

Nouveau manuel
complet du serrurier, ou
Traité complet et
simplifié de cet art
(Nouv. éd...) M. Paulin-
Desormeaux,...

Paulin-Désormeaux, A. O.. Nouveau manuel complet du serrurier, ou Traité complet et simplifié de cet art (Nouv. éd...) M. Paulin-Desormeaux,.... 1866.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

*La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.

*La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer [ici pour accéder aux tarifs et à la licence](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

*des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

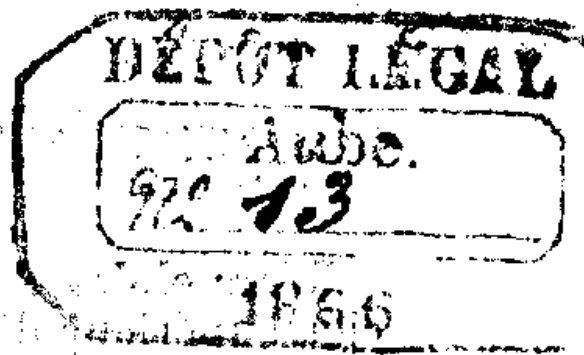
*des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.



ENCYCLOPÉDIE-RORET

SERRURIER



2733
158.4.

EN VENTE A LA MÊME LIBRAIRIE :

Manuel des Alliages métalliques, par M. HERVÉ, officier supérieur d'artillerie, ancien élève de l'Ecole polytechnique. 1 vol. 3 fr. 50

Ouvrage approuvé par le Comité d'artillerie.

Manuel du Charron et Carrossier, ou l'Art de fabriquer toutes sortes de Voitures, par MM. LEBRUN, LEROY et MALEPEYRE. 2 vol. ornés de 14 planches. 6 fr.

Manuel du Chaudronnier, Description complète et détaillée de toutes les opérations de cet Art, tant pour la fabrication des appareils en cuivre que pour ceux en fer, etc., par MM. JULIEN et VALÉRIO. 1 vol. avec 16 planches. 3 fr. 50

Manuel du Coutelier, ou l'Art de faire tous les Ouvrages de Coutellerie, par M. LANDRIN, ingénieur civil. 1 vol. 3 fr. 50

Manuel du Ferblantier et Lampiste, ou l'Art de confectionner tous les Ustensiles en fer-blanc, par MM. LEBRUN et MALEPEYRE. 1 vol. orné de fig. 3 fr. 50

Manuel du Forgeron, Maréchal, Serrurier, Tail-landier, etc., renfermant des notions sur le fer, l'acier et les charbons ; des modèles de forges, et pouvant servir de Manuel complet du fabricant de soufflets et de machines soufflantes, par M. MAPOD. 1 vol. orné de 4 planches. 3 fr.

Manuel du Maître de Forges, ou l'Art de travailler le fer, par M. LANDRIN. 2 vol. ornés de planches. 6 fr.

Manuel du Fabricant d'Instruments de Chirurgie, par H.-C. LANDRIN. 1 gros vol. orné de planches. 3 fr. 50

Manuel des Machines-Outils employées dans les usines et ateliers de construction pour le travail des métaux, par M. J. CHRÉTIEN, ingénieur civil. 2 vol. accompagnés d'un Atlas de 16 planches, in-8 jésus. 10 fr. 50

LE MÊME OUVRAGE. 1 vol. in-8 jésus, renfermant l'Atlas. 12 fr.

Manuel du Travail des Métaux, Fer et Acier manu-facturés, trad. de l'anglais de LARDNER, par A.-D. VER-GNAUD. 2 vol. 6 fr.

MANUELS-RORET

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

SERRURIER

OU

TRAITÉ COMPLET ET SIMPLIFIÉ DE CET ART

PAR M. PAULIN DÉSORMEAUX

Ancien Rédacteur du Journal des Ateliers.

NOUVELLE ÉDITION

ENTIÈREMENT RECONDUE ET MISE A LA HAUTEUR DES CONNAISSANCES
SCIENTIFIQUES ACTUELLES

Par M. H. LANDRIN,

Ingénieur Civil des mines,
Auteur du Manuel du Maître de Forges, du Coutelier
et du Fabricant d'Instruments de chirurgie.

OUVRAGE

ACCOMPAGNÉ D'UN ATLAS DE 16 PLANCHES
GRAVÉES SUR ACIER.

PARIS

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, 12.

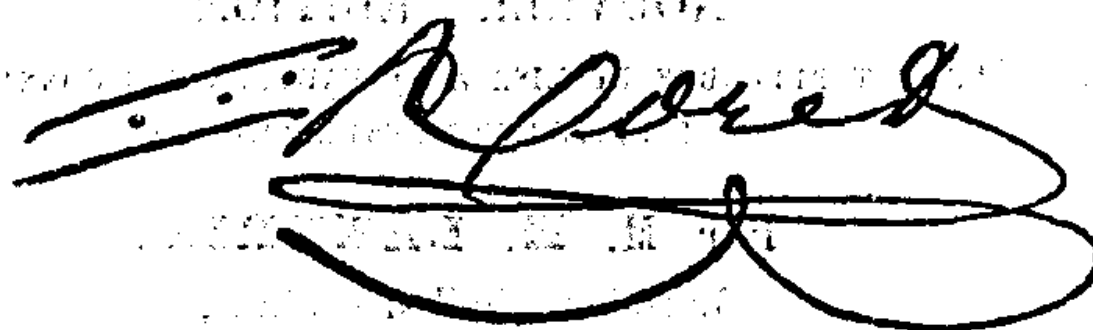
1866

Tous droits réservés.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Editeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

Le dépôt légal de ce Manuel a été fait dans le cours du mois de février 1866, et toutes les formalités prescrites par les traités ont été remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

A large, stylized handwritten signature in dark ink, likely belonging to Paul Roret, the publisher mentioned in the text. The signature is written over a faint, illegible background of text.

PARIS

PRÉFACE

Nos yeux sont habitués à voir les serruriers noirs et sales ; nos oreilles sont déchirées par le bruit de leurs marteaux ; l'odeur d'huile qui s'exhale de leurs ateliers ; la vapeur sulfureuse occasionnée par la combustion du charbon de terre, déplaisent à notre odorat délicat, et l'imprudent qui a touché le fer qu'ils viennent de façonner avec le marteau, a éprouvé de cuisantes douleurs qui lui ont ôté pour longtemps l'envie de se mêler des affaires des cyclopes. Ainsi donc, sur les cinq routes que les sensations suivent pour arriver jusqu'à notre intérieur, les quatre principales, la vue, l'odorat, l'ouïe et le toucher, sont désagréablement affectés par la pratique de l'art dont je vais parler à mes lecteurs. Mais si d'un autre côté on énumère tout ce que le serrurier produit de grand, de beau et d'utile, si on examine la netteté, le poli, le brillant des ouvrages, on est amené à penser qu'il ne faut pas s'arrêter à des dehors peu attrayants, et que l'art qui produit de si belles choses est un bel art dont la connaissance et la pratique peuvent, indépendamment de leur utilité, procurer un exercice attachant et salutaire.

Ce n'est pas seulement pour les ouvriers que ce livre est écrit, un long et pénible apprentissage leur

a enseigné les premiers documents. Devenus ouvriers, il en est peu qui s'occupent de lecture. Le serrurier commence sa journée avec les premiers rayons du jour, et quelquefois même auparavant, le feu de sa forge l'éclaire assez ; il la finit lorsque tout est déjà calme autour de lui ; il emploie ses moments de loisir à délasser par un sommeil réparateur ses membres fatigués. Dans les ateliers divers qu'il parcourt successivement, la communication fréquente avec ses pareils est une sorte d'enseignement mutuel qui le met au fait des pratiques, des usages nouveaux et plus avantageux, et le tient au courant de l'art. C'est aussi pour le propriétaire, pour l'amateur que cet ouvrage a été entrepris ; il leur sera utile sous deux rapports bien distincts : D'abord il est important pour tous ceux qui font travailler souvent d'avoir une connaissance approfondie des travaux qu'ils font faire ; il devient plus difficile de les tromper, et, plus justes appréciateurs de la peine de l'ouvrier, ils ne sont pas sujets à commettre des injustices, en refusant parfois un salaire mérité, et à tomber dans l'excès contraire en payant fort cher des difficultés imaginaires. Ainsi celui-là même qui ne voudra pas se livrer à la pratique de l'art que ce livre enseigne retirera encore quelque fruit de sa lecture. Celui qui recherche toute sorte d'instruction y trouvera à satisfaire son goût en apprenant à connaître des choses dont il n'avait pas d'idée, et enfin celui qui s'entoure spécialement de connaissances techniques, y rencontrera des faits, des observations qu'une longue pratique peut seule mettre à portée de recueillir.

La seconde considération est relative aux amateurs de la pratique des arts mécaniques, à ceux qui cher-

chent dans les travaux du corps un délassement de l'esprit, et un moyen de conserver leur santé. Parmi ces arts, la serrurerie mécanique tient un rang distingué, puisqu'elle exige, comme accessoires indispensables, une connaissance assez approfondie de l'art du tourneur, celle de l'ajusteur, du dessinateur, du fondeur, du coutelier, etc. Un bon serrurier-mécanicien fait tout lui-même, ou du moins peut faire tout lui-même ; il fait ses outils tranchants, il connaît la trempe qu'il convient de leur donner ; il tourne ses cylindres, ses arbres, ses pivots ; il fond ses cuivres, il sait jeter en moule ; sa lime dresse des surfaces unies comme ferait le rabot d'un menuisier. Il doit avoir une connaissance rationnelle de la trigonométrie, qu'il met à tout moment en pratique sans avoir jamais étudié cette science ; et quand on pense à tout ce qu'il faut de conception, de jugement, de raisonnement, de calcul d'une part, et de l'autre, d'adresse, de coup-d'œil, d'aplomb, de force musculaire, pour parcourir l'immense chaîne de travaux qui existe entre une simple serrure et ces horloges compliquées dont le timbre sonore annonce la mesure du temps à tous les habitants d'une grande cité, on doit convenir que l'homme qui a surmonté tant de difficultés, ne peut être un homme vulgaire. Ces belles pompes à feu, ces belles machines à vapeur, ces mécaniques savantes, que l'exposition publique des produits de l'industrie étale à nos yeux étonnés, qui les a confectionnées ? c'est le serrurier-mécanicien, c'est souvent l'homme qui les a conçues, qui les a exécutées lui-même. Comparez à ces travaux étonnants les produits des arts d'imitation, un tableau, un dessin, une statue, une gravure, et dites-moi ce

qui excite le plus votre surprise, votre étonnement ; laquelle des deux espèces de travaux vous donne une plus haute idée de génie de l'homme ; loin de nous l'idée de chercher à rabaisser la gloire des artistes. Phidias, Praxitèle, Raphaël, David, et beaucoup d'autres vivront dans la mémoire des hommes ; mais je voudrais qu'on relevât d'un injuste dédain un art qui a également produit de grands hommes dont l'injuste mémoire n'a pas consacré les noms, parce que nous encensons ce qui nous plaît, et que nous mettons promptement en oubli ce qui nous est utile. Si l'on me cite Archimède, Bréguet, Fulton, je demanderai en vain le nom de celui qui le premier a trouvé la vis ; personne ne me dira seulement dans quelle partie du monde est né celui qui a le premier fendu la roue, celui qui a trouvé le pignon, l'engrenage, etc. Soyons plus justes à l'avenir, enregistrons avec un égal respect le nom du peintre, celui du statuaire, celui du musicien, et surtout celui du modeste savant dont la renommée s'étendait jadis rarement hors de l'enceinte des murs noircis de son laboratoire.

La pratique modérée de l'art du serrurier est utile à la santé et aide sensiblement au développement des forces physiques, et par conséquent de celles intellectuelles qui en dépendent. Elle habitue à raisonner, à faire promptement et avec précision. Le serrurier ne peut être musard, *il faut battre le fer tandis qu'il est chaud*, le proverbe l'a dit, et soit qu'on forge, soit qu'on lime, soit qu'on tourne, toutes les parties du corps sont en mouvement, les bras, les jambes, les reins, concourent alternativement et souvent simultanément à la même opération, et entre

les exercices de la gymnastique il n'en est pas de plus propre à rendre les hommes sains et robustes ; c'est ce que l'expérience de tous les jours démontre suffisamment et démontrerait encore mieux si les excès dans le travail et le peu de sobriété ne s'opposaient à ce que les ouvriers de cet état pussent jouir des heureux effets que la nature de leurs occupations ne manquerait pas de produire en eux.

Ce serait un grand et bel ouvrage que de prendre l'art du serrurier depuis les anciens jusqu'à nos jours, de marquer les divers degrés de perfection auxquels il est successivement parvenu, de donner une idée de ce qu'il était dans le moyen-âge, et du temps de ce célèbre Biscornet dont parle Réaumur. Il faudrait que cet ouvrage fût construit dans des dimensions telles, qu'il pût embrasser cet art dans toutes ses ramifications, donner une connaissance satisfaisante de ces rampes, de ces grilles célèbres qu'on admire encore aujourd'hui que l'art s'est perfectionné ; il faudrait qu'il pût donner dans des planches exactes les dessins variés dont les anciens aimaient à parer leurs ouvrages ; qu'il fit connaître ces tours de force de l'art, souvent exécutés avec un rare bonheur, tels que la ferrure des petites portes du portail de Notre-Dame de Paris, dont les savants ont tant parlé et dont les moyens d'exécution sont encore inconnus. Il faudrait qu'il pût consacrer et à la partie de l'art qui regarde le bâtiment, et à celle qui concerne les constructions navales, de longues descriptions ; qu'il eût une même latitude pour parler des moyens nombreux de fermeture qui forment le fond du métier, et des secours que la mécanique trouve dans le marteau du forgeron et dans la lime de l'ajusteur. Cet ouvrage

est encore à faire. Celui de M. Duhamel du Monceau, rempli d'ailleurs de choses très-bonnes et très-utiles, est bien loin de remplir le vide éprouvé dans cette partie de la littérature technique ; l'Encyclopédie ne contient que des données vagues, des aperçus généraux, et d'ailleurs ces livres, à peu près les seuls qui aient traité cette matière, ont vieilli, considérablement vieilli. L'art du serrurier se transmet par la pratique, par la tradition ; il ne doit encore presque rien à l'imprimerie qui a déjà tant fait pour les autres arts.

Notre livre ne remplira pas malheureusement cette lacune ; ce n'est pas un traité complet que nous publions ; il exigerait des connaissances très-vastes, que nous sommes loin de posséder. Un atlas considérable devrait l'accompagner, et les frais qui en résulteraient feraient monter si haut le prix de l'ouvrage, qu'il cesserait d'être à la portée de tout le monde, et surtout des apprentis et même des ouvriers, qui n'ont pas toujours beaucoup d'argent à consacrer à leur instruction. Il ne produirait pas alors le peu de bien qu'il pourra procurer, étant vendu à un prix modique. Ils apprendront seulement à connaître les différents fers, les charbons, la construction des forges, la manière de faire les outils, celle de s'en servir pour les premiers et plus simples ouvrages, sans aller puiser dans des livres surannés. P. D.

Nous avons cru devoir conserver ce petit mot de préface, écrit pour la précédente édition par M. Paulin Desormeaux, à qui sont dus en grande partie les nombreux détails que l'ouvrier et l'architecte trouveront dans le cours de cet ouvrage. M. Paulin Desor-

meaux avait su donner au *Manuel du Serrurier* un tel attrait de lecture et d'utilité que ce travail a fait son chemin, et que ses éditions se sont épuisées jusqu'à la dernière, qui n'existe plus depuis longtemps. M. Paulin Desormeaux avait pensé, avec juste raison, que l'art du serrurier qui a reçu, dans les temps modernes, une grande étendue et un grand développement, devrait participer des progrès qu'ont fait les sciences techniques; mais il est mort avant d'avoir pu réaliser son idée, pensant probablement que plusieurs des *Manuels de l'Encyclopédie Roret* pourraient remédier à ce qu'il laissait d'imparfait dans le sien. En effet, l'art d'extraire et de travailler la fonte, le fer et l'acier ne pouvait qu'occuper peu de place dans le *Manuel du Serrurier* : il paraissait donc naturel de renvoyer au *Manuel du Maître de Forges* les détails relatifs au traitement des minerais, à la fusion des hauts-fourneaux, à l'affinage du fer, à la fabrication de l'acier, de la tôle, du fil-de-fer, etc., qui y sont largement traités, d'une manière satisfaisante et complète. Le *Manuel des Constructions* renferme des parties dans lesquelles le serrurier a souvent à intervenir; celui du *Charron* peut être mis également à profit dans des circonstances éventuelles. On trouverait ainsi un certain nombre d'arts usuels qui ont chacun leur Manuel particulier, et qui, néanmoins, présentent certaines parties que le serrurier ne doit pas ignorer.

Notre premier devoir a été de refaire la partie technique et scientifique-industrielle, qui n'était encore que peu avancée, lorsque le *Manuel du Serrurier* vit le jour. Nous avons fortement revu et châtié cette partie de l'ouvrage, et l'avons élevée à la

hauteur des sciences qui forment aujourd'hui la base des arts industriels ; nous avons apporté également la plus sévère attention à éliminer quelques notions mécaniques un peu hasardées, et nous pouvons présenter ce Manuel comme à l'abri de la critique et à la hauteur des sciences les plus avancées.

Pour ne point mêler sans cesse les notions plus particulièrement scientifiques avec celles techniques et plus spécialement industrielles, nous avons placé les premières presque uniquement dans notre première partie, destinée à la métallurgie, dont la connaissance est utile au serrurier.

En résumé, notre Manuel se divise en trois parties :

La 1^{re} destinée à la métallurgie ;

La 2^e, à l'atelier et au travail manuel ;

La 3^e, aux ouvrages et aux produits.

A l'inspection de la table des matières, on suivra, dans tous leurs détails, les méthodes et les classifications que nous avons admises. C'est pour cela que nous avons adopté la forme synoptique pour notre table.

Nous renvoyons pour la description des figures à l'explication des planches qui précède l'atlas.

LANDRIN.

NOUVEAU MANUEL COMPLET
DU
SERRURIER

PREMIÈRE PARTIE.

**CONNAISSANCES PRÉLIMINAIRES NÉCESSAIRES
AU SERRURIER.**

SECTION I^{re}.

**Coup-d'œil sur la métallurgie de la fonte, du fer
et de l'acier.**

1. Le serrurier est l'ouvrier qui emploie la fonte et le fer et les applique aux divers usages domestiques, notamment à ceux des constructions ; mais ce n'est pas lui qui produit ces métaux, à l'aide des matières premières qu'on emploie dans les grandes usines métallurgiques. Cependant s'il ne fait pas le fer, il est bon qu'il ait quelques notions sur la manière dont ce métal se fabrique et qu'il sache comment il arrive à prendre les qualités et les formes qu'il a lorsque l'ouvrier forgeron l'achète chez le marchand

Serrurier.

ou le fabricant primitif. Il s'agit donc ici de donner une idée succincte, mais exacte, des opérations successives par lesquelles passe la matière première ou *minerai* naturel, pour arriver à l'état de matière fabriquée ou fer. Nous passerons donc ici rapidement en revue les divers travaux de la métallurgie du fer.

CHAPITRE PREMIER.

MÉTALLURGIE.

ARTICLE PREMIER.

Du minerai de fer et de son traitement immédiat.

2. Le minerai de fer est un oxyde de fer, c'est-à-dire une combinaison de la partie de l'air qu'on nomme oxygène avec le métal élémentaire dit fer. En thèse générale, il semble que la méthode la plus simple pour obtenir le fer pur et le séparer de cet oxyde serait de chasser l'oxygène en le mettant en contact avec du charbon, qui a plus d'affinité pour l'oxygène que pour le fer et qui, au moyen d'un contact prolongé, peut-être au moyen de la fusion, formerait avec l'oxygène un gaz connu sous le nom d'acide carbonique et laisserait libre le fer.

3. C'est là, en effet, ce qui arrive dans le traitement du minerai par la méthode immédiate : on jette pêle-mêle dans un fourneau fort simple le minerai concassé et du charbon qu'on allume ; on pousse le feu pendant quelque temps, et lorsque le minerai est bien agglutiné en une masse ou *loupe* pâteuse qui contient, outre le noyau central ferreux, toutes les

terres qui accompagnaient le minerai, et qui sont à l'état pâteux, presque liquide. On sort la loupe du fourneau, on la porte sur une espèce d'enclume et, à coups de marteaux, on la frappe, dans deux buts : 1° à coups de maillets de bois, on force la terre à s'écouler hors de la loupe pâteuse ; 2° à coups de marteaux de fer, on rapproche les molécules de cette loupe, et on lui donne d'abord une forme de barre plate, et ensuite telle forme qu'il convient dans le commerce.

4. Cette méthode, qui remonte à la plus haute antiquité, est dite *Catalane*, parce qu'elle est principalement pratiquée en Catalogne et dans le pays basque espagnol. Elle est fort lente et très-désavantageuse, sous le rapport du rendement ; mais elle ne consomme guère plus de combustible que les autres méthodes dont nous allons parler.

ARTICLE 2.

Production de la fonte.

5. Dans cette manière de travailler, il est bien difficile que le fer mis en contact avec le charbon ne forme pas un alliage liquide qui coule hors du fourneau par l'ouverture destinée à faire écouler les scories. Cet alliage est la fonte qui était connue de toute antiquité, mais dont on ne tirait aucun parti, parce que s'il est souvent liquide comme de l'eau et propre à prendre les formes les plus délicates, il se durcit promptement et devient sec et cassant. Il était donc resté d'un usage difficile et sans emploi dans les arts économiques. Ce n'est que dans les temps modernes, vers le xvi^e siècle, qu'on s'avisa d'en

mouler des objets d'un usage domestique et qu'on lui donna le nom de *fonte*.

6. L'invention des *hauts-fourneaux*, ou fourneaux d'une certaine élévation, est fondée sur le principe des foyers catalans, mais avec une haute cheminée par laquelle on jetait pêle-mêle le charbon et le minerai, jusqu'à l'ouverture supérieure qu'on appela *gueulard*. De forts soufflets activaient la combustion; des terres jetées en même temps que le minerai s'unissaient aux terres que celui-ci contenait et en faisaient du verre, comme dans une verrerie, verre qu'on appelait *laitier*, à cause de sa couleur généralement blanchâtre; et le fer resté libre s'unissait avec le charbon, formait de la fonte, qui s'écoulait par un trou de coulée, nommé *chio*, et qu'on moulait, dans du sable préparé en sillon, sous forme de *gueuses*.

7. Voilà la manière de faire de la fonte dans les hauts-fourneaux; elle paraît avoir pris naissance au commencement du xv^e siècle; les premières traces qu'on en trouve datent de 1409, époque à laquelle un *fourneau à fondre le fer* fut construit dans la vallée de Massevaux, entre Riembach et Oberbruck, vallée qui fait partie du département du Haut-Rhin. Les dates les plus anciennes citées par les Anglais descendent de 1540 à 1550.

On conçoit très-bien que cette heureuse innovation ne prit pas tout son développement dès le principe; c'est le sort des plus grandes inventions, de celles surtout qui doivent changer totalement les usages et les relations des peuples, d'être longtemps à se débarrasser des langes dont elles sont naturellement enveloppées, comme si le temps était un des éléments de succès des plus utiles découvertes humaines.

8. La fonte la plus fusible est la fonte grise, celle qui, suivant les praticiens, contient et paraît contenir, en effet, le plus de carbone ou de charbon; on la moule en plaques minces, on en fait des ustensiles de toutes sortes; on va jusqu'à en faire des serrures. Si on l'expose à une haute température prolongée, on lui enlève une partie de son carbone et on en fait une espèce de fer assez grossier qu'on appelle fonte malléable, parce qu'en effet elle peut être forgée avec plus ou moins de difficulté par un ouvrier intelligent.

9. La fonte qui contient le plus de carbone est la plus fluide, mais aussi elle offre le tissu le plus grossier; c'est le défaut ordinaire de celle sortie du haut-fourneau: on peut la mouler directement en sortant du chio, mais alors en gros objets, tels que des pièces de mécanique, des marmites de ménage; point en objets fins et délicats, tels que la bijouterie de Berlin qui s'obtient avec de la fonte faite avec le charbon de bois, coulée en seconde fusion et bien souvent en creusets, à l'abri du contact de l'air.

10. Lorsque la fonte a pris de l'aigreur en se moulant, on peut l'adoucir et même lui donner de la tenacité. Réaumur, qui s'est beaucoup occupé des moyens propres à réussir sur ce point, renfermait les pièces coulées dans des fourneaux semblables à ceux dans lesquels on cimente le fer. Il avait remarqué que la fonte se blanchit principalement jusqu'à une certaine distance de la surface, et que le noyau restait toujours plus gris que les bords. Il lui sembla naturel d'envelopper les pièces de charbon et de cendres d'os et de les chauffer à une température convenable. Ce procédé lui réussit parfaitement et il parvint même à donner au fer cru tel degré de dou-

ceur qu'il désirait, tellement que la fonte blanche, aigre et dure se laissait, après l'adoucissement, limer, forer et percer, comme la fonte douce, et même comme le fer.

On s'est avisé depuis de la véritable théorie de ce changement de nature du métal, et on a suivi un procédé analogue, quoique ayant une différence essentielle, pour adoucir les objets coulés d'abord en fonte, puis passés à l'état de fer par l'enlèvement du carbone. Pour cela faire, il suffit d'entourer l'objet d'oxyde de fer ou de matière oxygénée; le carbone se sépare de la fonte, laisse en grande partie, quelquefois entièrement, le fer plus ou moins pur, et l'objet reste ductile, de cassant qu'il était. C'est là ce qu'on appelle à tort la fonte malléable. On peut ainsi couler en fonte très-fusible des clefs, même des serrures, qu'on ramène ensuite à l'état de fer par le procédé décrit ci-dessus.

11. Ce qui distingue les hauts-fourneaux, c'est leur énorme production comparative; elle est telle qu'elle a, dans le commencement où ils n'employaient que du charbon de bois, causé une énorme consommation de bois et, par suite, la destruction partielle des forêts; ce qui a forcé les gouvernements à intervenir, souvent d'une manière peu intelligente, dans cette industrie. Dès l'abord, un haut-fourneau d'une faible élévation produisait quatre fois plus qu'un four catalan, c'est-à-dire qu'il employait quatre fois plus de minerai; plus tard, cette consommation s'est élevée rapidement à 10 fois, 20 fois, 100 fois, etc. Aujourd'hui, il est des hauts-fourneaux en Angleterre qui donnent, par 24 heures, 90 et 100,000 tonnes de fonte par jour.

12. La fonte provenant des hauts-fourneaux est dite fonte de première fusion ; elle peut être refondue une ou plusieurs fois dans des moules creux et prend alors la dénomination de fonte de seconde fusion. Cette opération peut se renouveler tant que la fonte est grise et contient du carbone ; après quoi, le métal perd de sa liquidité au feu et produit de la fonte blanche, souvent de la fonte malléable, comme nous l'avons dit § 10.

13. Si l'on coule la fonte liquide dans un moule froid, qui prend le nom de *coquille*, le métal se durcit fortement à la surface. On emploie ce procédé pour aciérer ou durcir les cylindres à laminier, les enclumes, etc., jusqu'à quelques centimètres dans l'intérieur.

14. C'est par ce procédé qu'on obtient la fonte Gruson, qui est un alliage déterminé de plusieurs espèces de fontes au charbon de bois, refondues une seconde fois et durcies à la surface par le procédé de la coquille. Cet alliage remplace l'acier dans les circonstances où ce métal est soumis à la compression, principalement pour les boulets durs, les plaques de navires cuirassés, enclumes, laminoirs, marteaux à vapeur, matériel de chemins de fer, etc., etc.

ARTICLE 3.

Production du fer.

15. Le fer ne se fond point à la plus haute température ; mais, dans le haut-fourneau, au moment où il vient d'être privé de son oxygène, il s'allie facilement à la partie charbonneuse la plus pure de combustible, celle qu'on nomme *carbone*, et forme un alliage à la manière des métaux ordinaires l'un avec

l'autre. Cet alliage, qui est nommé *fonte* ou *fer cru*, contient 97 à 94 pour 100 de fer métallique, et, comme le minerai naturel ne renferme que 30 à 50 de métal pur, on conçoit quel avantage il y a à traiter la fonte pour en obtenir du fer. Cela s'appelle affiner la fonte, c'est-à-dire chasser le carbone de l'alliage et en retirer le fer.

16. L'opération par laquelle on traite la fonte pour l'affiner, et qu'on nomme *affinage*, a quelque chose d'analogue au travail de la *méthode catalane*, que nous avons décrite (§ 4); mais elle est appropriée tout à la fois et aux grands besoins toujours croissants de notre époque et à l'énorme quantité de fonte qu'on obtient des hauts-fourneaux.

17. Il y a plusieurs méthodes d'affinage, qui ont souvent varié et sont destinées probablement à varier souvent encore; mais quelles qu'elles soient, le but *principal* de l'opération est d'ôter le carbone à la fonte et d'en obtenir du fer. Or, au premier coup-d'œil, il se trouve ici une double opération, une anomalie qui semble en dehors des règles du sens droit : dans le travail du haut-fourneau, on a chassé l'oxygène, pour obtenir une combinaison du fer avec le carbone, c'est-à-dire de la fonte; dans le travail de l'affinage, on chasse le carbone de la fonte, en lui rendant de l'oxygène pour réobtenir du fer pur. Il semble que de ces deux opérations, il en est au moins une d'inutile. Voilà pourquoi dès la plus haute antiquité on s'est occupé d'obtenir directement le fer par le traitement du minerai, sans passer par l'état de fonte, que d'ailleurs on ne connaissait pas; voilà pourquoi plusieurs inventeurs ont essayé de moyens propres à obtenir ce résultat.

18. Il est complètement inutile ici de décrire les divers procédés d'affinage de la fonte; qu'il suffise au serrurier de savoir que le fer obtenu par ce moyen est bien rarement pur; qu'il retient encore, après l'opération, de la *silice* qui rend le fer cassant à froid, du *soufre* qui le rend cassant à chaud, du *carbone* qui lui donne du corps, et que l'on doit bien se garder d'obtenir dans l'affinage du fer parfaitement pur, attendu que celui-ci serait très-difficile à travailler dans les hautes températures.

ARTICLE 4.

Production de l'acier.

19. Le charbon ou *carbone* pur allié avec le *fer* dans une proportion définie, donne l'acier. En quoi cet alliage diffère-t-il de la fonte? Il est remarquable que le fer métallique pur, qui est lui-même ductile, malléable et tenace, qui fond avec une extrême difficulté, devienne, par son union avec un peu de carbone, dur, fragile et facilement fusible.

20. On a attribué ces qualités à la présence de plusieurs substances: le manganèse, la silice, ou plutôt le silicium, etc.; mais à l'heure où nous écrivons, on ne connaît pas encore la véritable théorie de l'acier, et Messieurs les membres de l'Institut, qui se sont jetés récemment dans la pratique de sa fabrication, ne l'ont pas expliquée mieux que ce malheureux coutelier de Caen, mort à peu près fou pour avoir essayé d'enseigner ce qu'il ne connaissait pas (1).

(1) *Essai pratique sur l'emploi ou la manière de travailler l'acier*, par M. Damemme, membre de plusieurs sociétés savantes.

21. Que l'acier soit ou non le résultat de l'alliage du fer, du carbone et de quelques autres substances sur la présence desquelles on n'est pas bien d'accord, c'est ce qu'il importe peu au serrurier; il lui suffit de savoir qu'avec du fer et du charbon on parvient, dans plusieurs circonstances, à former un alliage métallique qui a plus de corps, plus de résistance et plus de dureté que le fer, qui, conséquemment, sert à travailler celui-ci, qui devient fusible à une certaine température comme la fonte, et, à la chaleur ordinaire, devient solide et plus dur que le fer.

22. On produit de l'acier par trois voies différentes : soit en traitant le minerai de fer au milieu des charbons; soit en alliant le carbone au fer par le moyen de la cémentation; soit en traitant la fonte elle-même et modifiant la manière d'être du carbone dans ce métal.

23. En traitant directement le minerai de fer dans un bas-fourneau, à la manière dite catalane, méthode qui est principalement en usage dans les Pyrénées françaises et espagnoles, on a pour but d'obtenir du fer; mais il arrive aussi parfois, par hasard et souvent sans s'en douter, qu'on obtient de l'acier, d'une qualité inférieure à la vérité, mais enfin de l'acier; c'est là ce qu'on appelle de l'acier naturel. Il nous importe peu de savoir comment cela se fait; qu'il nous suffise d'apprendre que le métal ainsi obtenu est de l'acier, et se comporte comme de l'acier dans la plupart des circonstances du travail. C'est ainsi que se fait l'acier *Wootz* et l'acier de *Damas*.

24. On produit également de l'acier en affinant la fonte dans un feu d'affinerie; pour cela, il suffit

d'exposer lentement le carbure de fer au feu et au courant d'air, de manière à maintenir le lopin assez de temps à cette opération pour que la nature de la fonte change, que le carbone se modifie et qu'on obtienne de l'acier, au lieu de fonte qu'on avait au commencement de l'opération. Ici, ce n'est point le hasard qui guide l'ouvrier, comme dans les Pyrénées : c'est l'habitude et le talent.

25. Enfin, on opère la transformation du fer en acier en exposant des barres de fer au milieu de poussier de charbon, et chauffant le tout pendant plusieurs jours à une très-haute température. Le carbone qui a retenu un peu de l'azote qui fait partie de sa substance, se gazéifie, sous forme d'un corps qu'on nomme *cyanogène*, et s'introduit, par ce moyen, dans le fer avec lequel il s'allie facilement. Cette dernière méthode de faire l'acier se nomme *cémentation* et, le métal qui en provient, *acier de cémentation*.

Ainsi, trois espèces d'acier : *acier naturel*, *acier de fonte* ou *d'affinage*, *acier de cémentation*.

26. Ces trois espèces, à moins d'un corroyage long et dispendieux, offrent rarement un tissu homogène et d'une densité uniforme. Il suffit de jeter un coup-d'œil sur une barre d'acier cémenté, pour s'apercevoir que le carbone n'a pénétré qu'à une petite distance dans l'intérieur.

27. Pour rendre égale partout cette pénétration, on n'a trouvé d'autre moyen que de fondre ces aciers dans des creusets à l'abri du contact de l'air, de manière que toute la masse se sature également.

28. On supplée à l'irrégularité de tissu de l'acier par le raffinage et le corroyage ; c'est le moyen de lui

donner du corps et une densité uniforme, quand on ne peut pas le refondre. On suit, pour cette opération, le principe qui consiste à réunir en troupes un certain nombre de barres plates que l'on place les unes sur les autres, de manière à les souder ensemble à une chaude suante et les exposer ensuite à la percussion d'un fort marteau, tel que le marteau-pilon, ou à la pression de laminoirs d'une forte dimension.

29. On trouve dans Vanaccio (*Pyrotechnie*) un procédé qui s'est trouvé confirmé par Réaumur et Rinmann, lequel consiste à tenir en fusion une certaine quantité de fonte : on plonge dans ce bain du fer forgé, on l'y laisse tremper quelque temps et on le retire en état d'acier.

30. Ce qu'il y a de certain, et ce que nous avons expérimenté bien des fois, c'est qu'une barre de fer chauffée au rouge et trempée ensuite dans un bain de poussier de charbon, puis trempée en sortant de là, devient semblable à l'acier et durcit fortement.

SECTION II.

Considérations sur le fer.

CHAPITRE I^{er}.

DES QUALITÉS DU FER.

31. Le fer, considéré suivant ses qualités, peut être divisé en quatre classes : le *fer tendre*, ou cassant à chaud ; le *fer aigre*, ou cassant à froid ; le *bon fer*, ne cassant à aucune température ; le *mauvais fer*, ou cassant à toutes les époques.

32. Le *fer tendre* le plus pur contient peu de substances étrangères qui lui donneraient de la force et du corps ; mais il a une tendance à passer au *fer cassant à chaud* ; c'est-à-dire qu'il se gerce, se fendille ou se crique sur les arêtes dans l'opération du forgeage ou de l'étirage. Certains fers ne peuvent se forger à la température rouge cerise ; on est constamment obligé de les tenir à la chaleur blanche et de cesser l'opération sitôt que la couleur indique le retour à la fragilité. C'est ce qu'on nomme *fer de couleur* et, par erreur, *fer rouverin* (70).

Ces deux expressions, en effet, ne doivent pas s'appliquer à la même espèce de fer ; le fer rouverin casse à toutes les températures. Nous dirons plus tard (72) à quoi tient cette fragilité.

33. Le *fer dur* renferme des substances qui lui donnent sa fragilité et sa force, qualités qui constituent le *corps* du fer. Il a cependant une tendance à casser à froid, qui lui est communiquée par la silice et quelques autres substances métalloïdes. Dans ce cas sa texture est cristalline. Les barres sont quelquefois tellement aigres qu'en les laissant tomber elles se cassent en plusieurs morceaux. Cependant elles se laissent facilement forger et peuvent même être soudées en prenant certaines précautions.

34. Le forgeron-serrurier reconnaît quatre sortes de fer : le n° 1, qui a du corps, un nerf soyeux et homogène, et qui, dans ses arrachements, forme plutôt des fibres que des lamelles. Le n° 2 est également nerveux, mais il présente une certaine mollesse, de petites pailles, des veines ; la partie fibreuse se sépare facilement et les arrachements sont plus courts. Le tissu en est plutôt lamelleux que filan-

dreux, et la couleur en est beaucoup plus terne et plus cendrée. Sa soudure demande, pour être exécutée, une température moins élevée que pour le n° 1. Le n° 3 est plus dur que les deux précédemment cités; il a du corps sans être nerveux et présente un grain fin et régulier, à teinte nette et à couleur d'un gris-bleu, plus claire que celle du n° 1. C'est un fer fort et tenace, facile à forger et que les affineurs apprécient. Le fer n° 4 est tendre et grenu, à facettes larges et angulaires, d'un poli brillant et d'un gris-blanc éclatant. Sous la tranche à froid, il se brise souvent à côté de la tranche, par l'effet du contre-coup. Pour le souder, il faut donner à ses amorces plus de densité, les faire plus courtes à l'aide de la chasse ronde et faire en sorte que les deux sifflets entrent bien l'un dans l'autre, ce qui est facile en resserrant les bavures des bords.

35. L'essai au poinçon est un bon moyen pour distinguer ces quatre qualités; il s'agit de percer à froid un échantillon de chacune avec un poinçon d'acier ayant une forme légèrement conique.

Le n° 1 résiste parfaitement bien à l'épreuve et son nerf paraît sans interruption; le n° 2 la supporte bien, quoiqu'on puisse apercevoir néanmoins de légères marques de criques; le n° 3 résiste mieux que les deux précédents, mais on voit que cette résistance est à sa dernière limite et qu'un peu plus son tissu allait céder. Le n° 4 ne supporte pas l'épreuve.

36. Le fer, tel qu'il se vend dans le commerce, n'est point un métal pur et élémentaire; il est toujours accompagné de substances avec lesquelles il se trouve en contact, soit dans son état primitif et na-

turel, soit pendant les opérations qu'on lui fait subir pour l'épurer.

Il est douteux que le fer natif existe dans la nature, son extrême avidité pour l'oxygène, dont sont en partie composées l'atmosphère et l'eau, est très-probablement la cause qui fait qu'on ne le trouve, dans le sein ou à la surface de la terre, qu'à l'état d'oxyde ou de minéral.

CHAPITRE II.

MALADIES DU FER.

37. Outre les impuretés dont le fer peut être, plus ou moins accidentellement, attaqué chimiquement, il est une maladie naturelle à laquelle il est sujet mécaniquement et dont jusqu'à ce jour, ou plutôt jusqu'à ce que je l'eusse dévoilée dans l'*Ingénieur* et dans mon *Maître de forges*, peu de personnes paraissent se douter : c'est un mouvement alternatif d'élargissement et de resserrement des pores, de trépidation des molécules du métal, et j'oserais dire de toutes les matières qui existent dans la nature et ne permettent à rien de ce qui existe d'entrer dans un repos absolu. Ce mouvement qui porte surtout sur le fer, soumis plus que les autres métaux aux lois de l'électricité, change continuellement sa texture et est la cause d'une foule de ruptures dont on ne s'est pas encore bien rendu compte, telles que la rupture des essieux de wagons de chemins de fer, de voitures ordinaires, de pièces vibrantes et en mouvement. Il se manifeste dans le fer par le changement de température d'une manière subite, par la présence du ma-

gnétisme pénétrant dans le métal, par un choc violent et saccadé, par la dilatation des molécules arrêtée subitement.

38. Ce dernier cas est une cause incessante de la production de ce phénomène. Les pores métalliques sont remplis de certains gaz dont les atomes subissent, comme on le sait, d'autres lois que les atomes solides métalliques. Si donc on chauffe une pièce de fer à une certaine température, il y aura deux dilatations différentes et le tissu intérieur, composé uniformément de pores gazeux et de pores solides, changera de disposition, de manière que les premiers s'agrandiront outre mesure et les seconds ne suivront pas ce mouvement aussi vite et avec la même intensité. Voilà donc le principe de la ductilité détruit par la disproportion introduite, plus ou moins subitement, dans le rapport des molécules du tissu métallique.

39. Pour ramener à son état primitif de douceur le fer aigre ainsi obtenu, on voit qu'il faut le remettre au feu et aider ensuite au rapprochement par la gradation lente du refroidissement, à l'aide du marteau ou d'une pression plus ou moins forte.

Ainsi, le refroidissement subit d'un fer chauffé tend à lui enlever sa ductilité, à le rendre aigre et cassant; on le rend de nouveau ductile en l'exposant au feu et le refroidissant lentement.

Si, au lieu de le remettre préalablement devant le feu, on tentait de rapprocher les molécules, de resserrer le tissu à froid, à l'aide de la percussion, il s'opérerait un autre effet : la matière solide, forcée de se replier sur elle-même, refoulerait la matière gazeuse; celle-ci se condenserait fortement, prendrait la tension excessive d'un ressort, et les deux

sortes de molécules, ramenées à leur état premier de volumes proportionnels, se trouveraient dans un état entièrement différent de tension respective, dans lequel il est difficile de concevoir cette facilité de mouvement, cette souplesse, cette élasticité qui sont le propre de la ductilité.

40. L'*écrouissement*, car c'est là le nom de ce martelage à froid, resserre bien en effet les pores du fer, mais il en met les molécules dans un état de tension différente, de lutte normale qui constitue une autre face de l'aigreur et rend le fer cassant d'une autre manière que par le refroidissement subit.

41. L'aigreur ou la ductilité du fer se manifestent le plus souvent par la forme qu'affecte sa texture. Assez généralement celles cristalline, grenue, dont les molécules sont distinctes et séparées, indiquent un fer cassant, fragile, tandis qu'un tissu allongé, lamelleux, fibreux, dont les particules ont une tendance à se suivre, est le signe d'un fer liant, facile à plier à froid.

Ces deux formes sont le résultat de deux manières d'être différentes.

CHAPITRE III.

TEXTURE DU FER.

42. La texture cristalline ou grenue est naturelle au fer ; c'est la forme qu'il affecte quand il est livré à lui-même, et, il faut le dire en passant, c'est la forme qu'offrent presque tous les métaux purs. On n'est point étonné de cette particularité, quand on considère avec les cristallographes qu'ils appartiennent

ment, pour la plupart, au système cristallin régulier.

43. La loi générale de la nature qui veut que tous les corps simples prennent une forme cristalline lorsqu'ils sont livrés en toute liberté à eux-mêmes, règne même dans les corps solides, dans le fer notamment, comme nous venons de le dire; mais ici le groupement géométrique des molécules ne s'opère que lentement, avec difficulté et d'une manière grossière; il ne faut pas s'attendre à trouver dans les formes ainsi obtenues des arêtes et des angles bien définis. C'est une *cristallisation confuse* qui, dans le fer, constitue plutôt un tissu à grains grossiers qu'un métal cristallisé proprement dit.

44. Cette tendance à la cristallisation se manifeste notamment lorsque le métal se trouve dans son plus grand état de division, soit sous forme de poussière très-fine, soit dans son état de sublimation. Je possède de petits dodécaèdres que j'ai recueillis en quantité sous la roue hydraulique qui faisait marcher les soufflets de la forge catalane de Cosio, dans la Liébana. Ils sont passés à l'état de sulfure et doivent leur constitution et leur cristallisation à la présence du soufre répandu abondamment dans l'atmosphère du fourneau.

45. Dès 1806, Vauquelin avait remarqué que, dans une usine de la Côte-d'Or (le Drambon), le fer se sublimait et s'attachait aux parois des cheminées d'un fourneau d'affinage; il y formait des espèces d'incrustations de plus de 0^m.30 de long sur 0^m.08 à 0^m.10 de diamètre, composées de grains cristallins agglutinés, rouges dans la cassure et n'ayant qu'une faible action sur le barreau aimanté.

46. J'ai déjà fait observer ailleurs que le fer métallique, qui est considéré comme fer natif, présente des octaèdres, des tétraèdes et des formes géométriques analogues. Parfois la fonte à moitié affinée d'un creuset de haut-fourneau contient des cubes à clivage aussi parfaits que ceux de la galène. Les barres de fer des grilles de fours à réverbères présentent à la longue un phénomène semblable. En 1794, David Mushet envoya à Haüy des cubes de fer trouvés au fond du creuset d'un haut-fourneau de *Clyde-Works*.

47. La forme cristalline est tellement naturelle à tous les corps, que même les manches *en bois* de gros marteaux de forges perdent à la longue leur texture fibreuse et prennent l'apparence d'une sorte de cristallisation; ils se brisent alors facilement et présentent une cassure qui a quelque analogie avec celle du fer à gros cristaux.

48. La texture fibreuse, qui dérive de celle cylindrique plus ou moins allongée, n'existe point dans la nature; elle est due à des efforts que l'art fait dans un sens déterminé pour changer en prismes ou fibres les cristaux cuboïdes du métal. Cette forme est très-favorable à la souplesse du fer, en ce qu'elle allonge la matière métallique en même temps que les pores et fait de petits canaux parallèles, des vides gazeux qui n'étaient, dans l'état naturel, que des solutions de continuité.

49. La texture fibreuse appartient si peu au fer qu'elle le quitte pour prendre celle cristalline aussitôt que la matière est abandonnée à elle-même et que les circonstances sont favorables à ce changement. A un nombre de ces circonstances, il faut compter

l'état de repos pendant lequel s'opère, dans le secret, le jeu des dilatations et des contractions dues aux variations des températures de l'atmosphère ; la percussion où le choc, la vibration, la trépidation saccadée, et en général tout mouvement court et sec qui peut déterminer ou favoriser un déplacement de molécules.

50. Les effets de la dilatation combinée avec la tendance qu'a le métal à la cristallisation, suffisent pour expliquer le changement de texture du fer à l'état de repos ; une barre laissée pendant quelque temps le long d'un mur, dans une position presque verticale, devient cristalline, de fibreuse qu'elle était, mais alors, chose étrange ! elle devient en même temps magnétique et, dans plusieurs cas, magnipolaire, si surtout elle a été exposée dans la direction du méridien magnétique, et sous une inclinaison en rapport avec la latitude du lieu.

CHAPITRE IV.

MAGNÉTISME.

51. Cette observation remonte au ^{xv}^e siècle ; elle a été faite par Gilbert de Colchester, médecin de la reine Elisabeth, qui nous apprend qu'avant lui on avait remarqué bien souvent que le fer, sans qu'il eût besoin d'être frotté par la pierre d'aimant, jouissait des mêmes propriétés de direction que s'il avait été préparé avec cette pierre. Ce savant ajoute que des barres de fer placées horizontalement et dans la direction des pôles prennent la vertu magnétique. « Qu'un forgeron, dit-il, place sur son enclume

une petite masse de fer de 2 à 3 onces et qu'il la batte au marteau, en lui donnant la forme d'une aiguille ou d'un clou allongé et sans tête; qu'il ait soin d'opérer ce martelage de manière que la petite barre reste constamment dirigée du sud au nord, elle acquerra la propriété magnétique, c'est-à-dire que maintenue par du liège à la surface de l'eau, elle dirigera vers le nord la pointe qui a été façonnée dans cette direction.

52. Remarquons, dès à présent, que le magnétisme s'acquiert à froid et par un long séjour en repos, en même temps que la texture cristalline.

53. A partir de cette remarque, nous trouvons presque constamment la propriété aimantaire et la cristallisation confuse sur la même voie de progrès.

54. Le martelage à froid donne du fer à grains; le magnétisme est produit instantanément par la percussion; la structure cristalline disparaît dans le fer à une haute température; l'aimantation cesse au-delà du rouge cerise; le fer aimanté se brise facilement au premier choc; le fer cristallin est essentiellement cassant à froid.

55. La vibration a la propriété de favoriser tout à la fois la cristallisation et le magnétisme du fer. J'avais fait placer en 1824, à la Basse-Indre, près de Nantes, un *piston-rod* de machine à vapeur qui avait été étiré, sous mes yeux, à Bristol, et martelé avec le fer le plus nerveux qu'il me fut possible de trouver. Au bout de quelque temps de travail régulier, le mécanicien s'était aperçu que cette barre attirait fortement la lame de son couteau; un jour elle se brisa sous un choc accidentel et la cassure examinée aussitôt présenta une texture cristalline à gros grains,

bien différente de celle qu'avait certainement le fer lors de sa mise en place.

Les expériences de M. Hunt, à Royal-Cornwal Polytechnic Society, sont venues corroborer ce fait et constater que des barres de fer soumises à des vibrations longuement continuées perdent leur nature fibreuse, s'aimantent et prennent la texture cristalline.

56. C'est à cette propriété qu'il faut attribuer la rupture des chaînes qui soutenaient les ponts suspendus du Rhône; examinées après l'inondation, elles offrirent toutes un tissu à gros grains, au lieu des fibres qu'elles avaient auparavant.

57. La trépidation, qui est une des formes de la vibration, produit des effets analogues; il est très-ordinaire de trouver dans les rues de Paris, au commencement de l'hiver, et notamment par un froid sec, des essieux de voitures brisés, présentant, dans leur cassure, des cristaux confus de grosses dimensions et conséquemment un changement tranché de texture; ici la contraction et le magnétisme, aidés par la vibration et le froid, produisent ces dangereux accidents, si fréquents et si déplorables dans les trains de chemins de fer.

58. Le contact de l'eau, ou même la vapeur, suffit pour déterminer la texture cristalline dans le fer en même temps que son magnétisme; sir Humphry-Davy, dans sa *Chemical philosophy*, a démontré que toute évaporation produit l'électricité négative dans les corps qui se trouvent en communication avec la vapeur; et, d'autre part, le docteur Ure nous a appris que l'électricité négative déterminait instantanément l'arrangement cristallin dans la plupart des cas de la cristallisation.

59. Un M. Lowe, directeur d'usine à gaz, avait imaginé de substituer des barres de fer forgé aux barres de fonte qu'il employait auparavant à former la grille de ses fourneaux. Une cuve d'eau se trouvait à côté et la vapeur qui en sortait avait rendu les barres magnétiques. Cet industriel habile remarqua que chaque fois que, pour les changer, on les jetait sur le pavé, elles se brisaient en morceaux et présentaient alors une cassure fortement cristalline.

60. Le choc réitéré est presque toujours cause d'un changement de texture du fer : les tiges de sonde en fer fibreux, soumises au mouvement et aux secousses de tarières, présentent, en assez peu de temps, un tissu cristallin et se brisent alors dans le trou de sonde. Ce fait est connu de tous les sondeurs.

Une barre de fer tombant verticalement et choquant le pavé par une de ses extrémités perd tout à la fois et instantanément la vertu magnétique et la texture cristalline.

61. En 1802, M. Ferry, professeur à l'école spéciale de Metz, fut autorisé à faire construire un canon en fer forgé. Cette pièce fut fabriquée, avec tout le soin possible, dans les forges de la Moselle, avec le meilleur fer nerveux du pays. Tournée et alésée à l'arsenal de Metz, elle fut éprouvée au polygone de cette ville, mais avec de grandes précautions. Il n'y eut rien d'extraordinaire aux deux premiers coups; mais au troisième, elle éclata en un grand nombre de morceaux. La cassure fut examinée : au lieu d'un grain fin et lamelleux indiquant le fer nerveux qui avait servi et dont un échantillon avait été conservé pour procéder à la comparaison, on ne trouva plus

.

qu'un fer à très-gros grains, cristallins et à facettes brillantes.

62. Nous avons dit que l'écrouissement ou martelage à froid produit du fer cristallin à grains serrés : sous la percussion, le fer fibreux soumis à cette opération change de texture et devient cassant à froid. Un effet analogue se remarque même dans la fonte de seconde fusion, celle notamment qui a passé par le four à réverbère, où, comme on le sait, elle prend toujours un grain plus serré; sous le marteau, elle acquiert une texture à larges cristaux. Dans le fer tendre, le magnétisme est produit instantanément par la percussion.

63. Un ouvrier maladroit ou malveillant peut donc enlever à une pièce de fer qu'il vient d'achever de forger à chaud la tenacité qu'elle possède, sous prétexte de la *parer* et de lui *donner de l'œil*. Il lui suffit, pour cela, de l'écrouir à petits coups sur une bigorne ou une enclume étroite.

64. Cet effet est produit tous les jours dans les foyers d'affinage à l'allemande ou catalane, principalement dans les rechaufferies; la massoque ou la grosse barre, préalablement martelée à chaud, est remise dans le feu par un de ses bouts et portée au rouge-blanc. Le chauffeur fait en sorte qu'au moins la moitié de la pièce soit exposée à la chaleur, pour que l'opération puisse se compléter en deux fois. Cette première moitié est portée sous le marteau et étirée, à une température élevée, en une barre plate; on met ensuite l'autre moitié au feu, on la chauffe et on la martelle de la même manière; en sorte que les deux moitiés forment une barre plate continue. Mais on a beau y mettre toute l'attention possible, en

•

supposant qu'on en ait mis, la partie centrale, celle qui se trouve entre les deux demi-massoques, n'a point reçu la même chaleur que ces deux parties extrêmes; elle n'est point molle au même degré; elle est même froide le plus souvent. Le parage de la barre qui, partout ailleurs, porte sur des molécules tendres, faciles à s'allonger et à devenir fibreuses, n'agit plus au milieu que sur une matière durcie, résistante et ayant déjà pris la texture cristalline. Très-souvent même cette partie présente une différence de grosseur, un bourrelet, qu'au moment du refroidissement il faut niveler par l'écroutissement pour que la barre soit bien uniforme.

Qu'on rompe ensuite la pièce en trois parties : les deux extrémités présenteront une texture fibreuse, allongée, tenace; le centre sera cristallin. Parfois même, lorsque l'ouvrier a trop laissé refroidir la partie centrale, la barre se brise au milieu en tombant seulement sur le pavé.

65. Lorsqu'on s'est trouvé dans la nécessité d'écrouter une pièce de fer et qu'ensuite elle est susceptible de recevoir un choc, le remède consiste à la remettre au feu, à l'élever très-peu au-dessus de la chaleur rouge et à la laisser ensuite refroidir lentement à l'air; elle reprend sa texture fibreuse.

CHAPITRE V.

INFLUENCE DE LA CHALEUR.

66. C'est que la chaleur est un des agents les plus actifs du changement de structure du fer.

67. A Sheffield, une expérience est venue corroborer.

borer cette assertion. On agissait sur du fer provenant des usines de M. Lucas ; le métal était nerveux. On fit d'une même barre deux morceaux qu'on rendit semblables et aussi égaux que possible ; l'un d'eux, frappé de trente à quarante coups de marteau à froid, prit la texture cristalline et devint cassant. On commença ensuite à en faire autant de l'autre, jusqu'à ce que l'on s'aperçut qu'il passait au même état. On arrêta le martelage alors et on mit le morceau au feu, on attendit qu'il dépassât légèrement le rouge cerise, on le retira et on le laissa refroidir lentement. On reconnut ensuite à la rupture qu'il avait repris son nerf primitif.

68. M. Fairbairn, de Manchester, a tiré des nombreuses expériences qu'il a faites dans ce sens, la conclusion que le fer qui a perdu son nerf et est devenu cristallin dans le martelage à froid, sous la vibration continuelle, sous la trépidation, etc., reprend sa nature fibreuse par l'exposition à la chaleur rouge, suivie d'un refroidissement lent. Les essais de M. R. W. Fox ont eu le même résultat.

69. J'ai cité dans mon *Maître de forges* (édition de 1859) deux faits parfaitement concluants qui rendent bien compte de la tenacité rendue par la chaleur à un fer cristallin, redevenu fibreux à la forge. Les expériences ont été faites sur des barres carrées de 0^m.009 de côté, ayant par conséquent 0^m.081 de section :

1^o Une barre de fer à gros grains cristallins, soumise à l'essai, a rompu sous le poids de 17 kil.99 par millimètre carré de section. Remise au feu et redevenue à demi-nerveuse, il a fallu 35 kilog. pour la rompre.

2° Une barre à grains moyens rompant en cet état sous la pression de 23 kil.95, a exigé ensuite 43 kil.38 pour se rompre après avoir été réchauffée et remise dans son état nerveux.

70. L'influence de la chaleur à tous les degrés est admise par tous les métallurgistes; celle d'une chaleur modérée, telle que le rouge cerise, n'a pas été suffisamment étudiée. A cette dernière température, il s'opère dans certain fer un changement qui en modifie presque subitement la qualité; la propriété magnétique qui l'a accompagné jusque-là l'abandonne aussitôt que la chaleur rouge est dépassée; elle le reprend quand il redescend au-dessous de cette température. C'est là un point de station auquel le métal perd ses principales qualités, sa malléabilité notamment, et ne peut supporter l'action du forgeage sans se briser instantanément. C'est pour cela qu'on lui donne le nom de *fer de couleur*. L'ouvrier qui sait qu'il a en mains du *fer cassant à chaud* a soin de ne le travailler qu'à la chaleur blanche, ou d'attendre que la chaleur en descende au-dessous du rouge.

71. Les métallurgistes anglais qui ont écrit sur le fer de couleur (*red short Iron*), ont attribué ce singulier vice à la présence d'un métalloïde, tel que le soufre, le phosphore, etc. David Mushet, qui avait d'abord attribué cet effet à la présence du carbone, s'est plus tard persuadé qu'il était dû à un excès de chaux. Mais il y a à cela une réponse décisive : le fer qui casse au rouge cerise est généralement d'excellente qualité au-dessous de cette température, et se laisse parfaitement travailler à froid; ce qui certes n'arriverait pas s'il contenait une matière quelconque

étrangère à sa nature. Le célèbre praticien a été en conséquence amené à énoncer le premier cette vérité, que le défaut de casser à chaud était dû à la pureté du métal, ce qui n'est qu'à moitié exact, puisqu'il provient principalement du changement manifesté par le magnétisme.

72. Il existe une autre espèce de fer cassant à toute température, comme le fer de couleur, c'est le *fer rouverin* ou fer sulfureux. Celui-ci casse généralement à toutes les chaleurs; cela dépend de la dose de soufre qu'il contient; c'est, dans tous les cas, un mauvais fer.

73. Enfin, le fer cassant à froid, dont le défaut doit être attribué à la présence de la silice ou de quelque autre terre alliée avec la pâte métallique, doit sa facile rupture aux substances hétérogènes qui ont été laissées dans la fonte par un laitier mal fait.

74. Puisque la couleur du fer chauffé à ces diverses températures est en rapport avec la chaleur qu'on lui donne, on doit en conclure qu'elle indique différents degrés de *dilatation*. On n'est pas encore bien d'accord sur cette dilatation dans les hautes chaleurs qu'on calcule être, à 100°, de 0.00122 pour le fer tendre, et de 0.001235 pour le fil-de-fer. La fonte est beaucoup moins dilatable. Le chiffre qu'on lui attribue n'est que de 0.001109; celui de l'acier, de 0.001079.

75. La dilatation du fer s'est manifestée, il y a quelques années, dans l'allongement du garde-corps ou grille d'appui du Pont-des-Arts, à Paris, qui avait, pendant les grandes chaleurs, pris une telle extension que les pierres de scellement des deux extrémités, placées à 172^m.95 l'une de l'autre et trop

exactement ajustées, ont été repoussées ; la dilatation de la rampe ayant été de 64 millimètres, et l'ingénieur ayant négligé de tenir compte de cet allongement.

76. On a tenu compte, au contraire, avec beaucoup de sagacité, de cette propriété du fer, dans la restauration de la grande salle du Conservatoire, dont les murs s'étaient tellement écartés qu'ils menaçaient de tomber et d'entraîner le plafond près de rester sans appui à ses extrémités. On fit traverser la partie supérieure de cette salle par plusieurs barres de fer, qui ressortaient extérieurement et qui étaient taraudées ; intérieurement, des fourneaux chauffaient ces barres qui s'allongeaient naturellement ; on vissait en dehors et au fur et à mesure de l'extension des croix formées par des barres de fer verticales qui appuyaient le mur ; quand tout fut convenablement disposé, on éteignit les fourneaux, on laissa refroidir les barres et les deux murs extrêmes reprirent leurs anciennes places.

Ces exemples suffisent pour indiquer à un serrurier intelligent l'usage qu'il peut faire, au besoin, de cette propriété de la dilatation du fer.

CHAPITRE VI.

PESANTEUR ET POIDS DU FER.

77. La pesanteur spécifique du fer n'a pas été bien établie ; Lavoisier donne au fer fait au marteau, comme chiffre de sa densité, celui de 7.788. D'après ce que nous avons dit, le fer nerveux ou le fer laminé ne pèse plus que 750 comme ayant moins de compacité. Bergman prétend que le fer cristallin

pèse 7.791, ce qui se rapporte assez au chiffre donné par Lavoisier, et le fer nerveux 7.751. Il est difficile de vérifier ces derniers résultats, à cause de la facilité avec laquelle le métal change de texture sous les influences que nous avons citées.

78. On adopte généralement pour calculer le poids des fers le chiffre de Lavoisier 7.788, qui est le poids d'un décimètre cube. Pour trouver le poids d'une barre ou de plusieurs barres de ce métal, il suffit de cuber bien exactement la ou les barres dont on veut avoir la valeur en kilogrammes, en prenant le centimètre pour unité, et de se rappeler que le mètre cube, contenant 1,000,000 centimètres cubes, pèse 7.788 kilog.; après cela, on multiplie le cubage obtenu par 7.788 et l'on sépare 6 chiffres sur la droite.

Soit, par exemple, une barre plate de fer de 70 centimètres de long, 9 centimètres de large et 1.4 centimètre d'épaisseur; on fera l'opération suivante :

$$70 \times 9 \times 1.4 = 882 \text{ cent. cubes.}$$

$$\text{or } \frac{882 \times 7,788}{1,000,000} = 6.87 \text{ kilog. pour le poids cherché.}$$

79. De semblables calculs conduisent aux tableaux suivants, que j'emprunte à mon *Maître de forges* :

DIAMÈTRES OU CÔTÉS en millimètres.	FERS CARRÉS. — Poids en kilogrammes.	FERS RONDS. — Poids en kilogrammes.	DIAMÈTRES OU CÔTÉS en millimètres.	FERS CARRÉS. — Poids en kilogrammes.	FERS RONDS. — Poids en kilogrammes.
1	0.0078	0.0066	31	7.495	5.872
2	0.031	0.022	32	7.985	6.248
3	0.070	0.044	33	8.494	6.668
4	0.124	0.092	34	9.016	7.060
5	0.195	0.152	35	9.555	7.488
6	0.280	0.212	36	10.108	7.920
7	0.382	0.288	37	10.678	8.364
8	0.499	0.380	38	11.263	8.820
9	0.631	0.488	39	11.863	9.300
10	0.778	0.612	40	12.480	9.788
11	0.943	0.732	41	13.111	10.276
12	1.123	0.868	42	13.759	10.776
13	1.318	1.020	43	14.422	11.300
14	1.528	1.188	44	15.100	11.836
15	1.755	1.368	45	15.785	12.384
16	1.996	1.556	46	16.504	12.936
17	2.254	1.750	47	17.230	13.504
18	2.527	1.968	48	17.971	14.080
19	2.815	2.200	49	18.727	14.680
20	3.120	2.244	50	19.500	15.292
21	3.439	2.688	55	23.595	18.502
22	3.775	2.944	60	28.080	22.024
23	4.126	3.204	65	32.955	25.842
24	4.482	3.512	70	38.220	29.968
25	4.875	3.816	75	43.875	34.412
26	5.272	4.124	80	49.920	39.160
27	5.686	4.448	85	56.355	44.202
28	6.115	4.784	90	63.180	49.556
29	6.559	5.136	95	70.395	55.218
30	7.020	5.506	100	77.880	61.159

Tableau du poids des fers carrés ou méplats.

ÉPAISSEUR en millimètres.	LARGEUR en millimètres.	POIDS d'une longueur de 33 centimètres.	ÉPAISSEUR en millimètres.	LARGEUR en millimètres.	POIDS d'une longueur de 33 centimètres.
		gr. cent.			kil. gr. cent.
2	2	13.64	9	43	1 032.53
2	5	26.77	9	45	1.086.07
2	7	44.51	9	47	1.143.44
2	9	53.53	9	50	1.196.98
2	11	68.82	9	52	1.250.52
2	14	80.20	9	54	1.304.07
2	16	95.60	9	56	1.357.60
2	18	111.90	9	59	1.414.95
2	20	122.38	9	61	1.468.50
2	23	133.86	9	63	1.521.03
2	25	145.32	9	65	1.575.57
2	27	160.62	9	68	1.632.94
5	16	191.20	11	56	1.697.97
5	18	217.98	11	59	1.766.78
5	20	244.75	11	61	1.835.62
5	23	271.52	11	63	1.904.46
5	25	298.29	11	65	1.973.30
5	27	325.07	11	68	2.042.12
5	29	351.82	11	70	2.107.14
5	32	378.60	11	72	2.175.98
5	34	405.36	11	74	2.240.98
5	36	432.13	11	77	2.309.82
5	38	462.73	11	79	2.378.67
5	41	489.50	11	81	2.447.50
7	29	531.57	14	70	2.527.80
7	32	569.80	14	72	2.611.94
7	34	611.87	14	74	2.692.25
7	36	653.94	14	77	2.772.56
7	38	692.18	14	79	2.856.70
7	41	734.25	14	81	2.937.00
7	43	776.31	14	83	3.021.12
7	45	814.56	14	86	3.105.26
7	47	856.02	14	88	3.185.58
7	50	898.70	14	90	3.265.88
7	52	936.93	14	92	3.350.02
7	54	979.00	14	95	3.426.50

Poids d'un mètre carré de tôles laminées.

ÉPAISSEUR des feuilles en millim.	POIDS en kilogrammes.	ÉPAISSEUR des feuilles en millim.	POIDS en kilogrammes.
1/4	1.967	10	77.880
1/2	3.894	11	85.668
1	7.788	12	92.456
2	15.576	13	100.234
3	23.364	14	109.032
4	31.154	15	116.820
5	38.940	16	124.608
6	46.728	17	132.396
7	54.516	18	140.184
8	62.304	19	147.972
9	62.092	20	155.760

80. Un poids quelconque disposé convenablement agit de trois manières sur une masse métallique ou une barre de métal : ou il parvient à l'aplatir en pesant dessus, si la masse est de fer, ou il l'écrase ou la pulvérise si elle est de fonte ou d'acier, ou enfin il allonge la barre de fer jusqu'à la rupture. La force qui produit la désagrégation des particules du métal est la mesure de sa *ténacité*, et c'est sous ces deux formes qu'on l'expérimente.

81. On donne, en général, comme moyenne de *ténacité*, le chiffre de 50 kilogrammes par millimètre carré de section, sous lequel rompt, dit-on, le fer ordinaire soumis à la traction ou à un poids qu'il est obligé de supporter verticalement, quelle que soit la forme de la barre ou sa longueur. En effet, les expériences de Telfort portent à 50 kil.90 par millimètre

de section la force qui a déterminé la rupture d'une barre ronde de fer forgé de 0^m.05 de diamètre; celles de Mussenschenbrock, faites sur du fer carré de 2^m.61 de côté, donnent 50 kil.26. Soufflot, opérant sur des fers plats français de diverses dimensions, élève le poids nécessaire pour leur rupture à 53 kil.11; Rennie a fait rompre du fer de Suède sous la traction de 50 kil.3; le chiffre obtenu par Brunel est de 49 kil.7.

82. Ces poids sont les moyennes d'un grand nombre d'expériences; ils semblent assez conformes les uns aux autres; mais, quand on les prend un à un et expérience par expérience, on est étonné des différences qu'ils présentent. Pour ne citer que les chiffres extrêmes de rupture, nous dirons que Mussenschenbrock donne, pour le fer d'Espagne, 54 kil.88; pour celui de Suède, les expériences extrêmes, 45 kil.88 et 59 kil.58; pour celui d'Allemagne, 41 kil.08 et 62 kil.22; pour celui de Liège, 41 kil.77 et 55 kil.47. Rennie, pour le fer anglais, 39 kil.2; pour le fer de Suède, 50 kil.3. Telford, pour le fer du pays de Galles, 43 kil.63 et 46 kil.98; pour celui du Staffordshire, 42 kil.77 et 48 kil.78. Brown, pour le fer de Suède, 36 kil.31 et 37 kil.44; pour le fer de Russie, 41 kil.97; pour celui du pays de Galles, 38 kil.31 et 38 kil.53. Brunel, opérant sur du fer du Yorkshire, a trouvé pour extrêmes de dix-neuf expériences, les chiffres 44 kil.19 et 55 kil.18. Il est impossible de donner le nom de conformité à de pareilles disparates, qui ne peuvent être attribuées à la différence de dimensions du fer, puisque le plus souvent chaque série d'expériences a été opérée sur des barres de même calibre.

83. Il y a une cause à ces anomalies apparentes.

Cette cause est probablement compliquée. Les éléments qui entrent dans la composition du fer du commerce, et qui leur font donner des noms si divers, la chaleur à laquelle on étire ou on bat les fers en barres, font sans doute une partie importante du principe général des anomalies signalées; mais la principale cause, n'en doutons pas, c'est la texture du métal, et par conséquent la présence ou l'absence du magnétisme dans son tissu.

84. Si cette proposition est vraie, le fer à grains, le fer cristallin, doivent supporter une force beaucoup moindre que le fer à nerfs ou à lamelles, quoique celui-là soit beaucoup plus dur, et la rupture devra avoir lieu à un poids d'autant plus faible que sa texture sera plus grenue, à cristaux plus gros, ou qu'il se mêlera plus de grains au fer nerveux. C'est ce que l'expérience nous apprend en effet : un fer cristallin à gros grains, de qualité cassante et inférieure, a rompu à 18 kilog. de traction par millimètre carré; redevenu nerveux sous le marteau, il a pu supporter, avant de se rompre, 35 kil.11; réchauffé et battu de manière à faire disparaître le tissu grenu, il a fallu 43 kil.28 pour le rompre; enfin, on n'en a obtenu la rupture qu'avec 62 kil.04, lorsqu'il a été entièrement rendu nerveux.

85. Voici, d'après les expériences de Soufflot, l'influence de la structure interne du fer sur la force qui contribue à le rompre dans la traction :

Fer à gros grains.	17.99
Fer à grains moyens.	23.95
Fer à plus de moitié grains. . . .	31.26
Fer à plus de moitié nerfs.	32.20
Fer à 2/3 nerfs.. . . .	41.68

Fer à 5/8 nerfs..	56.75
Fer à nerfs et peu de grains. . . .	58.29
Fer tout nerfs.	83.60

86. Le plus souvent, il se développe une certaine chaleur à la rupture d'une barre de fer. Les expériences faites à ce sujet ont montré que la température qui accompagne la solution de continuité est en raison directe de la ténacité du métal : elle est nulle dans le fer à grains, légère dans celui qui contient à la fois des nerfs et des grains, et brûlante dans le fer qui est tout nerfs.

87. Le fer soumis à la charge *maxima* de traction ne rompt pas spontanément, sans changement de forme ni de structure : la barre s'allonge longtemps avant d'être arrivée à l'effort maxime; il se passe alors un phénomène qui mérite d'être cité. M. Telfort, ayant pris une barre ronde de fer de 0^m.05 de diamètre et l'ayant exposée à une traction de 22 kil.54 par millimètre de section, a trouvé qu'elle s'était allongée de 0^m.0083
mais la pression ayant cessé, elle se retira de 0^m.0066

elle avait donc pris une extension définitive
de. 0^m.0017

88. En continuant les expériences et en augmentant, à chacune d'elles, la charge de 2 kil.50 environ par millimètre carré, on trouva que l'allongement provisoire, pendant les trois essais suivants, avait été successivement de 0^m.0104, 0^m.0208, 0^m.0216; le retour après traction, de 0^m.0029, 0^m.0135, 0^m.0126, et conséquemment l'extension définitive, 0^m.0075, 0^m.00725 et 0^m.0090. A la quatrième expérience, sous le poids de 35 kil.06, l'élasticité avait totale-

ment disparu, et l'allongement provisoire 0^m.0312 était resté définitif. Aux trois expériences suivantes, le diamètre de la barre avait diminué de 0.218; puis, pendant les deux essais subséquents, la diminution avait été d'un quart; enfin, à la onzième expérience, sous le poids de 50 kil.06, après un allongement de 0^m.1830, la barre s'était rompue.

CHAPITRE VII.

DU SOUFRE.

89. Pour terminer les curieuses propriétés du fer, nous citerons, en dernière analyse, la singulière influence qu'a sur ce métal le soufre, dans les diverses circonstances où ils se trouvent en contact. Le soufre, en effet, se combine avec le métal et le rend liquide au point de le faire découler par grosses gouttes, si la température est assez élevée. La matière qui résulte de cette union est un sulfure de fer, c'est-à-dire une combinaison de soufre et de fer, extrêmement fragile, car le fer qui contient du soufre, même en petite dose, est toujours cassant.

90. De tous les métaux, c'est le fer qui a le plus d'affinité pour le soufre : elle est telle qu'on parvient à les combiner ensemble à la température ordinaire en présence de l'eau. Il en résulte un protosulfure de fer et un grand dégagement de chaleur, phénomène qui a longtemps servi à Lémery pour expliquer les volcans : il faisait un trou dans la terre, y plaçait un mélange de limaille de fer et de fleur de soufre, et arrosait le tout d'un peu d'eau; puis il enterrait la matière et la recouvrait de terre. Une fer-

mentation souterraine ne tardait pas à s'opérer, la température s'élevait et la matière était projetée au dehors.

91. L'énorme différence qui existe entre le degré de fusion des métaux et celui du soufre, ainsi que l'extrême facilité qu'a le soufre à changer de forme, peuvent, au besoin, servir à expliquer la fragilité qui est le propre des sulfures métalliques : tant que la masse de cuivre en contient une certaine proportion, tant que le fer en conservera une dose quelconque, il est *rouverin*, c'est-à-dire cassant à toutes les températures (1). Il suffit de 0.00034 de soufre pour altérer la qualité du meilleur fer et le rendre impropre à la fabrication des objets délicats.

92. Le soufre s'unit avec le fer dans des rapports extrêmement variés; le premier est retenu dans la masse avec une telle force qu'il faut, pour les séparer, employer une chaleur très-élevée. L'action du soufre sur le fer est surtout remarquable lorsque celui-ci est chauffé au rouge-blanc. J'ai indiqué, il y a trente-quatre ans, dans mon *Maître de forges*, édition de 1829, le moyen d'employer cette propriété à percer des barres plates ou des objets en fer forgé. Il suffit pour cela de faire chauffer la barre ou la pièce qu'il s'agit de percer jusqu'à la chaleur du blanc soudant; on applique ensuite sur cette barre ou sur cette pièce un bâton de soufre qui fait, en peu de secondes, un trou dont la forme est exactement semblable à celle du bâton appliqué, cylindrique ou prismatique.

93. Nous ne saurions trop insister sur la nécessité d'éviter le contact du soufre avec le fer; le fer rou-

(1) Le fer *rouverin* casse à toutes les températures; le *fer de couleur* casse au rouge cerise seulement.

verin est le plus détestable produit qu'on puisse avoir, et le serrurier ne doit pas en avoir dans sa forge. Le contact du combustible minéral, de la houille notamment, est propre à en charger le fer. Nous recommandons à l'ouvrier de n'employer que de la houille à cendres blanches; toute autre couleur, notamment la rouge et la fauve, étant le signe infaillible de la présence du soufre dans le combustible.

CHAPITRE VIII.

FER ET ACIER ENFOUIS DANS L'OBSCURITÉ.

94. Le fer et l'acier paraissent acquérir de la qualité par un long séjour hors de la lumière, dans des lieux obscurs et humides où ils sont exposés à une oxydation lente et partielle. Les forgerons qui ont besoin d'une pièce de fer d'une grande tenacité, emploient de préférence des riblons qui ont séjourné longtemps dans un mur, tels que des gonds de portes et de grilles.

95. Les anciens historiens grecs offrent à ce sujet de singulières assertions qui ont été jusqu'à présent peu remarquées, parce qu'elles n'ont pour les expliquer aucune des théories admises.

96. Chez les Celtibériens, disent-ils, on enterrait le fer (peut-être est-ce l'acier qu'il faut lire?) sous terre, où on le laissait jusqu'à ce qu'il fût en grande partie recouvert de rouille. Ce qui se trouvait tout en dessous et n'avait pas éprouvé l'action de l'oxygène était converti en armes, spécialement en épées, avec lesquelles ils coupaient des os, des boucliers et des casques.

97. Cette assertion a été rejetée comme ridicule et mise au rang des fables qui abondent dans les récits des historiens grecs et romains; elle a cependant trouvé et elle trouve encore crédit parmi les ouvriers d'une certaine classe; il n'y a pas longtemps que les couteliers de Sheffield avaient l'habitude d'enfoncer leur acier dans la boue d'un ruisseau et de l'y laisser pendant quelques semaines. L'oxydation faisait sans doute perdre beaucoup de métal, mais ce qui restait intact était, disaient-ils, de première qualité. Beaucoup de fabricants de ciseaux, dès qu'ils s'aperçoivent que l'acier a une tendance à se gercer et à se fendre, placent les morceaux dans une cave humide pendant quelque temps et s'en trouvent bien.

98. Enfin, à l'appui de ces assertions, voici ce qui m'est arrivé, à moi, en 1857, à Londres, avec M. Weiss, le grand coutelier du Strand. Cet honorable industriel ayant cru remarquer que l'acier enfoui sous terre acquérait de la qualité par son oxydation naturelle, enterra quelques lames de rasoirs pendant trois ans et trouva qu'en effet elles s'étaient améliorées; la rouille s'était répandue sur toute la surface, mais n'avait point corrodé le métal. Jugeant, par analogie, qu'il devait en être ainsi du fer, il acheta 15,000 kilog. de fer, provenant des démolitions du pont de Londres, avec lesquelles les piles avaient été consolidées et qui avaient la forme de pyramides, chacune de 16 pouces et de 8 livres de poids. Il laissa les pointes solides des pilotis de côté et envoya à Sheffield les ailes qui avaient peu d'épaisseur. Ce fer, soumis à la cémentation et à la fusion, fut trouvé très-dur et difficile à travailler, mais corroyé avec d'autre acier, il produisit de l'acier d'excellente qua-

lité, et même, dans certaines parties, la présence du carbone fut tellement remarquable que M. Weiss déclara que dans sa longue et honorable carrière il n'en avait jamais trouvé de pareil.

99. En Espagne, les bons canons de fusils se font avec de vieux fers de mules. C'est pour cela que les *escopettes* les plus estimées portent le nom d'*herraduras* sur leurs canons.

100. En général, les serruriers et les maréchaux attachent beaucoup d'importance aux fers qui ont été piétinés par les animaux, pour en faire des objets fins, des pièces de précision, etc.

CHAPITRE IX.

FER EN FIL.

101. La filière est un instrument qui fait la principale partie de l'usine ou de l'industrie appelée *tréfilerie*, dans laquelle on produit le fil de fer.

102. Dans l'ancienne manière d'étirer, celle du marteau, il était impossible de produire du fer rond d'un petit diamètre au-dessous de 0^m.015; pour obtenir celui de 0.02, il fallait un martineur très-intelligent, encore remarquait-on de temps en temps dans les barres des inégalités et des difformités considérables. Ce n'est que dans les temps tout-à-fait modernes qu'il a réussi à quelques maîtres de martinets de forger des rondins parfaitement égaux et uniformes. Néanmoins, le haut prix d'une telle fabrication devait bientôt la faire abandonner.

103. Les laminoirs peuvent produire du fer rond de 0^m.004 de diamètre, mais il est impossible, au-

dessous de cette dimension, de réunir avec exactitude les deux demi-circonférences des cannelures. Il faut donc avoir recours à un autre procédé, et ce procédé est celui des *filières* employées dans les tréfileries.

104. On appelle *filières* des bandes de fer plat, ou plutôt d'acier de 0^m.60 à 0^m.80 de long, de quelques centimètres de large et de 0^m.02 à 0^m.03 d'épaisseur, dans laquelle sont percés des trous coniques disposés en échiquier et échelonnés par diamètres, de manière que le dernier soit égal au fil qu'on désire obtenir.

105. Ce n'est point ici le cas d'expliquer les procédés de la tréfilerie, qui au résumé n'intéressent le serrurier que pour les produits qu'il en tire et qu'il achète tout confectionnés; nous croyons néanmoins qu'il fera bien de consulter à ce sujet notre manuel du *Maître de forges* qui fait partie de l'encyclopédie Roret: il y trouvera quelques notions bonnes à connaître dans son art.

106. La filerie étire le fer en filets de diverses grosseurs.

Le fil-de-fer s'étire en le passant dans les trous de la filière: cet instrument est une plaque d'acier naturel (sorte de fonte), de 50 centim. à 1 mètre de long, sur 5 ou 11 centim. de large, et 27 à 36 millim. d'épaisseur; on y perce en échiquier plusieurs trous coniques de diverses grosseurs; la troncature de ces trous est d'acier.

107. La filerie se fait dans deux usines: la première se nomme *tréfilerie*; les fils les plus gros qu'on y fabrique vont en décroissant depuis 10 jusqu'à

5 millim. de diamètre, le plus gros se désigne par le n° 30, on donne le n° 20 au plus petit.

L'autre usine se nomme *tirerie*; les fils qu'on y fabrique ont des diamètres décroissants depuis 5 jusqu'à 1 millim.; ce dernier est ce qu'on appelle passe-perle; les autres portent les n°s depuis 0 jusqu'à 12, et ont des diamètres depuis 1 millim. jusqu'à 1 dix-millième.

108. 1 kilog. pesant du n° 12 a une longueur de 10,000 mètres; on est parvenu à en faire de bien plus fin; MM. Mouchel en ont fait de tels que le kilog. pesant avait 100,000 mètres de longueur; son diamètre devait avoir 1 cent-millième.

109. Nous donnons ici le tableau des grosseurs et des numéros des fils-de-fer en usage dans le commerce, ainsi que leur poids relatif pour 100 mètres de longueur, et les longueurs d'un kilog pesant; le serrurier y trouvera les détails nécessaires pour le guider dans ses achats.

Tableau des grosseurs des fils-de-fer.

NUMÉROS des fils.	DIAMÈTRES exprimés en millimètres.	POIDS de 100 mètres de longueur.	LONGUEURS d'un kilog. pesant.
		kilogrammes.	mètres.
30	14.00	115.500	0.64
29	12.50	92.072	1.08
28	11.00	71.303	1.4
27	9.65	54.706	1.8
26	8.55	42.763	2.3
25	7.70	34.916	2.8
24	7.00	28.875	3.4
23	6.35	23.838	4.2
22	5.70	19.611	5.1
21	5.10	15.321	6.5
20	4.50	11.877	8.4
19	3.90	8.580	11.6
18	3.40	6.429	15.6
17	2.90	4.950	20.2
16	2.50	3.667	27.5
15	2.20	2.852	35
14	1.98	2.381	42
13	1.80	1.905	52.4
12	1.64	1.596	62.7
11	1.56	1.324	75.5
10	1.38	1.169	85.5
9	1.27	0.949	105.4
8	1.17	0.819	122
7	1.09	0.700	143
6	1.02	0.612	163
5	0.95	0.533	187
4	0.88	0.468	213
3	0.81	0.386	259
2	0.74	0.332	301
1	0.68	0.272	364
Passe-perle.	0.62	0.226	442
0	0.56	0.187	533
1	0.51	0.152	658
2	0.46	0.128	785
3	0.41.5	0.105	952
4	0.37	0.086	1162
5	0.33	0.068	1470
6	0.29	0.053	1887
7	0.25	0.043	2326
8	0.22	0.034	2941
9	0.20	0.027	3704
10	0.18.5	0.020	5000
11	0.17	0.015	6666
12	0.16	0.010	10000

CHAPITRE X.

DES FERS CREUX.

110. Dans le village de Labriche, près de Saint-Denis, on élabore des fers plats de certaines largeurs, dont on rapproche les bords parallèles sur un mandrin cylindrique, de manière à former un cylindre creux qu'on soude en l'étirant dans le feu d'un four à réverbère à une température élevée. Les produits qu'on obtient par ce moyen sont connus sous le nom de *fer creux*.

111. Cette industrie, qui a été importée de l'Angleterre par MM. Gaudillot frères et Roy, les premiers qui aient fait des tubes en fer le motif d'une grande fabrication, a été l'objet de plusieurs perfectionnements et de rapports qui établissent qu'avec un poids beaucoup moins grand, les barreaux creux présentent la même solidité que les barreaux massifs, et qu'en dernière analyse l'économie est d'environ moitié.

112. Dans le commencement de cette industrie, de 1828 à 1840, les barreaux ronds s'obtenaient au moyen de bandes de fer étirées à froid et dont les bords étaient parfaitement rapprochés (fig. 116, *a*), tandis que les traverses carrées pour grilles étaient formées de deux auge rectangulaires superposées (fig. 116 et 117 de la planche 7), de telle façon que les forces latérales *b* offraient une épaisseur double. Dans les travaux de bâtiments, ces tubes étaient remplis hermétiquement d'un mastic spécial destiné à empêcher l'introduction de l'humidité et à prévenir ainsi l'oxydation intérieure.

113. Ce système de fer creux non soudé a prévalu pendant plus de 12 ans, et été adopté à des travaux importants publics ou particuliers, lesquels travaux, bien qu'ils aient en moyenne aujourd'hui plus de vingt ans de durée, sont encore dans un parfait état de conservation. Parmi eux on peut citer les grilles de la poste aux chevaux de Paris, qui datent de 1830 et dont les portes ont 9 mètres d'ouverture à deux vantaux; celles du marché couvert de Genève, qui ont 10 mètres de haut; celle du square d'Orléans, rue Saint-Lazare; celles qui ferment les extrémités de la rue des Beaux-Arts; celles de la manutention des vivres de Paris, ainsi que les rampes de ce vaste établissement, etc., etc.

114. Depuis 20 ans, un nouveau système de fers creux *soudés à chaud*, importé d'Angleterre par M. Gaudillot, a remplacé les anciens tubes à *joints rapprochés*; aux traverses formées de deux auges superposées ont succédé des traverses carrées à vive arête et *soudées* comme les tubes ronds.

115. Ce perfectionnement, qui donne aux travaux en *fers creux* la rigidité et l'apparence extérieure des travaux en *fer massif* les mieux faits, a permis de supprimer totalement le remplissage en mastic.

116. De cette seconde période de fabrication datent de très-nombreux travaux, parmi lesquels il faut indiquer notamment diverses grilles et garde-corps exécutés sous la direction du génie militaire.

117. L'application aux grilles est sans contredit la plus importante en raison des avantages qu'elle présente sur les grilles en fer plein, sous le rapport de la solidité, de la légèreté et de l'économie.

118. Dans la plupart des grilles *massives*, les bar-

reaux, quelle que soit leur grosseur, s'ajustent dans les traverses au moyen d'un fragile tenon de 9 à 10 millim., de sorte que c'est la solidité de ce tenon qui donne, en définitive, la mesure de la résistance du barreau à l'effraction, tandis qu'avec le fer creux, le barreau, dans toute sa grosseur, pénètre la traverse de part en part et y est fixé par une goupille transversale. (Voyez pl. 7, fig. 119 à 127.)

119. Le fer creux peut s'appliquer aux balcons, balustrades, tables de communion, rampes avec ornement, fenêtres, échelles, râteliers (pl. 10, fig. 358, 359), travaux d'ameublement, étagères, pavillons, tonnelles et berceaux, colonnes et rouleaux de stores, lits en fer, etc., etc., tuyaux de conduite, tuyaux à gaz, éprouvés pour cette application à une pression intérieure de 15 atmosphères au moins, qui peut, à l'aide d'une augmentation dans l'épaisseur du fer, s'élever jusqu'à 300 atmosphères et au-delà.

120. En admettant que la durée d'une grille en fer creux, aujourd'hui constatée de vingt-quatre ans, ait pour *maximum* trente ans, l'économie présentée par la grille en fer creux serait encore assez grande pour que les intérêts capitalisés de la somme épargnée lors de l'achat primitif suffissent et au-delà à l'achat de deux grilles nouvelles, même en fer plein, en supposant même, ce qui n'est pas, que la première soit sans valeur au bout de ce laps de temps. Si l'on compare, en effet, le prix de revient d'une travée de grille dormante de 3 mètres de long sur 2^m.50 de haut, tout compris, à 3 traverses, barreaux ronds de 0^m.029, on trouve que cette travée en fer massif, pesant 365 kilog., coûterait, à 80 cent. le kilog., 292 fr., tandis que la même grille en fer creux, tout

ajustée, ne reviendrait qu'à 140 fr. ; ce qui réalise, en ce cas, en faveur du fer creux une économie de plus de moitié.

121. Pour terminer ce que nous avons à dire des fers creux étirés à chaud, nous signalerons comme un des produits les plus remarquables de cette industrie, une espèce particulière de tubes dits doublés.

Ces tubes sont formés de deux tubes ordinaires introduits l'un dans l'autre, à joints opposés, et que l'on étire ensemble jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement soudés et incorporés l'un dans l'autre, de manière à ne former qu'un seul et même tube.

L'expérience prouve qu'en introduisant de force un mandrin conique dans le tube, il se déchire à un point quelconque de la circonférence, tandis qu'un tube ordinaire s'ouvrira toujours dans la soudure ; en répétant plusieurs fois l'expérience sur le même tube, on remarquera qu'à chaque expérience la déchirure se fait dans une direction différente des précédentes. De cette manière se trouve résolu le problème de fabriquer des tubes en fer sans soudure, c'est-à-dire des tubes dont la résistance ait pour limite la résistance du fer lui-même. Si maintenant on considère qu'au lieu de deux tubes seulement, on peut en incorporer ainsi, par la soudure, trois, quatre, et même un plus grand nombre, on concevra jusqu'à quel degré peut être portée la résistance d'un tube, en augmentant autant que l'on voudra son épaisseur, et par conséquent sa résistance, par le doublage.

SECTION III.

Des combustibles et de la combustion.

—

CHAPITRE PREMIER.

DES COMBUSTIBLES.

122. Les combustibles employés dans la forge y jouent un double rôle : ils produisent de la chaleur et peuvent réagir comme agents chimiques sur certaines matières combinées ou mélangées avec le fer. Comme producteurs de calorique, il est bon de les bien connaître et d'apprécier d'une manière exacte leurs différences et leur efficacité.

123. Quoiqu'on compte, dans la métallurgie du fer, 13 combustibles naturels ou artificiels, il n'en est guère que quatre dont la connaissance soit absolument utile au serrurier, encore leur emploi dépend-il des localités et de la facilité plus ou moins grande qu'on a à se les procurer. Ce sont le *charbon de bois*, la *tourbe* et son *charbon*, et la *houille* ou *charbon de terre*. Je sais bien qu'à la rigueur le serrurier qui n'a pas toujours à sa disposition ces combustibles, peut faire usage du *bois brut*, du *bois torréfié*, du *charbon roux*, de certain *lignite*, de *houille maigre* ou *sèche*, de *coke* et même d'*anthracite*, mais c'est dans des cas extrêmement rares et pour lesquels nous recommandons à nos lecteurs d'avoir recours à des traités spéciaux. Nous n'avons pas l'intention de faire perdre à l'ouvrier, à qui nous consacrons ce petit ouvrage spécial, un temps précieux, et nous

Serrurier.

3

nous contenterons de lui enseigner ici ce qui lui est absolument indispensable.

124. Ce qui intéresse particulièrement le forgeron, c'est de pouvoir facilement comparer la valeur calorifique de chacun d'eux et d'établir une échelle de leur valeur utile dans la forge et dans diverses autres circonstances métallurgiques. On a cru être arrivé à ce résultat d'une manière satisfaisante en créant des unités de chaleur, qu'on a nommées *calories*, dont chacune peut élever de 1 degré centigrade la température de 1 kilogramme d'eau; mais cette donnée n'est que théorique : elle donne bien le pouvoir absolu du combustible, mais non l'effet utile obtenu.

125. En admettant, avec M. Regnault, que la chaleur totale de la vapeur d'eau, saturée à 120°.5, est représentée par 640.8 calories, il ne s'agit plus que de savoir combien un kilogramme de combustible marchand peut vaporiser de kilogrammes d'eau à 112°5, et multiplier le poids obtenu par 640.8 calories.

126. Or, d'après les expériences faites, les quatre combustibles dont on se sert le plus ordinairement dans le forgeage du fer sont :

1° Le charbon de bois, qui représente	4800 calories.
2° Le charbon de tourbe —	4550
3° La houille maréchale —	5011
4° Le coke bien cuit —	5156

127. On se tromperait fortement si l'on s'imaginait que ces quatre combustibles donnent une chaleur en rapport avec le nombre de calories qu'il représente : il y a deux éléments dont l'ouvrier doit tenir un compte important dans l'appréciation com-

parative de ces matières : ce sont l'inflammation et la combustibilité qui ne marchent pas toujours ensemble; l'inflammabilité, qui est ordinairement proportionnelle aux matières volatiles qui y sont renfermées; la combustibilité, qui est à peu près en raison du carbone contenu.

128. On peut, au besoin, former un tableau des quatre combustibles cités et en tirer la composition suivante, qui nous donnera, en même temps que leur analyse industrielle approximative, une idée assez exacte de leur pouvoir combustible et inflammable.

	Carbone.	Matières volatiles.	Cendres.	Alcalis.
Tourbe.. . . .	23.20	64 80	11 50	0.50
Houille.. . . .	81.80	15.10	3 10	»
Coke.. . . .	85.80	2 70	11.50	»
Charbon.. . . .	95.00	3.35	0.70	0.95

ARTICLE 1^{er}.

Du bois et du charbon de bois.

129. De tous les combustibles, le plus inflammable est le bois : aussi, ne représente-t-il que 2350 calories; son charbon, au contraire, donne 4864 calories : c'est à peu près le rapport qui existe entre la composition en carbone des deux combustibles :: 49.5 : 95; il en est de même de la houille grasse ou houille à coke, et de son coke ou charbon.

130. A volume égal, le charbon de bois donne plus du double de la chaleur du bois qui l'a produit, tandis qu'un volume de houille produit presque le double de chaleur d'un pareil volume de coke. La carbonisation de la houille donne donc un résultat défavorable; mais le combustible brut contenant

presque toujours du soufre, on considère la réduction en coke comme étant un désoufrage, et, sous ce rapport, cette opération est avantageuse.

131. Le charbon de tourbe compacte est un des meilleurs combustibles qu'on puisse employer; il possède un pouvoir calorifique presque égal à celui du charbon de bois; mais, outre que la tourbe propre à la carbonisation est assez rare, quoique celle ordinaire, au contraire, soit assez commune, l'usage n'en est pas encore très-répandu.

132. Le bois, le charbon et la tourbe sont les seuls combustibles qui renferment des alcalis. Cette considération est à peu près indifférente au serrurier, qui n'a pas les mêmes opérations à pratiquer que le maître de forges. C'est le laitier qui intéresse celui-ci, sous le rapport de l'économie du fer dans le haut-fourneau et de sa bonne qualité; tandis que le forgeron, qui emploie du fer tout fabriqué, ne peut remédier à celui qu'il travaille à la forge que dans certains cas que nous indiquerons.

133. Le bois, considéré métallurgiquement, se compose de ligneux ou matière de la combustion, d'eau qui favorise l'ascension de la sève, et d'oxydes terreux qui en sont la partie stérile et ne se manifestent que dans des cendres.

134. Tous les bois, sous des poids égaux, contiennent la même quantité de ligneux et ont conséquemment la même valeur calorifique; la quantité d'eau contenue dans le bois varie non-seulement avec les essences, mais encore avec le temps d'exposition à l'air et surtout, comme il est naturel de le penser, avec le degré de dessiccation au moyen du feu.

135. Le bois en nature vert et mal séché est re-

marquable par ses mauvais effets ; c'est pour cela qu'on s'est avisé de lui enlever toute son eau hygrométrique en le torréfiant.

136. Le bois torréfié n'étant point employé dans les forges de serrurier, nous croyons pouvoir, sans inconvénient, passer sous silence ses usages, ses propriétés et la manière de l'employer. On peut calculer que le bois en nature occupe un volume d'environ 25 pour 100 plus grand que le bois torréfié ; c'est-à-dire qu'un stère de bois, lorsqu'il est entièrement desséché, n'occupe plus que les trois quarts du volume qu'il avait à l'état d'essence. Si la dessiccation est poussée plus loin, le combustible passe à l'état de *charbon roux*, le volume diminue encore de 25 p. 100 et n'est plus que 50 pour 100 du bois vert ; enfin la dessiccation étant encore poussée plus loin, le combustible arrive à l'état de *charbon noir*, et le volume diminue de nouveau de 25 pour 100.

137. Résumé : un stère de bois vert, ou ayant été peu exposé à l'air et pesant, en ce cas, 325 kilogrammes, donne :

	Volume réduit.	Poids	
		du volume.	du mèt. cub.
Bois torréfié.	0 770	212 kil.	223 kil.
Charbon roux.	0.550	162	294
Charbon noir.	0.240	78	230

138. Quant à la valeur calorifique utile, voici ce que donnent le calcul et l'expérience :

	Carbone contenu.	Valeur calorifique	
		théorique.	utile.
Bois vert.	50	2950	2350
Bois torréfié.	50	3666	2940
Charbon roux.	70	6000	4000
Charbon noir.	95	7050	4860

139. Le poids du charbon de bois diffère suivant l'essence : un hectolitre de charbon de chêne pèse de 20 à 24 kilog., tandis qu'un hectolitre de charbon de sapin du nord ne pèse que 17 kilog., et un hectolitre de pin sylvestre que 18 kilog. D'après cela, le poids d'un mètre cube de charbon, mesuré suivant l'usage du commerce, est :

Chêne et bois dur	200 à 240 kilog.
Sapin du Nord et bois tendre.. . . .	179
Pin et sapin.	180 à 183

ARTICLE 2.

De la tourbe.

140. Le bois est dû à la plante vivante. Lorsqu'elle cesse de végéter, elle rend à la terre des éléments charbonneux, qui jouent dans les couches du globe, ou à sa surface, des rôles différents en rapport avec la nature des matériaux qui les composent. Les troncs et les branches s'y accumulent en bancs horizontaux, restent enfouis dans la croûte minérale et y forment des *lignites* ; les fibres ligneuses minces, les feuilles, les mousses, les plantes herbacées y constituent des planchers d'un combustible très-varié, différant suivant les localités, qu'un nomme *tourbe*.

141. Il n'y a qu'une espèce de tourbe qui intéresse le serrurier, c'est la tourbe compacte, dite *tourbe de montagne*, dont le stère pèse 300 kilog. et l'hectolitre 30. La tourbe naturelle de marais, piétinée, pétrie avec les pieds et moulée, s'élève jusqu'au poids de 525 kilog. au stère, ou 52 kilog. à l'hectolitre ; on peut même en porter le poids, en la comprimant sous des machines, à 800 kilog. le stère. ou 80 kilog. l'hectolitre.

142. C'est à son peu de teneur en soufre que la tourbe doit d'être employée au chauffage des chaudières où l'on fond le mastic asphaltique employé à la fabrication des trottoirs de Paris. Avant qu'on fit usage de ce combustible, on employait de la houille qui, en très-peu de temps, détruisait les chaudières de fer en faisant des trous au fond, qui était de tôle de fer, et où il se formait facilement un sulfure de fer dû à la combinaison de la vapeur sulfureuse avec le métal.

143. L'inconvénient de la tourbe naturelle, c'est de donner beaucoup de cendres. En général, la silice domine dans les résidus de la combustion, ce qui n'offre aucun inconvénient au serrurier; mais il n'en est pas de même de l'emploi de la tourbe qui, comme celle de Troyes, de Haguenau, etc., renferme du soufre, ou, comme celle de Vassy, contient du sulfate de chaux, le soufre étant toujours plus ou moins nuisible à la qualité du fer, même lorsqu'il est à l'état solide.

144. On peut donner à la tourbe, par le feu, le degré de concentration du charbon que l'on désire. Une tourbe de Framont (Vosges), analysée avant et après la carbonisation, a présenté les deux compositions suivantes:

	Avant.	Après.
Carbone.	26	67.20
Cendres.	3	22.00
Matières volatiles.	71	10.80
	100	100.00

145. Ce n'est guère qu'à l'état de charbon, ou du moins de forte concentration, que nous conseillerons

au serrurier de faire usage de la tourbe, et, dans ce cas, il trouvera pour valeur calorifique les chiffres théoriques suivants :

Tourbe compacte dure séchée.. . .	3000
— comprimée. . . .	4000
— torréfiée.	6000
— carbonisée	7000

146. L'application de la tourbe au forgeage à main du fer ne présente pas de difficulté. Il n'en est pas de même dans la métallurgie, où des hommes connus par des travaux importants dans l'industrie et la science, Karsten, Wagner, Lampadius, n'ont pas su entrevoir où gisait la difficulté pour la production de la fonte, et ne paraissent pas s'être douté que la puissance, la pression et l'application du vent dans les hauts-fourneaux devaient être, avant tout, réglées et proportionnées aux combustibles qu'ils ont employés avec aussi peu de sagacité que le feraient encore aujourd'hui nos maîtres de forges.

ARTICLE 3.

De la houille.

147. La houille est le résultat de la destruction de forêts herbacées, bitumineuses, due à des catastrophes dans lesquelles l'écorce minérale terrestre, la chaleur centrale et les eaux superficielles ont joué de grands rôles. Il est probable que les plantes qui ont été détruites et qui, par leur accumulation en couches successives, ont formé les terrains houillers, vivaient dans une atmosphère chaude, riche en carbone, et avaient des dimensions dont on ne retrouve qu'à peine les analogues sous la zone torride.

148. La composition de la houille est assez générale et présente une grande analogie, quels que soient sa qualité et l'usage qu'on en fait dans l'industrie, en en faisant une distinction basée sur certaines propriétés : c'est toujours, comme dans tous les combustibles naturels, du carbone, signe de la combustibilité, des gaz bitumineux résultant de l'inflammabilité, et des matières infusibles et solides ou résidus terreux.

149. En pénétrant dans la profondeur des terrains houillers et descendant des couches de houille les plus voisines de la surface vers celles qui avoisinent le dépôt le plus ancien, on passe naturellement de la houille grasse bitumineuse à la houille maigre, laquelle contient à peine quelques traces de bitume, puis à la houille sèche, qui n'en contient plus. Cette dernière, selon toute probabilité, est un charbon naturel dans lequel la distillation se serait opérée, pour ainsi dire, en vase clos et sous une énorme pression. C'est ce qui donne à la houille sèche une grande compacité, et distingue cette espèce de coke naturel du coke bulleux et léger fabriqué artificiellement avec la houille, et met sa valeur calorifique en rapport avec la plus grande quantité de carbone qu'il contient.

150 La présence du bitume distingue généralement les couches de houille les plus éloignées du noyau central et probablement incandescent du globe. Il est probable que c'est à cette substance grasse qu'est due la carbonisation des matières végétales sur grande échelle. Il est bon de remarquer toutefois que si l'on ne rencontre le bitume le plus souvent que dans les couches supérieures, c'est que

les autres se sont trouvées exposées à la chaleur des roches métamorphiques, des irrutions de basalte, et ont subi l'influence de circonstances locales qui ont porté quelquefois la distillation des matières grasses jusqu'aux couches qui, par leur position, semblaient devoir y échapper.

151. Le terrain sur lequel reposent les terrains houillers n'a aucune influence sur la qualité du combustible; car si la houille grasse de Rive-de-Gier a pour base le micaschiste et le gneiss, celle de même qualité des environs d'Olloniego, en Asturies, repose sur le calcaire silurien. Le micaschiste et le gneiss, d'ailleurs, servent de charpente à la houille sèche de Prades et de Jaujac, dans l'Archèche. Le calcaire silurien, d'un autre côté, soutient également et la houille maigre de Binon et celle grasse de Torazo, en Espagne.

152. Il est difficile de connaître la qualité de la houille à sa couleur; la plupart des houilles françaises et anglaises sont d'un beau noir, tandis que quelques-unes, telle que celle de Savero, en Castille, est presque grise.

153. L'aspect gras, vitreux ou mat; la texture prismatique, grenue, lamelliforme; la cassure conchoïde, compacte, schisteuse, n'indiquent point d'une manière certaine les qualités des combustibles. En général cependant, l'éclat plus ou moins brillant, plus ou moins métalloïde, est le signe d'une houille moins bitumineuse. Le bitume donne un aspect plutôt gras que métalloïde, plutôt mat que brillant.

154. Sans pousser plus loin cet examen des différentes qualités de houille, nous dirons que la manière qui nous paraît la plus rationnelle de classer,

dans l'industrie, cette sorte de combustible, est celle qui consiste à la placer dans l'échelle des matières productives de la chaleur, selon le double effet industriel : inflammabilité et combustibilité, et de prendre pour unités d'appréciation leur teneur en bitume ou gaz, et en carbone ou chaleur.

155. Ainsi, nous pensons que l'utilité étant prise comme base de classification, c'est une très-bonne méthode que de les classer en 1^o *houille grasse* ou bitumineuse; 2^o *houille demi-grasse* ou flambante; 3^o *houille maigre* ou à courte flamme; et 4^o *houille sèche*.

155. D'après cela, si l'on veut classer les houilles d'après leur manière de se comporter dans les usages auxquels on les applique et l'effet le plus immédiat qu'elles produisent, on aura les compositions suivantes :

	Grasse.	Flambante.	Maigre.	Sèche.
Carbone.	82.72	81.81	85.01	90.11
Mat. volatiles. .	13.60	15.11	12.46	7.53
Cendres.	3.68	3.08	2.53	2.36
	100.00	100.00	100.00	100.00

A proprement parler, il n'y a que trois espèces de houille : la *houille grasse*, la *houille maigre* et la *houille sèche*.

156. La houille grasse, celle dite *maréchale*, est la plus propre à la forge, notamment pour la soudure du fer, elle donne un coke très-boursoufflé, se coagule avec facilité et permet à l'ouvrier de bien en envelopper son fer et de former voûte au-dessus, de manière à le protéger contre l'oxydation.

157. La houille maigre ou flambante est celle qui réchauffe le plus vite et le plus facilement le fer ; mais son usage le plus commode est de chauffer l'air qui est fourni aux soufflets et la chaudière qui produit la vapeur pour donner le mouvement.

158. La houille sèche n'est d'aucun usage pour le serrurier, et nous n'en parlons ici que pour protester contre la confusion que font volontiers messieurs les académiciens de ce combustible avec celui nommé anthracite, qui ne lui ressemble guère et que les ouvriers de l'Isère ne confondent pas comme nos savants de Paris.

159. L'*anthracite* se trouve jusque dans le terrain cambrien ; il présente une telle difficulté d'inflammabilité que les ouvriers l'ont surnommé *charbon incombustible*. Il est probable que l'anthracite, formée des détritiques des plantes primitives, telles que le palmier et les fougères, dans une atmosphère tellement riche en carbone qu'elle excluait les animaux à organes respiratoires, soumise, dès son origine, à une immense chaleur et à une énorme pression, n'a pas dû sa carbonisation au bitume, qui, à cette époque, devait exister à l'état de vapeur dans les hautes régions gazeuses qui environnaient le globe ; mais qu'elle est le résultat d'un mode de création dans lequel la chaleur et la pression ont dû jouer les premiers rôles.

160. Les exploitants et les commerçants ont donné aux diverses sortes de houille des dénominations que l'usage a consacré :

Dans les houillères de la Loire, on nomme *pérat* la houille en gros morceaux ; *grélat* et *grélasson*, celle en morceaux d'un décimètre cube environ ;

châtilles et *chappelle*, celle qui a la grosseur d'un œuf au plus; *menu*, tout ce qui est au-dessous. On donne le nom de *menu sortant* au menu et à la poussière mêlée de châtilles; le menu sortant, les châtilles et la poussière forment à peu près le tiers du charbon extrait.

Dans le bassin du centre, ces dénominations sont un peu changées : celles de *pérat*, *grélat* et *menu* y sont bien conservées, mais on nomme *malbrouck* et *petit malbrouck* ce qu'à Saint-Etienne on nomme châtilles.

Dans le bassin du Nord, ces dénominations se changent en *pérat*, *grêle*, *châtilles*, *menu sortant*, *menu de forges*, *menu pour gaz*.

Les bassins d'Alais et de Bessèges ont adopté le nom de *mottes* pour exprimer le gros charbon.

Il est plus ordinaire, en Belgique, de classer les houilles, selon leur qualité, en *houille grasse*, *demi-grasse*, *flambante* ou *quart-grasse* et *maigre*; le *flénu* est de qualité demi-grasse.

161. La quantité de chaleur développée par les houilles varie beaucoup pour les différents pays et les différentes exploitations d'une même contrée. Il résulte d'un grand nombre d'essais, faits sur des houilles très-diverses, que le pouvoir calorifique de chaque variété peut être exprimé en calories industrielles par les chiffres suivants :

	Calories pour les houilles	
	marchande.	séchée.
Houille Raffaud, de Rive-de-Gier	4563	»
— à gaz de la Ricamarie. .	3595	»
— anglaise.	4845	4905
— de Prusse anthraciteuse.	5152	5171
— — grasse.	4902	4934

Serrurier.

	Calories pour les houilles	
	marchande.	séchée.
Houille de Silésie. Waldenbourg	4538	4749
— de Silésie, supérieure . .	4259	4442
— de Saarbruck, ordinaire.	4802	4962
— d'Eschweiler, grasse. . .	5667	5716
— d'Aix-la-Chapelle.	4348	4405
— de Westphalie, sèche.. .	4133	4204
— — grasse. .	5193	5287
— d'Amérique.	4748	»
— de Commentry.	5636	»
— de Bezenet.	4927	»

162. Voici le poids commercial d'un hectolitre de quelques houilles françaises :

Bezenet	76 à 78 kilog.
Commentry.	78 à 79
Les Ferrières.. . . .	78 à 79
Le Creusot.. . . .	79 à 80
Decise.	82 à 83
St-Etienne.. . . .	83 à 84.5
La Taupe.	85 à 86
Anzin.. . . .	85 à 86
La Combelle.. . . .	86 à 87
La Barthe.	88 à 89

ARTICLE 4.

De la carbonisation.

163. La carbonisation du bois, c'est-à-dire sa distillation au feu pour en obtenir le charbon, a pour but de concentrer le carbone ou élément de combustibilité en un plus petit volume; en brûlant de la houille, le volume, au contraire, augmente, mais le soufre et quelques parties nuisibles au fer se dissipent en partie dans l'air, ou se liquéfient de manière

que le *coke* ou charbon obtenu est plus propre au traitement métallurgique du fer et ne peut plus lui donner de mauvaise qualité. Le coke, qui a de grands avantages dans les hauts-fourneaux, n'est donc pas d'une grande importance pour le serrurier.

164. La carbonisation de la houille se fait de trois manières : *en meules*, c'est-à-dire en tas et à l'air, d'une manière analogue à la méthode qu'on emploie pour carboniser le bois et en obtenir le charbon; *entre murs*, espèce de meule garantie de l'air sur plusieurs côtés; *en fours clos* et à l'abri du contact de l'atmosphère.

165. Le produit obtenu de ces trois manières d'opérer varie un peu et donne des qualités de coke fort différentes : en meules, le rendement est rarement de plus de 40 à 42 pour 100 ; entre murs, il s'élève à 44 et 48 pour 100 ; en fours, à 50. Mais, en meules, le coke est plus compacte, moins boursoufflé, plus sonore, plus pesant et plus convenable pour la métallurgie. M. Grüner, directeur de l'école des mines de Saint-Etienne, a donné les résultats suivants d'essais faits par lui sur les divers rendements en coke de la houille des lites. Ils ne peuvent être de grand usage :

Au creuset (analyse immédiate). . .	64 4
A la cornue (distillation lente). . .	66 2
A l'usine à gaz de Saint-Etienne. .	65.6
Distillation pour essence.	76.5

166. Ces essais théoriques et plus curieux qu'utiles, comme en général tout ce qu'imaginent et publient les savants, ne sauraient intéresser l'ouvrier ; nous donnerons, à notre tour, dans un but entièrement contraire, le résultat d'essais et de calculs que nous

avons faits pour nous assurer de la quantité de soufre contenu dans ces divers combustibles, ou du moins de leurs cendres :

Coke en meules, 9 kil. de sous-protosulfure, contenant 2 de soufre.
 — en fours, 11 kil. de protosulfure, — 4 —
 Houille brute, 15 kil. de persulfure, — 8 —

167. Il faut remarquer que le coke fait avec de la houille tout venant, c'est-à-dire avec du charbon tel qu'il sort de l'exploitation minière, pèse ordinairement environ 5 pour 100 de plus que le gros. Voici, comme exemple, les poids du mètre cube de quatre cokes venant de Mons :

Tout venant.	Gros.	En moins.
441 kil.	420 kil.	4 76 pour 100.
439	415	5.47 —
412	394	4.37 —
423	401	5 20 —

CHAPITRE II.

DE LA COMBUSTION.

168. La combustion est l'opération que subit un corps qui brûle avec dégagement de chaleur et de lumière.

169. Brûler un combustible dont l'élément principal est le carbone, c'est décomposer ce combustible, en séparer le carbone et combiner celui-ci avec certaine partie de l'air atmosphérique; combinaison qui développe du calorique, pendant qu'elle s'opère, comme cela arrive toujours dans les combinaisons chimiques. L'air, en s'emparant du carbone, gazéifie celui-ci et forme une substance gazeuse qui s'échappe dans l'atmosphère et qu'on nomme gaz acide carbonique.

170. Pour que l'air atmosphérique donne une chaleur forte en se combinant avec le combustible, il faut qu'il soit animé d'une certaine vitesse, d'une certaine densité et d'une chaleur convenable. Ces trois conditions sont remplies par des machines nommées soufflets qui chassent l'air avec une force convenable dans les forges ou les fours, en lui donnant un degré de compression voulue et après qu'il a été chauffé préalablement.

171. Car la première condition pour brûler un combustible c'est que ce combustible soit enflammé. C'est pour cela que les ouvriers appelaient charbon incombustible cette espèce de charbon de terre auquel on a donné le nom d'anthracite, qui ne s'enflamme qu'avec la plus grande difficulté et à l'aide d'un autre combustible, tel que le bois ou le charbon de bois. Pour faire du feu, il faut donc du feu et, comme la combustion est l'acte par lequel le combustible passe, en s'unissant à l'air, de l'état solide à l'état aériforme, il faut que celui-ci ouvre ses pores continuellement à l'action de la chaleur, se dilate, s'unisse à l'air qui s'échauffe à son tour et s'échappe sous une nouvelle forme.

172. On favorise la combustion en échauffant l'air qu'on projette sur le combustible et le portant à une assez haute température, pour qu'en s'introduisant dans les pores du combustible, il le prépare, une fois enflammé, à opérer et à continuer les réactions par suite desquelles il change de nature et produit de la chaleur.

173. Nous croyons devoir renvoyer ici à notre *Maître de forges* pour l'explication d'une foule de phénomènes peu intéressants d'ailleurs pour le ser-

rurier. Qu'il suffise de savoir que ce n'est pas seulement la quantité d'air fourni à la forge, c'est la vitesse avec laquelle elle est lancée, c'est la pression sous laquelle elle est injectée qu'il faut considérer. Un savant praticien a trouvé que 100 pieds cubes d'air projetés dans un fourneau, sous une pression de 2 pouces de mercure, produisent le même effet que 200 pieds cubes sous la pression de 1 pouce, avec cette différence que dans ce dernier cas on brûle le double de charbon.

174. Toute machine à l'aide de laquelle on lance, dans l'intérieur d'un fourneau, de l'air recueilli au dehors, porte le nom de machine soufflante, ou plus simplement de soufflet.

175. Les causes qui donnent au vent chauffé son efficacité sont multiples et assez difficiles à expliquer. Si l'oxygène de l'air arrive froid sur le combustible, il absorbe du calorique pour vaporiser le carbone solide; s'il est introduit chaud, il porte son calorique avec lui. L'air chaud économise donc tout le combustible qu'il eût fallu dépenser pour préparer le charbon à son changement d'état, et tout le temps qui eût été employé à produire la chaleur nécessaire à cette préparation. Il doit donc ménager et le combustible et le temps.

176. L'emploi de l'air chaud appliqué aux forges de maréchal et de serrurerie procure une triple économie de combustible, de métal et de main-d'œuvre. Ce procédé est maintenant très-répandu en Allemagne. En France on n'en a encore fait que des applications peu nombreuses. Nous croyons donc utile de nous étendre un peu ici sur les divers appareils et les applications d'un procédé qui devrait être plus géné-

ralement pratiqué, puisqu'il procure des avantages incontestables.

Il existe plusieurs appareils, à l'aide desquels on peut appliquer l'air chaud à de petits foyers de forges; nous allons en faire connaître quelques-uns :

177. Celui de M. Hoffmann, de Breslau, figuré pl. 8, fig. 193, 194, 195, se fixe dans la maçonnerie de la forge. La figure 193 représente la coupe verticale passant par l'axe de la tuyère *o*; la figure 194 montre la plaque antérieure de la caisse à air chaud, celle où vient s'adosser le foyer; de petites flèches *y* indiquent la direction des courants d'air et les cloisons qui les déterminent. Enfin, la figure 195 représente la coupe horizontale de l'appareil, passant également par l'axe de la tuyère.

Le vent amené du soufflet par un tuyau *a a*, fig. 193, 194, circule, comme l'indiquent les flèches, derrière la plaque de fonte qui est en contact immédiat avec le combustible, et sort par la tuyère *o o*.

La plaque postérieure avec les cloisons du vent et le tube postérieur *R R*, fig. 193 et 195, uniquement destinée au nettoyage de l'appareil, est d'une seule pièce, et en fonte, comme le reste de l'appareil; elle s'assemble avec la plaque antérieure à l'aide de brides et d'écrous.

La plaque antérieure étant exposée à toute la chaleur directe du foyer, courrait souvent le risque de se fendre par suite d'une dilatation inégale; mais on a eu soin de fondre séparément la partie centrale, et de lui donner beaucoup plus d'épaisseur. C'est elle qui forme la tuyère et reçoit le busillon *o*, ce qui permet de la remplacer facilement quand elle vient à être brûlée par l'action prolongée du feu; elle s'assemble également à écrous.

Le tube postérieur R R. est fermé hermétiquement par une espèce de tampon serré fortement au moyen d'une vis qui traverse une bride en fer, fixée extérieurement comme l'indique la figure 193.

178. Un nouvel appareil, celui qui a été construit par le même serrurier Cotti, à Hanovre, d'après les indications du professeur Kermasch, est encore employé en Allemagne; il consiste simplement en trois ou quatre tuyaux parallèles réunis par des coudes qu'on dispose au-dessus du foyer, de manière à ce qu'ils en reçoivent l'action de la chaleur perdue; il peut s'exécuter en tôle forte ou en fonte, à volonté; le vent froid arrive par un tuyau courbé, traverse successivement ces tuyaux parallèles, et est alors amené chaud à la tuyère, par un second tuyau recourbé qui termine cet appareil simple.

179. Un troisième appareil dont se servent maintenant quelques serruriers de Paris, et inventé par M. Philip Taylor, présente des différences notables avec celui de M. Hoffmann. Le foyer se trouve placé au-dessus de la boîte où vient circuler l'air qui s'échauffe ainsi par suite de l'action de la chaleur directe du foyer, inférieurement et latéralement. La fig. 196, pl. 8, représente l'élévation latérale de l'ensemble de l'appareil; la fig. 197, l'élévation antérieure, la caisse à air y est figurée en coupe, suivant la ligne 5, 6, de la fig. 201; les fig. 198 et 199 représentent les boîtes du fond en projection horizontale et en coupe verticale, suivant la ligne 1, 2 de la projection; les fig. 200 et 201 représentent également en projection et en coupe, suivant la ligne 3, 4, la ligne supérieure de la boîte à air chaud, à laquelle sont fixées les cloisons F, F, F, qui figurent une

espèce de labyrinthe que l'air est forcé de parcourir, suivant que l'indiquent les flèches, avant de se rendre dans le compartiment où est placée la tuyère; la figure 202 indique la projection et la coupe de la tuyère, qui se termine par une virole qu'on place en V, de manière à pouvoir varier son diamètre à volonté. Enfin, les figures 203 et 204 indiquent la projection et la coupe de la plaque M, M, fig. 196 et 197, qui fait le fond du foyer de la forge: les lettres sont destinées à faire connaître les parties correspondantes dans les plans et les coupes.

180. Toutes les jointures de ces appareils, à la description desquels nous nous bornerons ici, doivent être lutées avec soin et avec un mastic qui puisse facilement résister à l'action de la chaleur, composé de soufre, de sel ammoniac et de limaille de fer; mais celui qui a été reconnu le meilleur, et que fait employer M. Virlet, pour tous les appareils à air chaud, se compose d'un mélange de six parties de limaille de fer ou de fonte, de préférence de cette dernière, avec une de blanc de céruse (carbonate de plomb) en poudre, et quelquefois une partie d'argile, le tout délayé, jusqu'à consistance de pâte, avec du vinaigre, pour faciliter l'oxydation du fer ou de la fonte. Ce mastic, lorsqu'il est bien employé, acquiert la consistance de la pierre, et résiste parfaitement au feu le plus intense. Le dessus et le dessous de l'appareil Taylor, quand ils sont bien emboîtés l'un dans l'autre, n'ont besoin que d'être lutés avec du mastic.

181. L'air se trouve tellement échauffé, principalement avec les appareils Hoffmann et Taylor, qu'il bleuit le fer même immédiatement, et qu'une barre

de 8 ou 11 centimètres carrés peut être amenée du rouge obscur au blanc soudant, en moins de 15 minutes.

182. Des expériences comparatives à l'air froid et à l'air chaud ont été faites en Allemagne, avec l'appareil Kermasch. Avec une forge ordinaire à l'air froid, pour forger 49 kilogrammes de fer anglais de 15 millimètres carrés, en pointe, à scellement ou à pointe, il a fallu 67 kilogrammes de charbon de terre, et l'on a eu 6 kilogrammes pour cent de perte sur le poids du métal; avec l'air chaud, au contraire, pour la même quantité de fer employé, on n'a eu que 5 kilogrammes pour cent de perte, et l'on n'a consommé que 42 kilogrammes de charbon. On avait donc une économie de 18 kil.500 pour cent sur le combustible, un sixième de moins dans le déchet, et, en outre, le fer travaillé était lui-même plus doux, mieux forgé et sans paille.

183. A Paris, des expériences comparatives semblables ont été faites par MM. Lecocq et Virlet, avec l'appareil Taylor et une forge ordinaire, chez MM. Jacmard, frères, maîtres serruriers, rues d'Assas, n° 26, et Albouy, n° 15, et ont montré qu'on obtenait, par l'emploi de l'air chaud, un quart d'économie sur le temps avec plus d'un tiers de moins sur le déchet; quant à la consommation des charbons, la différence a été peu sensible.

184. Enfin, d'autres expériences faites dans le Wurtemberg, avec un appareil composé de tubes de fer-blanc disposés transversalement au-dessus du foyer, et ne chauffant l'air qu'à 120 degrés du thermomètre de Réaumur, ont donné : 1° un tiers d'économie sur le charbon de bois; 2° une économie de métal

par la diminution du déchet, puisque, de 70 kilog. de fer en barre, on a obtenu 50 kil.500 de fer converti en petits objets; 3^e une amélioration des produits, car le fer chauffé plus rapidement est resté plus blanc et plus doux.

185. Pour mesurer les températures, ce qu'il est souvent bon de constater, on se sert de thermomètres à air chaud, qui peuvent indiquer jusqu'à 340 degrés centigrades; mais il est difficile de se garantir de l'influence du rayonnement des parois souvent fort échauffées dans ces sortes d'appareils, en sorte qu'on aurait des indications beaucoup plus élevées que la température réelle de l'air; pour obvier à cet inconvénient, on a différents alliages de plomb, de bismuth et d'étain, dont le terme de fusion est bien connu; et, comme on n'a besoin de connaître la température qu'approximativement, l'usage de ces alliages peut très-bien suppléer à l'emploi du thermomètre. Un trou ou un petit tube fixé à l'extrémité du conduit de l'air chaud sert à introduire une petite capsule en terre, contenant une certaine quantité de l'un des alliages dont il est question, et qui servent à évaluer assez exactement, par leur fusion, la température de l'air qui arrive sur le foyer. Voici les différents degrés de fusibilité des alliages dont on peut se servir :

	Bismuth.	Plomb.	Etain.	Deg. de fusion.
Alliages de 8 parties.	6 parties.	3 parties.	78° R.	
	2	2	1	90
	2	2	2	99
	2	3	2	106
	2	4	5	121
	1	4	5	130
	2	»	5	140
	1	»	5	151

En diminuant ensuite la proportion d'étain, de sorte qu'elle ne soit plus que $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{15}$ de celle du plomb, on a des alliages fondant à 159° , 169° , 182° , 200° , 216° , 231° ; enfin, le plomb pur, fondant à 253° , donne un dernier terme de température.

DEUXIÈME PARTIE.

DE L'ATELIER.

Nous divisons cette seconde partie en deux sections : la première comprenant les outils, ustensiles et machines employés par le serrurier pour les divers travaux et opérations qu'il a à faire ; la seconde décrivant ces travaux et opérations.

SECTION I^{re}.

Atelier proprement dit, outils et machines.

CHAPITRE PREMIER.

DE LA FORGE.

186. L'atelier du serrurier doit être assez vaste pour qu'on puisse chauffer à deux soufflets sans nuire au travail des établis. Il doit en outre être éclairé d'une manière qui lui est propre, c'est-à-dire qu'il convient que le plus grand jour donne sur les établis ; un jour moyen sur l'enclume ; quant à la forge, elle est mieux dans un lieu sombre, afin de pouvoir bien distinguer la couleur du fer en chauffant ; cette condition est plus indispensable encore dans le recuit, parce qu'on ne peut le juger que par la couleur.

187. La forge proprement dite est un parallélo-

Serrurier.

gramme de maçonnerie; on la fait le plus souvent en briques et en plâtre; on pourrait la faire massive; mais, pour employer moins de matériaux et ménager de l'espace en dessous, on l'évide à volonté, et, dans les vides, on place le baquet à charbon, l'auge avec le goupillon pour mouiller quand on le désire; l'ensemble de cette maçonnerie est lié de barres de fer plat qu'on nomme *ceinture*, et de traverses qu'on appelle *côtes de vache*, retenues les unes aux autres à crochet. C'est cet ensemble qu'on nomme la *paillasse*. (Voyez pl. 1, fig. 1 et 2.)

188. La surface de la forge n'est pas de niveau, elle creuse au milieu; cette profondeur peut être de 11 centim. à partir des trois faces abordables jusqu'au foyer, qui s'élève sur la quatrième face où il est maintenu par un petit mur de refend, derrière lequel passe le tuyau qui conduit le vent du soufflet; ce tuyau prend ici le nom de *tuyère*; il est souvent de cuivre. C'est l'orifice de cette tuyère qui traverse le foyer. Des maîtres serruriers conseillent de faire ce foyer, qu'on nomme aussi *contre-cœur*, avec des ardoises superposées et liées avec de l'argile bien pure; d'autres ont un foyer de fonte, et, quand le travail de la forge a tellement agrandi la bouche de la tuyère qu'elle est hors de service, ils retournent la plaque de fonte, sur les autres faces de laquelle on a ménagé à la fonte d'autres ouvertures pour la tuyère. Des serruriers qui forgent beaucoup prétendent que le foyer de fonte consomme trop de charbon, et préfèrent la brique qui, à notre avis, est de beaucoup préférable. La bouche de la tuyère ne doit pas être au niveau de l'âtre de la forge, elle doit être un peu élevée; le bord de la paroi inférieure doit être à

4 centim. tout au plus au-dessus de l'âtre. Ainsi, la bouche entière de la tuyère a tout son diamètre, plus 4 centim. d'élévation. Cette disposition a pour objet de faire passer le vent 3 centim. à peu près au-dessous de la pièce qu'on veut forger. Toute la construction placée au-dessus de la forge pour conduire la fumée au canal de la cheminée, se nomme la *hotte*, elle est supportée par le manteau. Derrière le mur auquel s'adosse la forge, passe le canal de la tuyère, qui part du bout du soufflet; lorsque le local le permet, on place le soufflet aussi haut que possible, afin de ménager l'espace, et passer librement au-dessous sans gêner le service.

189. Le soufflet est à deux vents. (*Voyez* pl. 1, fig. 3.)

Le soufflet dont se sert aujourd'hui le serrurier est une machine faite de deux plans de bois réunis par un cuir; on nomme ces plans *volants* ou *bajoues*, et l'un des deux est mobile (*Voyez* pl. 1, fig. 3); mais si le soufflet est double, il y a trois plans, dont deux mobiles; on nomme les premiers *soufflets à un vent*, les autres *soufflets à deux vents*; dans le soufflet simple, le plan supérieur est fixe, celui de dessous se meut à l'aide d'une chaîne ou d'une corde attachée au bout d'une bascule qu'on fait agir avec la branloire; c'est le plan inférieur qui est percé pour la soupape; un poids de 7 kilog. $\frac{1}{2}$ pour les petits soufflets, de 15 kilog. pour les gros, suspendu à ce volant, le fait baisser vivement quand la bascule le lui permet, pour introduire de nouvel air entre les deux plans; cet air, comprimé par les deux plans, fuit par le canon et la tuyère.

Dans le soufflet double, le plan du milieu est im-

mobile; la bascule, mise en mouvement par le cordon, soulève le plan de dessous pour donner aux volants le mouvement d'oscillation.

190. Un des soufflets le plus en usage dans les forges est le soufflet *Rabier* à trois compartiments, dont l'un sert de réservoir. Il est décrit tout entier et avec détails dans le *Manuel du Maître de Forges*, où l'on trouvera, du reste, tous les renseignements relatifs aux soufflets et à l'air atmosphérique.

191. Il n'est pas inutile d'avoir deux soufflets de dimensions différentes : on donne assez ordinairement au plus petit 0^m.80 de largeur; il sert à chauffer les petits fers; le grand, au contraire, reçoit souvent 1^m.30 de largeur, et peut chauffer de gros fers ayant jusqu'à 16 centim. carrés. Dans les ateliers qui sont disposés pour chauffer de grosses pièces, on ajuste au petit soufflet un tuyau de rapport, quand on le juge nécessaire. Ce tuyau temporaire conduit le vent du petit soufflet à la tuyère du grand, ce qui permet de chauffer la même pièce avec deux soufflets. Cette disposition est décrite dans le *Manuel du Forgeron* qui fait partie de l'*Encyclopédie-Roret*.

192. Une chaîne ou corde attachée au levier du soufflet sert à le faire mouvoir et se nomme *branloire* (pl. 1, fig. 4). Elle est mise en mouvement par l'apprenti.

193. Le foyer de la forge est la partie dans laquelle est percé le trou de la *tuyère* (pl. 1, fig. 5), et l'on donne le nom de hotte à la partie de la cheminée qui repose sur le manteau (fig. 1). Le manteau est cette pièce de fer (lettre *b*) qui porte sur les jambages appelés *corbeaux* par les ouvriers.

ARTICLE 1^{er}.*De l'enclume.*

194. L'enclume est une masse de fer ou d'acier sur laquelle on appuie la pièce de métal et on la travaille à coups de marteaux ou à l'aide d'instruments propres à lui donner la forme qui lui est due. Une bonne enclume est une pièce importante et indispensable pour le serrurier et tout ouvrier qui travaille à la forge. On fait les enclumes en fonte ou en fer, rarement en acier. Cependant, depuis que notre compatriote Chenot et l'anglais Bessemer, d'un autre côté, ont imaginé de faire de l'acier à bon marché et d'en couler de grosses pièces, les enclumes en acier commencent à se multiplier.

195. Ce sont sans contredit les meilleures : une enclume en fonte est trop fragile et ne supporte pas toujours le forgeage des grosses pièces avec de forts marteaux ; une enclume en fer serait trop malléable et ne résisterait pas suffisamment au choc : il n'y a donc réellement que les enclumes en acier qui résistent et n'aient point les inconvénients des deux autres, encore faut-il qu'elles soient faites de bon acier.

196. On remédie aux désavantages de l'enclume de fonte de cette manière : on commence par bien choisir sa fonte brute, prise de préférence dans la fonte mi-grise à grains fins, liquéfiée de préférence dans un four à réverbère, en seconde fusion, en ayant soin de lui laisser, au-dessus de la coulée, une masselotte très-forte dont le poids comprime, autant que possible, la pièce coulée dans le moule. Avant de couler cette enclume, on place dans ce

moule, à l'endroit où doit être la *panne*, une pièce en acier ayant plusieurs aspérités qui, après le moulage et lorsque le refroidissement s'opérera, sera fortement saisie et encastrée dans la fonte redevenue solide et donnera, si elle est placée avec intelligence, une enclume dont la panne sera suffisamment résistante et régulière.

197. L'enclume en fonte Gruson résiste très-bien au forgeage. On peut voir, dans notre première partie (§ 14), ce que nous avons dit au sujet de ce métal.

198. Si l'enclume est en fer, il reste la ressource d'en cémenter la surface et de la convertir en acier. Cela se fait dans une feuille de tôle, au fond de laquelle on a placé du poussier de charbon. L'enclume est enfoncée dans ce poussier jusqu'à la hauteur qu'on veut donner à l'aciération. On recouvre tout le reste de l'enclume d'une couche épaisse d'argile et l'on referme bien la caisse, de manière à ce que l'air atmosphérique ne puisse y pénétrer. On place cette caisse sur la sole d'un four à réverbère et on chauffe pendant plusieurs jours. Au bout de ce temps, on cesse le feu, on retire la caisse et on trempe la panne qui, par ce moyen, se trouve convertie en acier.

199. Les deux bouts de l'enclume se terminent souvent en cornes; en ce cas, l'enclume porte le nom de *bigorne* (bi-corne). Une des cornes est conique; l'autre est pyramidale. (Pl. 1, fig. 84 et 85.)

200. L'enclume repose fortement sur un fort *billot* ou *stock* bien enfoui, inébranlable. Il en est de plusieurs sortes : les unes massives et carrées, d'autres façonnées en consoles; d'autres se terminent en borne pointue, quelquefois en bigorne carrée. Les

enclumes dont le serrurier se sert pèsent de 250 à 275 kilog., et même 300 kilog.

201. Les enclumes les plus usuelles sont, pl. 7 :

1^o Fig. 137. Enclume proprement dite.

2^o Fig. 138. Sorte de bigorne.

Description : 1^o *a*, table, dessus ou panne; *b*, bigorne carrée; *c*, bigorne conique; *d*, trou dans lequel passe la soie du tranchet représenté à part, fig. 23, planche 1. Ce trou sert aussi lorsqu'on a des petits trous à percer à chaud; *e*, corps de l'enclume; *f*, le pied; il doit être évidé en dessous, afin que l'enclume ait plus d'assiette; *g, g, g*, chevilles en fer enfoncées dans le billot, à l'aide desquelles on assure l'immobilité de l'enclume; *h*, billot sur lequel l'enclume est posée. Il y en a qui pèsent jusqu'à 100 et 150 kilog. La description est la même que celle de l'enclume, dont elle ne diffère qu'en ce que les bigornes sont plus allongées, en ce que le corps est plus élevé, et enfin en ce qu'au lieu d'être posée sur un billot, elle entre dans un trou qui reçoit la soie *a*. Au-dessus de cette soie est une embase *b*, dont l'objet est d'empêcher que la soie n'entre indéfiniment dans le billot et ne le fasse fendre sous les coups réitérés des marteaux qui frappent sur le fer chaud posé sur la bigorne. Comme dans l'enclume, la partie aciérée est en dessus, et c'est ce dessus qu'on nomme la *table* ou la *panne*. La bigorne conique doit être recouverte d'acier tout autour. Le bigorneau, pl. 1, fig. 53, et pl. 7, fig. 139, est une petite bigorne d'établi, qu'on peut aussi prendre dans le gros étau à pied.

3^o Enfin, fig. 139, BIGORNEAU, petite bigorne d'établi; on peut aussi la prendre dans le gros étau à pied.

202. On se sert vulgairement du mot *bigorner* pour dire arrondir sur la pointe d'une bigorne en forme d'anneau.

203. La panne de l'enclume doit être à la hauteur de la ceinture de l'ouvrier ; plus bas, elle le forcerait à se courber, ce qui, pour un travail continu, le gênerait considérablement ; plus haut, elle n'assurerait pas suffisamment le coup de marteau et enlèverait à l'instrument une partie de sa force et de son poids.

Beaucoup de serruriers et de forgerons, outre la grosse enclume dont nous venons de parler, ont de petites bigornes volantes qui sont disposées de manière à se placer dans un trou du billot, et même au besoin dans l'étau de l'établi. C'est une très-bonne méthode pour les objets fins, et dans les ateliers très-occupés, où l'on fabrique beaucoup, où il y a par conséquent beaucoup d'ouvriers occupés tous à la fois et où la maîtresse enclume peut être constamment occupée.

Une remarque qui a une certaine importance, c'est que l'enclume ne doit pas être très-éloignée du fourneau et du creuset de la forge, afin que l'ouvrier forgeron ait la facilité de porter de l'un à l'autre le fer qu'il travaille et qu'il tient avec ses tenailles. Perret fixe à 1^m.25 ou 1^m.50 cette distance, et c'est en effet celle qui paraît la plus convenable. Le principal élément de détermination à ce sujet est toutefois la proximité du jour.

L'enclume doit être munie de deux tranches : l'une dite, *tranche à refendre*, est un fort ciseau d'acier emmanché au bout d'un fer carré ; l'autre, appelée *tranche à acier*, est un prisme triangulaire d'acier,

soudé sur un pied qui se fixe dans le trou pratiqué dans la panne de l'enclume. Nous décrirons plus loin ces deux outils avec plus de détails.

ARTICLE 2.

Du Marteau.

204. Le marteau est une masse de fer placée à l'extrémité d'un manche plus ou moins long, dont l'objet est de frapper. C'est un levier dont la puissance et le point d'appui peuvent être considérés comme étant dans la main de l'ouvrier et la force dans son bras, et, comme le résultat du choc ou de la percussion est dans la masse multipliée par le carré de la vitesse avec laquelle elle tombe, il en résulte que la longueur du manche devient la mesure de cette vitesse : donc, plus le marteau est pesant, en même temps que plus le manche sera long, plus le coup sera fort.

205. Cet instrument est de la plus haute antiquité; c'est une des choses simples qui, du premier coup, touchent à la perfection. On n'a rien ajouté et on n'ajoutera rien à cet outil : beaucoup de masse et un long manche, voilà tout le marteau. (Pl. I, fig. 24 jusqu'à 31.)

206. Le marteau, sans égard au manche, se divise en deux parties : la tête et la panne. La panne est la partie avec laquelle on frappe à plat ; elle est parallèle au manche, et lorsque le marteau vient de frapper son coup, elle est appuyée sur l'enclume qui la cache entièrement. La tête, au contraire, reste en l'air. C'est elle qui, quelquefois, est fendue dans le but d'engager dans cette fente la tête des clous et de les

arracher. Le tailleur de pierres a deux marteaux, l'un n'a ni tête ni panne, mais, dans la place, deux pointes pyramidales; l'autre a les extrémités à panne et souvent l'une des pannes est dentelée.

207. Le serrurier emploie à la forge des marteaux de devant dont se servent les frappeurs devant l'enclume; ils se servent de plusieurs sortes de marteau qui sont à leur portée et à leur disposition. Le marteau du maître forgeur est le même, mais beaucoup plus petit. C'est le marteau à main. (Fig. 27, pl. 1.)

Parmi les divers marteaux qui se trouvent sur les planches à la fin de cet ouvrage, il faut distinguer : pl. 7, fig. 166, *a*, la tête; *b*, la panne. C'est un marteau à frapper devant, de même que la figure 24 de la planche 1; fig. 25, marteau à pleine croix; fig. 26, marteau à traverse; fig. 27, marteau à main; fig. 28, marteau à bigorner; fig. 29, marteau d'étampe à arrondir; fig. 30, marteau rivoir; fig. 31, marteau à tête ronde, et la masse qui est un marteau à deux têtes représenté dans la figure 309, pl. 10.

Le serrurier forge avec des marteaux de 2 kilog. et au-dessus jusqu'à 8 et 9 kilog.

208. L'ouvrier est sûr de frapper où il veut quand le manche de son marteau est droit, et cependant, quelque droit qu'il fût, il ne pourrait être maître de son coup, si le marteau était mal fait. Être maître de son coup, c'est lui donner, non pas seulement la force, mais surtout la direction qu'on veut lui imprimer, afin de produire sur la pièce qu'on forge l'effet désiré; soit comprimer à plat, soit étirer en allongeant ou dilater en élargissant; car l'ouvrier ne doit pas perdre de vue que tout bon forgeage dépend du coup de marteau; mais pour cela il faut que le mar-

teau ne tourne pas dans la main et qu'il suive l'effort de l'ouvrier. Pour obtenir ce résultat, il faut qu'il soit fabriqué de manière que le centre de l'œil soit exactement placé dans le grand axe du marteau; s'il n'est pas ainsi fait, non-seulement l'ouvrier ne frappera pas où il voudra, mais encore le marteau tergiversera sur le coup, malgré la précaution que prend l'ouvrier, presque toujours, de cracher dans sa main pour que le manche y adhère fortement en le serrant.

209. Il est donc prudent d'éprouver les marteaux, soit qu'on les fabrique, soit qu'on les achète. On les éprouve en voyant s'ils sont bien équilibrés. Pour cela, on place verticalement, bien en équilibre une tranche de fer parfaitement limée et équarrie sur une table d'enclume bien horizontale; on fait passer cette tranche dans l'axe de la panne du marteau et on l'y laisse reposer un instant, dans le sens du diamètre de l'œil. Le marteau, dans cette position, ne doit incliner ni sur un côté ni sur l'autre. Au cas contraire, il faudrait se servir de la lime pour ramener l'équilibre, et cela jusqu'à ce qu'il reste immobile sur son grand axe.

210. La figure 166 de la planche 7 montre la forme qui convient le mieux au marteau à forger, pour qu'il ait le plus de force : la verticale *a b* passe par le centre de gravité de la masse.

211. Dans quelques grands établissements on emploie non-seulement des marteaux à bras que font mouvoir des ouvriers, mais encore des marteaux mécaniques que font mouvoir des roues hydrauliques ou des machines quelconques. La description de ces instruments serait beaucoup trop longue et présenterait peu d'utilité au serrurier et au forgeron. Nous

renverrons donc à cet égard à ce qui a été dit dans le manuel du *Maître de forges*, dans la section 111, au titre : Travail mécanique du fer ; nos lecteurs y trouveront, en cas de besoin, tout ce qui regarde les gros marteaux, les presses, le marteau-pilon, les cylindres, les laminoirs, les filières, etc.

ARTICLE 3.

Des Tenailles.

212. Le serrurier a besoin de plusieurs sortes de tenailles qui lui servent à tenir le fer dans le feu et à le diriger sur l'enclume pendant le forgeage. C'est un outil composé de deux branches de fer dont la tête est diversement faite pour saisir de diverses manières. Ces deux branches sont réunies par une rivure à une distance de la tête qui varie, mais qui excède rarement 0^m.16 dans les grandes tenailles et qui est beaucoup moindre dans les petites. Les branches sont inégales, de manière que les deux parties les plus longues forment levier et que l'ouvrier ait toute la disposition de la force du côté de ses mains. Tout le monde connaît la tenaille ordinaire qui, dans toutes les professions, sert à arracher des clous : les mâchoires coudées tout auprès de la rivure servent comme de bascule et font effort sur le clou saisi. On peut voir à la planche 1 les figures 11, 12, 13, 14, 15, 56, 67, 68, et avoir, au besoin, recours à la table d'explication des planches. L'étau à main sert de tenailles à vis ; la tenaille à chanfrein se place dans l'étau pour faire un chanfrein avec précision (pl. 1, fig. 68). Les tenailles de forge se nomment *droites*, *croches*, *à fer carré*, *goulues*, *à bouton* et sont des-

sinées depuis la figure 11 jusqu'à celle 15 de la planche 1.

213. Les ouvriers donnent le nom de *pincés* à des espèces de tenailles qui sont quelquefois d'une très-grande simplicité et faites sur le principe de nos pincettes de cheminées, c'est-à-dire à sommet de fer recourbé qui, par son élasticité, fait ouvrir ou fermer les pincés; quelquefois aussi les pincés sont à charnière. Le serrurier se sert d'un certain nombre de petits outils pour saisir le fer et le fil de fer et le tenir fortement. L'inspection des figures 54, 55, 63 de la planche 1 suffit pour la description de ces petits outils; la planche 7, fig. 167 et 168, représente la *pince à forger* vue de face et de côté.

ARTICLE 4.

Outils divers de la forge.

214. La servante ou la chambrière est destinée à soutenir l'extrémité d'une longue pièce de fer dont l'autre extrémité est dans le feu de la forge ou dans les mâchoires d'un étau. Il y a des servantes de plusieurs sortes. Ce n'est quelquefois qu'une corde attachée et suspendue au plancher, d'autres se composent de deux branches à l'équerre (*voyez* pl. 1, fig. 7); l'une de ces branches est ronde et placée verticalement sur le mur, elle y est retenue par deux pitons scellés et à œil, dans lesquels elle tourne librement. L'autre branche est horizontale, elle est carrée et terminée par une tête carrée. On fait pivoter la servante de manière à la placer sous la pièce qu'on veut soutenir.

Les très-grandes forges, qui travaillent de fortes

Serrurier.

ancres de vaisseau ou d'autres ouvrages très-lourds, ont pour servantes de grosses potences à pivot haut et bas, et auxquelles on suspend avec de fortes chaînes les objets qu'on veut forger; la potence prend la pièce au feu et la porte sur l'enclume.

215. On se sert de deux chandeliers pour éclairer l'atelier.

Le chandelier de la forge est suspendu avec une crémaillère dont le haut, fait en crochet, s'accroche partout où le besoin l'exige.

Le chandelier de l'établi est une tige dont le pied est très-lourd et qui supporte une branche brisée en plusieurs morceaux tournant librement les uns sur les autres; celui de l'extrémité porte la chandelle; on peut même faire cette branche à douille, si on le veut. (*Voyez pl. 3, fig. 14.*)

216. Les serruriers se servent d'une plaque de fer suspendue devant la forge pour garantir leur figure. Ils avaient autrefois un masque percé. Cette plaque porte le nom d'*écran*.

217. Ils attisent le feu à l'aide d'un instrument nommé *cure-feu* ou *fourgon*, mot emprunté à l'espagnol *fogone* (pl. 1, fig. 9 et 10); c'est le même outil que d'autres appellent *tisonnier*, et qui est droit ou à crochets.

218. L'*écouvette* est un balai dont on se sert pour réunir et mouiller le charbon sur la forge. On l'appelle quelquefois *goupillon* (*V. pl. 1, fig. 8 et pl. 7, fig. 165*).

On se sert ordinairement d'un simple balai; mais cette méthode a cela de désavantageux que souvent le balai se démanche et tombe sur le feu; il vaut mieux avoir recours au goupillon représenté fig. 165,

pl. 7. On le fait avec un fort fil-de-fer tordu en hélice. Dans le haut, on prend entre les révolutions du fil-de-fer, du chanvre, de la laine, ou des pinceaux de soies de sanglier. L'inspection seule de la figure, sans plus de détails, suffira pour faire comprendre comment se fabrique le goupillon.

Le serrurier se sert encore d'une foule de petits outils qui ne dépendent pas plus de la forge que de l'établi, mais que nous décrivons pour n'y plus revenir.

219. Pour couper, percer, marquer, etc., il emploie le ciseau, un instrument tranchant au bout d'une tige qui se termine à l'autre bout en une tête sur laquelle on frappe à coups de marteau.

Le ciseau à chaud sert à couper le fer rouge; ce contact le détrempe très-vite. Pour y remédier, on le jette à l'eau dès qu'il a servi, et on le retrempe de temps en temps.

Le ciseau à froid coupe le fer à froid; c'est l'instrument qui exige le meilleur acier; il lui faut du nerf. Il est trempé dur, mais cependant pas assez pour casser sous les coups du marteau.

Le ciseau à ferrer ne coupe que du bois; il est acéré, trempé et bien aiguisé. Il y en a de diverses grosseurs; le serrurier se sert de cet outil pour placer ses ferrures et les entailler dans le bois. (*Voyez pl. 1, fig. 37, 38, 99, 100 et 101.*)

220. Les serruriers emploient spécialement de petits coins de fer dans plusieurs cas particuliers. Cela remplace leur ciseau à froid. (*Voyez pl. 2, fig. 70.*)

221. Le bédâne est une sorte de burin très-acéré,

qui sert à refendre les clés et à faire les cannelures et mortaises.

Le bédâne est un instrument à bois. (*Voyez pl. 1, fig. 25.*)

Le bédâne est un ciseau à un seul biseau très-long, parce que l'instrument est très-épais, dans le sens du biseau, mais très-mince dans le sens tranchant : cet outil, destiné uniquement à faire des mortaises, varie d'épaisseur à l'infini ; il y en a d'assez petits pour faire des mortaises de 5 à 8 centim. de profondeur, destinées à recevoir du fer de 2 millim. d'épaisseur. (*Voyez pl. 1, fig. 101.*)

Le bédâne est aussi un instrument plat coupant sur son épaisseur, et servant à faire les mortaises dans le bois de croisée ou autre pour y mettre les lames ou feuilles des fiches. (*Pl. 8, fig. 205.*)

222. On donne le nom de *langue de carpe* à un ciseau qui sert à faire des entailles dans le fer. Son tranchant, très-acéré et trempé dur, est étroit et de figure losange un peu arrondie (*Voyez pl. 1, fig. 94.*) On donne aussi ce nom à un *foret*.

223. Le *dégorgeoir* ressemble à la langue de carpe, c'est une vraie gouge qui sert à couper à chaud. Le serrurier s'en sert à la forge pour détacher certaines parties arrondies, ou donner certaines formes qui demandent l'emploi d'un instrument tranchant.

224. Le *fermoir* est un fort et gros ciseau dont on se sert comme de coin, comme de levier, pour séparer, enlever ou joindre. C'est un outil très en usage chez les menuisiers, mais il ne sert aux serruriers que pour faire les entailles. (*Pl. 8, fig. 237.*)

225. La *gouge* est une sorte de demi-douille faite pour couper dans les cavités rondes. La gouge est

pour le bois ce que la langue de carpe est pour le fer, sans cependant avoir tout-à-fait la même forme.

226. Les *burins* sont fort en usage dans la serrurerie; c'est un instrument tranchant, trempé très-dur et d'un acier qui a beaucoup de corps. Cet outil est propre à inciser le fer. Il y a des burins de plusieurs formes, selon l'usage qu'on en veut faire.

227. On donne le nom de *bicorneau* à un petit mandrin pour couder ou casser les fers. (Pl. 1, fig. 35.)

228. Le *casse-fer* est un point d'appui enfoncé par une queue dans le trou carré de l'enclume pour faire porter à faux le fer qu'on veut casser à froid. C'est un petit tas comme le bicorneau.

229. Le *pied-de-biche* est un outil dont le bout en chanfrein fendu sert à arracher du bois les clous et les pointes. C'est aussi une barre de fer qui ferme en arc-boutant les portes cochères; un bout est scellé dans la muraille, l'autre bout se fourche en deux crampons qui entrent dans les ferrures de la porte.

230. Le *merlin* qui sert quelquefois aux serruriers n'est pas autre chose qu'un coin emmanché, représenté par la figure 311, pl. 10.

231. La *griffe* se compose d'une tige plus ou moins longue, à la tête de laquelle sont deux forts tenons très-saillants et carrés qui servent à cintrer le fer. (Pl. 1, fig. 16.)

232. Le *bec de corbin* est une baguette ou petite pince à mains dont les serres ou mordants sont ronds ou pointus. Le bec de corbin sert à contourner les petits fers et surtout les fils-de-fer. C'est la pince ronde de Paris. (Pl. 1, fig. 63.)

233. Le *poinçon* est un outil qui sert à faire un

trou dans le fer à coups de marteau. Celui qui perce le fer à chaud se nomme *poinçon à chaud*, il est souvent emmanché. Celui qui perce à froid se nomme simplement *poinçon*. Il y en a de toutes grosseurs, de ronds, de carrés, ovales, selon la forme du trou qu'on veut faire. Le poinçon est acéré et trempé, il doit être d'acier doux pour ne pas s'égrainer. (*Voyez* pl. 1, fig. 39, 40, 41, 50, 51.)

234. On donne le nom de *pointeau* à une espèce de petit poinçon qui sert à marquer sur le fer la place d'un trou ou de tout autre objet. (Pl. 1, fig. 36.)

235. Nous décrivons plus loin (334 à 343) les *forets* et les *machines à forer*, qui sont représentés pl. 1, fig. 52-79; pl. 3, fig. 6 jusqu'à 13 et pl. 4, fig. 43.

236. La *palette à forer* ou *conscience* est un morceau de bois souvent de la forme d'un violon; dans le milieu de la palette, on entaille de toute son épaisseur un dé d'acier: c'est sur ce dé que porte la tête du foret quand on fore à l'archet. L'ouvrier applique la palette sur son estomac, et presse sur le foret tandis que son archet le fait tourner: on emploie cette manière de forer quand on est obligé de le faire horizontalement, et quand on ne peut mettre la pièce sous la machine à forer. (*Voyez* pl. 1, fig. 78.)

237. La mèche d'un foret, et surtout celle d'une vrille, est la partie qui entre la première dans le corps qu'on perce. (*Voyez* pl. 1, fig. 96.)

Autre, très-forte, et de toutes les longueurs, servant à percer un mur pour conduit de tirage de sonnette; celle-ci est en tringle de la grosseur du trou

que l'on veut percer, dont un bout est aplati, tranchant et en pointe acérée; l'autre bout s'adapte dans un vilebrequin. (*Voyez*, pl. 10, fig. 310.)

CHAPITRE II.

DE L'ÉTABLI.

238. Dans la partie la plus claire de l'atelier doit se trouver l'établi, fait d'un épais madrier bien fortement supporté et scellé dans la maçonnerie. Il doit être inébranlable.

On peut le garnir d'autant de grands étaux qu'on peut y placer d'ouvriers sans se gêner mutuellement. Au-dessus d'un des étaux doit se trouver la machine à forer. (*Voyez* pl. 3, fig. 6-12, et pl. 4, fig. 43.) Des ouvriers qui ont parfois de grandes pièces à limer désirent que les grands étaux soient tellement alignés, qu'on puisse placer une longue pièce entre les mâchoires de plusieurs étaux à la fois. D'autres blâment cette disposition, parce qu'elle est gênante pour travailler à la fois de moyennes pièces, l'une devant incommoder celle de l'étau voisin. En conséquence, ils détournent leurs étaux à droite ou à gauche.

On peut choisir entre ces deux manières de fixer les étaux, et nous conseillons de les détourner, s'ils sont placés près à près à un seul établi, et de les aligner, s'ils sont loin à loin. Si on a un second établi, il suffira qu'un seul ait ses étaux alignés.

239. Sur l'établi, on doit trouver de petites bigornes à talon que l'on place dans l'étau quand cela est nécessaire, et de petits étaux à main. Entre les grands étaux, on en plaçait autrefois de moyens, à

vis par-dessous; ces étaux sont aujourd'hui relégués dans les très-petits ateliers. Auprès de l'établi, on doit trouver des mordaches. Sur l'établi, il faut placer une ou plusieurs règles de fer, des équerres, des fausses-équerres de 30, 45 et 60°, des sauterelles, des compas de diverses sortes, à branches droites, courbes, semi-courbes (*voyez* pl. 1, fig. 72, 73, 74 et 75) et en 8; des cloutières rondes, carrées et ovales, et des poinçons de toute espèce. Il faut des cisailles, des ciseaux à froid, des chasses carrées, rondes et demi-rondes, des marteaux de toute grosseur et figure; des pinces de toute espèce, des tenailles à chanfrein et autres, des chandeliers fixes, et à branches, volants ou simples, des bois à limer, de l'huile dans un petit vase garni de plumes pour enduire. Il faut aussi toute espèce de limes, de gros carreaux et des carrelettes grosses et petites, des limes plates, des limes rondes, des queues-de-rat, des limes ovales et demi-rondes, des triangulaires ou tiers-point, des limes à bouter, des limes à fendre avec un dosseret; et toutes ces mêmes limes sur de petites proportions. On doit aussi trouver sur l'établi des limes à fendre de plusieurs sortes, des limes dont une seule face soit à entailles et les autres tout unies, afin de ne point mordre sur ce qu'on veut ménager; enfin, des limes douces, des brunissoirs et tout ce qui peut donner le poli. A tous ces outils, il faut joindre des forets de toutes les grosseurs avec des boîtes volantes pour recevoir les mèches dont on veut se servir, quelques archets garnis de leur corde et une ou deux palettes d'estomac; une machine à forer, des poinçons plats pour piquer les rouets des serrures, des perçoirs pour percer avec des poin-

çons, des griffes, des tourne-à-gauche, des tourne-vis à main et à fût, des vilebrequins, des vrilles, des ciseaux à bois de plusieurs espèces, comme ciseaux plats, gouges et bédanes (becs-d'âne). Il faut, non loin des étaux, des chambrières suspendues, pour soutenir le bout des pièces longues dont une partie est prise dans l'étau. Non loin de là, on doit trouver une meule de grès montée sur son auge, et sur l'établi il faut trouver des pierres à aiguiser. Enfin, dans l'endroit le plus clair de l'établi, on doit placer un tour avec toutes ses dépendances.

240. L'*étau* est une machine de fer destinée à saisir, serrer et fixer solidement tout ce qu'on met dans ses mâchoires. (*Voyez* pl. 1, fig. 65, 86, pl. 3, fig. 13 et 155.) Il fallait imaginer cette machine faite de telle sorte qu'elle présentât à l'ouvrier toute facilité pour travailler la pièce saisie; en même temps, la machine devait être assez simple pour qu'on pût rapidement, et à volonté, serrer ou lâcher l'objet à travailler, et on a réussi. L'étau est un des instruments les plus parfaits de la serrurerie; ses deux principales pièces sont les deux mâchoires, qui se ferment au moyen d'une grosse vis, dont la tête est traversée d'un levier de fer assez long pour imprimer à la vis toute la force nécessaire; ce levier se nomme *manivelle*; l'intérieur de ces mâchoires est strié comme une lime, afin que l'objet saisi ne puisse glisser. Ces mâchoires font l'extrémité de deux jumelles qui se joignent à charnière par leur petit bout, qui descend depuis l'établi jusqu'à terre. Ces jumelles sont reçues entre deux joues, et on place entre elles deux un ressort qui tend à les écarter, afin que les mâchoires s'ouvrent quand on lâche la vis. C'est dans le haut de

ces jumelles, et immédiatement au-dessous des mâchoires, que, dans un renflement, se trouve percé un œil dans lequel entre une douille qui reçoit la vis; cette douille prend ici le nom de *boîte de l'étau*. L'étau est fixé à l'établi par un collier ou bride qui saisit une des jumelles, et qui la rend immobile; ce collier se termine en une ou deux branches solidement attachées sur l'établi; mais, comme on applique beaucoup de force au levier, et que la direction de cette force tend à faire lâcher les attaches de la bride, on prévient cet accident par une bride double, dont les deux bouts, après avoir embrassé la jumelle et traversé une entre-toise qui la presse, se terminent par deux vis garnies de leurs écrous, à l'aide desquels on resserre l'étau à volonté, quand il prend du libre dans sa bride.

On fabrique de grands étaux, depuis 50 jusqu'à 300 kilog. pesant; de moyens, depuis 25 jusqu'à 50 kilog.; de petits sans jumelles, et qui se fixent par-dessous l'établi par une patte et une vis de pression à manivelle; enfin, il y a de petits étaux à main dont on se sert comme de pinces.

Il arrive journellement que l'ouvrier prend sa pièce dans l'extrémité des mâchoires pour avoir la facilité de mouvoir sa lime tout autour. Le résultat est de causer un porte-à-faux dans la vis et dans la boîte, ce qui peut fausser ou casser l'une ou l'autre, et peut-être l'une et l'autre. Pour obvier à cet accident, on a imaginé de faire porter l'embase de la boîte, ainsi que la rondelle de serrage, sur une portion de cylindre placée dans une entaille des deux côtés de l'œil des deux mâchoires. Cette pièce permet à la boîte et à la rondelle de se placer dans la position nécessaire pour éviter un porte-à-faux.

241. On nomme *mordache* un instrument de bois que l'on place dans l'étau pour saisir les pièces qu'on craint d'endommager avec les mâchoires de fer ; la mordache est composée de deux morceaux de bois plat réunis à charnières par le petit bout ; le gros bout forme la pince et peut avoir un peu plus de 15 millim. d'épaisseur pour chacune des joues. C'est cette partie qu'on place entre les mâchoires de l'étau : il y en a de plomb et de cuivre. (*Voyez* pl. 1, fig. 66, 69, 70.)

242. On se sert encore d'un morceau de *bois à limer*, qu'on nomme aussi *estibois* ou *entibois*, et qu'on place dans les mâchoires de l'étau ; on fait une petite entaille dans ce morceau de bois, pour y appuyer la pièce qu'on veut limer quand elle doit se mouvoir sous la lime ; l'ouvrier tient sa pièce de la main gauche, soit à la main nue, soit avec une pince à anneau ou un étau à main, il la tourne sur ce bois à mesure que le coup de lime le demande ; cela a pour objet d'avoir sous la pièce et sous les coups perdus de la lime un corps mou qui n'endommage ni l'une ni l'autre.

243. Nos étaux, tels qu'ils ont existé jusqu'à ces derniers temps, renferment, entre autres défauts, une disposition tellement incorrecte qu'il n'est pas de machine grossière et d'un usage passager dans laquelle on voudrait l'admettre. On comprendra de suite que nous voulons parler de l'emploi qu'on y fait de la vis. En effet, cet agent auquel, dans cette application, on demande un effet de traction, et qui devrait le produire dans la direction de son axe, le fournit très-souvent suivant une ligne qui forme avec cet axe un angle très-prononcé. Les conséquences de cette disposition malheureuse n'ont pas besoin d'être

développées, et les personnes qui emploient les étaux savent toutes trop bien ce qu'elles ont d'inquiétude sur la résistance des filets de l'écrou ou de la vis lorsqu'elles ont à saisir une forte pièce, pour qu'il soit nécessaire d'appeler leur attention sur ce point.

Si on jette un coup-d'œil d'examen sur les étaux, on leur trouve les trois inconvénients suivants :

Le premier, de ne pas maintenir de parallélisme entre les faces des mordaches; le second, conséquence du premier, est de faire fatiguer la vis et son écrou dans une direction oblique à chacun d'eux; le troisième est dans l'insuffisance du ressort pour faire écarter les mordaches quand on veut leur donner une grande ouverture.

Les perfectionnements qu'offre l'étau présenté par M. Garban se rapportent aux deux derniers de ces inconvénients.

Quant à la vis, c'est dire qu'elle agit exactement dans la direction de son axe, quelle que soit l'ouverture des mordaches; et, quant au ressort, M. Garban l'a supprimé en appliquant le moyen usité dans les presses des établis de menuisier, qui, sous un autre nom, sont de véritables étaux.

Dans ces étaux, une clé, pénétrant dans la partie de la presse qui traverse la vis, s'engage dans une rainure que porte cette dernière et rend ainsi cette branche de l'étau solidaire avec elle.

L'idée de l'amélioration introduite dans la construction des étaux, quant à la vis seulement, n'est pas due à M. Garban. Contre-maitre dans l'usine de Guérigny à l'époque où M. Gengembre y fit construire un grand nombre d'étaux pour les ateliers d'Indret, dont la direction venait de lui être remise, M. Garban

n'a fait que mettre à profit et améliorer une disposition nouvelle que présentaient ces étaux.

Néanmoins, il est facile de reconnaître dans l'étau préconisé par M. Garban :

1° Un emploi et une modification heureux et bien entendus du perfectionnement introduit dans cet outil par M. Gengembre;

2° Une disposition heureuse dans le moyen par lequel il a suppléé le ressort.

Explication des figures 140 à 145, pl. 7.

Fig. 140, l'étau vu en élévation latérale.

Fig. 141, coupe transversale de l'étau sur la ligne A B de l'élévation.

Fig. 142, l'écrou et la rondelle placés sous l'embase de la vis, détachés et vus séparément.

Fig. 143, la vis vue séparément.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

a a, branches de l'étau; *b*, écrou en cuivre; *c*, vis en fer; *d*, rondelle en cuivre sur laquelle s'appuie la vis; *e*, parties des branches de l'étau, façonnées en arc de cercle, et sur lesquelles joue la rondelle *d*, ainsi que l'extrémité opposée et conforme de l'écrou *b*, suivant les différents degrés d'ouverture que peuvent prendre les branches de l'étau; *ff*, vis qui retiennent l'étau; *g g*, goujons taraudés qui entrent dans la gorge *h* de la partie lisse de la vis *c*, et la convertissent en vis de rappel; *i*, cavités pratiquées dans l'écrou, qui reçoivent les bouts des vis *ff*; bague occupant le fond de la gorge annulaire *h*, et qui reçoit les bouts des goujons taraudés *g g*.

Serrurier.

Cette bague est employée dans tous les étaux construits actuellement pour la marine.

On doit faire observer que les vis ou goujons fg servent uniquement à faire fonctionner, comme vis de rappel, la vis e ; que, bien que ces vis forment des points autour desquels ont lieu les mouvements de variation d'angle de la vis e et de l'écrou b avec les branches de l'étau, ces points ne sont nullement des points d'appui. Cela est tellement exact qu'on peut, pourvu qu'on serre dans l'étau un corps résistant, supprimer les vis fg sans que l'effet demandé à la vis e de conserver le même axe que son écrou éprouve la moindre altération; ainsi, les vis fg qui, comme point d'appui, offriraient trop peu de résistance pour n'être pas un objet d'entretien continuel, n'ont d'autres fonctions que de suppléer les ressorts des anciens étaux en rendant la vis et l'écrou solidaires avec chacune des branches, et la position de la vis et de l'écrou est due à la disposition des parties ee qui joignent à des moyens de résistance bien suffisants l'avantage d'augmenter la force des branches de l'étau dans l'endroit même où les ruptures ont lieu plus fréquemment.

Fig. 144, étau à main destiné à limer les fers ronds; c'est l'ancien modèle, bien moins parfait que l'étau de M. Garban, mais aussi d'un prix moins élevé.

244. Au moyen d'un appareil très-simple et peu coûteux, toute personne ayant un étau à griffe ordinaire, vieux ou neuf, pourra rendre cet étau *mobile* et tournant en tous sens. Les serruriers et les ouvriers de toutes les professions où l'étau est mis en usage, trouveront un avantage immense à s'en servir.

Cet appareil se pose facilement après un établi, en dessus ou en dessous de la table, selon la hauteur qu'on veut donner à l'étau; il se pose également sur le champ de cette table, à l'un de ses coins. Il peut être aussi placé après l'appui et même le dormant d'une croisée, après une traverse quelconque fixée dans le mur, être pris dans un gros étau, et enfin être mis dans une infinité d'endroits où les étaux ordinaires ne peuvent trouver place. Il peut être posé avec des vis par simple approche, ou bien avec entaille et encastrement. L'ouvrier en chambre, qui n'a point d'établi, peut s'en servir comme s'il avait un établi. Le serrurier qui va poser de l'ouvrage peut le placer partout, sur une marche d'escalier, sur une rampe en bois, sur un plan incliné, etc.

L'étau monté sur cet appareil devient *mobile à volonté*; il tourne sur lui-même *horizontalement*; il tourne *verticalement*, il tourne *incliné à tous les degrés*; et, au moyen d'une pression facilement et promptement donnée, il acquiert, dans toute position qu'on lui fait prendre, une *immobilité* aussi constante, plus constante même, que celle qu'il possède lorsqu'il est posé à demeure sur un établi. Si l'on donne seulement une pression moyenne (un huitième de tour de manivelle), on obtient une force telle que l'étau devient susceptible de *prendre toutes les inclinaisons*, sans qu'il soit nécessaire de faire mouvoir la vis de pression à chaque changement de position, et la force résultant de cette pression moyenne est encore suffisante aux besoins ordinaires, à l'effort des limes, aux petits taraudages, etc. Un coup de main suffit toujours pour fixer invariablement l'étau dans la position voulue, et le rendre tellement solide, qu'il cassera plutôt que de tourner.

Tout étau à pattes, vieux ou neuf, quelle que soit sa forme, peut être monté sur cet appareil, et être sur le champ converti en un étau *tournant* plus *solide* que ceux qui coûtent 250 fr., et ayant des mouvements plus prompts et plus variés, sans être, comme ces derniers, sujet à de fréquentes et difficiles réparations : l'étau, en sortant de dessus l'appareil, peut être remplacé et demeure sur l'établi, sa forme n'étant nullement altérée.

Les *avantages* qui résultent de cette faculté de se *mouvoir en tous sens* sont *innombrables*. Les biseaux, quelles que soient leur longueur, leur inclinaison, la largeur et l'épaisseur des pièces sur lesquelles ils doivent être pratiqués, se font sur l'étau mobile, avec la plus grande facilité. On a l'avantage de pouvoir les dresser en les tirant de longueur, et de pouvoir les mettre d'épaisseur, en les prenant par devant; avantages qu'en offrent point les pinces à chanfreiner qui sont coûteuses, peu solides, qui n'offrent qu'une seule inclinaison, celle de 45 degrés, et qui ne peuvent saisir que des pièces de peu de largeur et de faible épaisseur. On limera aisément, l'outil tenu horizontalement, toute planche métallique, quelles que soient sa configuration et sa grandeur, quel que soit son peu d'épaisseur. Si cette épaisseur était tellement réduite que la feuille métallique n'eût plus la force de se supporter, on parviendrait encore à la limer en la supportant avec une planche quelconque prise avec elle entre les mâchoires. Aucun moyen connu dans les arts ne présente cette facilité. On pourra scier, buriner, graver, découper tout objet tracé ou dessiné en tournant l'étau de manière que la partie tracée soit toujours éclairée. On fera toutes

sortes de forages avec la plus grande facilité, la disposition de cet étau permettant d'exposer dans une position horizontale ou inclinée à volonté, à l'action de la mèche verticale d'une machine à percer, toutes les faces de la pièce prise entre les mâchoires, etc., etc.

Enfin, cet appareil tiendra lieu d'un grand nombre d'outils et d'ustensiles dont on pourra désormais se passer.

Explication des figures.

Fig. 145, pl. 7, sphère en fonte de fer ou de fer forgé ayant une attache quelconque qui facilite sa fixation : cette sphère est vue en dessus et à part, fig. 149. On peut varier de beaucoup de manières les formes de cette attache ; on n'a fait de modèles que les suivants : 1^o celle dont nous venons de parler et qui est nommée *sphère à pattes*. Cette patte se pose en dessus et en dessous de l'établi, selon qu'on veut élever l'étau. Si on met la patte *sur* l'établi, l'étau sera saillant au-dessus de la table ; si on la met *dessus*, l'étau affleurera. Cette forme de l'attache permet aussi de placer l'étau dans un coin, sur un angle saillant ;

2^o Celle représentée fig. 152, qui est nommée *à bande*, se place sur le champ de l'établi ; elle offre cet avantage qu'elle ne détériore pas le dessus, et que le rebord de la table, s'il y en a un, peut être contourné tout autour sans qu'il soit besoin de l'entailler, comme cela a lieu, dans ce cas, pour la pose des étaux ordinaires ;

3^o Celle représentée fig. 150, qui est nommée *à équerre*, est la même que celle dont nous venons de parler, à cette différence près, toutefois que la bande

est repliée à angle droit, ce qui donne la facilité de poser l'appareil sur un coin et en même temps sur le champ de l'établi;

4° Celle représentée fig. 151, nommée *à vis*, est encore une sphère à bande, mais d'une pose plus facile, puisqu'il ne s'agit que de percer un trou sur le champ de l'établi et qui soit de calibre avec la vis qui forme la queue, d'y insérer avec force et en tournant cette queue, qui fait taraud, et d'arrêter ensuite l'embase, ayant forme d'une bande, avec un clou ou deux, pour qu'elle ne puisse tourner et se desserrer. Cette attache est plus promptement fixée; mais elle offre le désavantage d'éloigner l'étau de l'établi, la bande faisant embase ne pouvant s'encastrer dans le champ de l'établi, comme cela a lieu pour la sphère à bande, fig. 152.

Enfin, celle représentée fig. 153, nommée *à barre*; c'est tout simplement une sphère dont la queue, ou attache, a la forme de parallépipède rectangle; elle ne se pose pas à demeure, on la prend dans l'étau à pied par sa barre, qu'on serre entre les mâchoires. Quand on n'a plus besoin de s'en servir, on ouvre l'étau à pied, on retire l'appareil et on le met à part, avec l'étau mobile qui reste attaché après. Ces cinq espèces de formes de l'attache de la sphère peuvent faire face à tous les besoins.

L'appareil se compose en outre de deux capsules *g h* ou coquilles en fonte de fer, dont la supérieure *g* est représentée vue en dessous, fig. 146, et vue en dessus, fig. 147.

La partie creuse ou calotte de ces deux capsules doit faire partie d'une sphère creuse d'un diamètre moins fort que celui de la sphère pleine, fig. 149

et 150, afin qu'il n'y ait de contact entre les capsules et la sphère pleine, sur laquelle elles jouent, que par le bord du périmètre de la capsule, et, qu'en aucun cas, la sphère pleine ne puisse toucher, en même temps, au fond de la capsule : ce n'est pas que ce contact soit mauvais par lui-même, mais c'est qu'il n'aurait pas de durée, parce que, les bords de la capsule s'usant plus vite que le fond au centre, il n'y aurait bientôt que ce centre qui toucherait, et alors toute la résistance serait détruite.

La capsule supérieure *g* s'ajuste après la patte de l'étau en limant les deux talus ou butoirs D D D, fig. 145 et 147, jusqu'à ce que la patte de l'étau y entre en employant un peu de force. Si le dessous de la patte de l'étau n'était pas bien d'équerre, on dégraisserait à la lime, soit sur l'étau, soit sur la capsule, sans toutefois ôter trop de force; car alors il faudrait mieux retrouver l'équerre en ajoutant un lardon, ou cale en fer, sous le bout de la patte. Le centre de la partie creuse de la capsule doit correspondre avec l'axe de la vis *c*. Pour s'assurer de cette coïncidence, on fera monter cette vis jusqu'à la capsule, et si l'on s'apercevait que le centre de la capsule fût en dehors de l'axe de la vis, on entaillerait cette capsule par le côté qui touche au dos de l'étau jusqu'à ce que la coïncidence ait lieu. Si, au contraire, le centre de la capsule se trouvait en dedans de la ligne de centre, l'opération serait plus difficile; mais il est inutile d'en parler, car ce serait alors la preuve que l'appareil est trop petit pour l'étau, et il faudrait en prendre un plus grand; la situation de la patte de l'étau est indiquée par un dessin ponctué fig. 147.

Lorsque la capsule supérieure est ajustée, on s'oc-

cupe d'ajuster celle *h*, fig. 145, vue à part et en dessus, fig. 148; il n'a pas été nécessaire de la dessiner en dessous, puisqu'elle est placée de ce côté; elle ne présente pas plus de difficultés que la première pour son ajustement. On commence par percer au centre du creux un trou visible sur la figure 148; ce trou doit être de calibre à recevoir, sans aucun ballotement, le tourillon de la vis de pression *c* entrant dans le trou *c'*, du triangle de fer, fig. 154, qu'on supprime ou que l'on tient en réserve pour le cas où l'on voudrait reposer l'étau à demeure sur l'établi. Si ce tourillon était de la grosseur du plein de la vis, c'est-à-dire, si les filets seulement faisaient *épaulement*, saillie à l'entour, on réduirait ce tourillon en le limant de manière à former un épaulement destiné à buter contre le dessous de la capsule, et alors il faudrait avoir soin de percer le trou plus petit. En général, on ne risque rien de faire le trou petit, sauf à réduire le tourillon à son diamètre. Ce tourillon n'a pas besoin d'être fort; sa fonction est intéressante, mais elle n'exige point de force, et il est au contraire très-utile d'avoir un épaulement solide, parce que c'est cet épaulement qui supporte toute la fatigue des pressions, qui sont quelquefois très-considérables. Lorsque le tourillon est ajusté dans le trou, il ne reste plus qu'à ajuster la capsule *h* après l'étau qu'elle doit embrasser par sa partie postérieure. Si l'étau était façonné et que le support du talon *a* ne fût pas bien tiré de longueur, c'est-à-dire, si les longs côtés n'étaient pas parallèles entre eux, ce qui est très-rare, il faudrait établir le parallélisme à l'aide d'une lime ou d'un burin, et ensuite limer la capsule de manière à ce que l'entaille *E*,

fig. 148, embrasse exactement, sans effort, mais surtout sans ballotement, le dos de l'étau et le support du talon *a*, ainsi qu'on le voit en *i*, fig. 145. Il faut que la capsule puisse monter et descendre de 4 à 5 millim. le long du dos de l'étau ; l'ajustage est alors terminé.

Pour placer la sphère entre les capsules, on fait rentrer en entier, dans l'écrou du talon *a*, la vis et son tourillon ; on incline les capsules en dehors, et, s'il le faut, on lime un peu la partie extérieure du talon *a*, qu'on arrondit sur son arête supérieure, ainsi qu'on peut le remarquer dans la figure 146. On introduit la sphère, qu'on est quelquefois obligé de forcer en la frappant avec un marteau de bois : on met le tourillon de la vis *c* dans le trou de la capsule, en ayant bien soin de mettre une goutte d'huile sur ce tourillon et sur l'épaule (goutte d'huile qu'il faudra renouveler de temps en temps lors de l'usage), et l'étau est monté et prêt à servir.

245. L'étau à coulisses, parallèle et à genoux, de M. Chardoillet, présente les particularités suivantes : il s'ouvre parallèlement jusqu'à une largeur de 16 centimètres ; il peut tourner en tous sens et à tous les degrés d'inclinaison.

Pl. 14.

La figure 591 en donne la vue du côté droit.

La mâchoire *h*, formant la partie du devant de l'étau, est forgée d'une seule pièce ; la branche repliée d'équerre est parfaitement dressée pour passer sans jeu dans l'ouverture *h*, fig. 592.

La mâchoire *l*, qui est celle de derrière, est vissée sur l'assise *h*, par quatre fortes vis en acier, ayant des têtes à six pans ; l'entaille qui se trouve en des-

sous de cette mâchoire, et qui forme l'ouverture *h*, est d'un ajustage facile, puisqu'on peut la dresser à la lime, selon la force de la branche glissante de l'autre mâchoire, avant d'être serrée sur l'assise *n*; cette assise, qui est forgée d'une pièce, est plate en dessus, la branche recourbée qui porte la vis *p* est pliée de champ. La partie sur laquelle se trouve vissée la mâchoire *l*, est de la même largeur que le dessous de cette dernière, et au milieu de cette partie et au-dessous, est pratiquée une fraisure concave pour recevoir la boule *r*, comme on le remarque par la coupe, fig. 590, le restant de l'assise de A à B et de C à D, est de la même dimension que la branche glissante de la mâchoire *h*; le coulant *j*, qui se trouve fixé à l'extrémité de cette branche, glisse lui-même par-dessus la partie de l'assise, entre C et D.

Le trou de la mâchoire fixe, destiné à recevoir l'écrou en bronze, doit être parfaitement rond pour que cet écrou, qui est coulé et tourné sur la vis même, puisse s'y ajuster très-exactement. L'écrou *c*, représenté de face par la figure 592, porte une forte embase derrière, afin de pouvoir résister à l'action de la vis, et il est vissé à la mâchoire *l*, par les deux vis *x*, fig. 593, pour qu'il livre passage au déverse-limaille *f*, qui est une gouttière renversée en tôle, empêchant la limaille de tomber sur la vis *b*; on lime, tout le long de l'écrou de la profondeur et de l'épaisseur de cette tôle cintrée, le vide qu'on remarque en *f'*, fig. 592. Cette figure est une vue de devant de l'étau, où l'on a supprimé la mâchoire de devant, sa vis et la gouttière. Le déverse-limaille *b* est fixé à ses extrémités par les deux vis *g*, dont celle de derrière au haut du coulant *j* et celle de devant à

la mâchoire *h*, et dans une ligne parallèle à la vis de l'étau.

Le coulant *j* (*voyez* fig. 594), est forgé d'une pièce ayant un trou rectangulaire de la dimension juste de la largeur et de l'épaisseur des deux branches réunies de l'assise et de la mâchoire *l*; il est fixé à demeure à l'extrémité de cette dernière par les deux broches ou goupilles *i*, de sorte que, en faisant agir la vis de l'étau, la mâchoire *h* glisse avec sa branche et le coulant sur l'assise *n'*, dont la partie de derrière passe au travers du coulant de la distance de D à C, et, pour que la vis de l'étau puisse faire agir la mâchoire mobile *h*, on a ajusté à queue d'aronde, et de chaque côté, les deux clavettes ou clefs *d* en acier trempé, qui entrent dans une gorge rectangulaire pratiquée à cet effet à la vis (*voyez* fig. 590), de manière que la vis est retenue à la mâchoire *h*, qu'elle fait mouvoir instantanément. Le tourillon qui existe au bout de la vis entre dans le coulant, et lui sert de soutien, afin que l'usure de l'écrou ne puisse la faire sortir du parallélisme qui doit régner dans tout l'ensemble.

La sphère *r* ou boule en fonte, porte une patte coulée avec elle, pour la fixer sur l'établi au moyen de trois vis *u* et *v*, et, pour mieux la consolider, on peut à volonté lui donner un pied qui lie l'établi au plancher; à cet effet, on prend une barre de fer rond, à laquelle on fait, par un bout, une vis *t*, d'environ 15 millim. de long, avec une embase qu'on serre fortement pour qu'elle reste à demeure dans la plaque. L'autre bout est taraudé de toute sa grosseur et d'une longueur d'environ 5 ou 6 centim., en ayant soin toutefois de ne pas donner autant de longueur à la

barre qu'il y a de distance entre l'établi et le plancher, de telle sorte que, au moyen de l'écrou à pont t , on puisse bander la distance de l'établi au plancher, tant en l'écartant qu'en la resserrant, selon que la circonstance l'exigera pour obtenir de la solidité, car, si on veut rappeler l'établi au plancher, on tient l'écrou à pont un peu éloigné de ce dernier, afin que les vis qui doivent le fixer au plancher puissent l'attirer jusqu'à ce qu'il soit appuyé, tandis que, s'il faut de l'écartement pour obtenir de la solidité, on fait toucher de suite l'écrou au plancher, et on tourne à droite autant qu'il est nécessaire pour consolider l'étau.

La coquille o est en fer ; sa fraisure concave est pareille à celle de l'assise n ; elle n'est soutenue que par la vis de pression p , et afin de la conserver toujours dans la même position, cette coquille est percée au centre d'un trou de 1 centim. de diamètre, dans lequel entre le tourillon de la vis p , et pour l'empêcher de tourner avec elle, sa queue porte une entaille du calibre coude de l'assise n , sur lequel on l'engaine et où elle ne doit avoir d'autre jeu que celui nécessaire pour pouvoir basculer selon la pression de la vis p ; et comme tout l'effort de cette vis réside dans le tourillon, cette partie demande à être acérée à cause de l'épaulement sur lequel s'opère le frottement.

ARTICLE PREMIER.

Outils spéciaux de l'établi.

246. Le taraud est un cylindre acéré sur lequel on a creusé des pas de vis pour faire des écrous (Voyez pl. 1, fig. 83, 104).

Le taraud est l'instrument avec lequel on fait les écrous ; le serrurier doit en avoir un assortiment dont les pas et les grosseurs seront gradués et déterminés par les besoins de son ouvrage.

La figure 168, pl. 7, représente un taraud vu à part.

a, est la tête qui est prise dans le tourne-à-gauche ou dans l'étau.

b, est le collet du taraud.

c, la partie filetée.

C'est cette partie filetée qui constitue l'outil nommé taraud proprement dit, lequel s'enfonce dans le trou rond qui porte le nom d'*écrou*. Il est facile de concevoir que, pour rendre l'opération plus facile et la faire réussir, le taraud doit être beaucoup plus dur que la partie qui doit faire l'écrou, d'autant plus que, pour plus de netteté et de finesse dans le filetage, il est nécessaire que l'opération du taraudage se fasse à froid. C'est donc en acier fortement trempé que doit être le taraud, tandis que l'écrou est fait en fer, ou tout au plus en acier tendre, qu'on ne trempe qu'après que le taraud y a passé.

Néanmoins, lorsque l'écrou est destiné à produire des vis ou des tarauds, les conditions de sa fabrication changent, de même que le nom qui lui est donné ; l'instrument prend alors celui de *filière*, et, comme il est employé pour produire des filets en fer ou en acier, sur un corps cylindrique, force est de le faire en acier lui-même qu'on recuit avant de procéder au filetage, sauf à le retremper aussi fortement qu'on le veut.

On donne aux tarauds des coupes diverses, selon

leur destination. Le *taraud-mère* ou *matrice*, représenté fig. 169, pl. 7, qui est destiné à faire les coussinets de filière, doit être rond sur sa coupe, et cylindrique en élévation : on lui fait seulement, avec une lime à refendre, des coupures de dégagement. Le taraud destiné à produire des écrous dans le fer, sera de coupe quadrangulaire, ainsi que nous l'avons représenté en *f* et en *h*, fig. 164 ; celui destiné à tarauder dans le cuivre sera de coupe triangulaire, ainsi que nous l'avons représenté en *i j*, même figure 164. Sans doute les tarauds carrés peuvent aller dans le cuivre, comme ceux triangulaires dans le fer ; mais nous parlons de ce qui est le plus convenable. On peut voir, d'ailleurs, dans cette figure, en *d e g k l m n*, les formes diverses à donner aux tarauds. On doit aussi avoir égard à la force des tarauds en leur donnant la forme.

247. Par abus de mot, on a donné le nom de *filière* à une plaque d'acier dans laquelle on a fait des trous de diverses grandeurs, qu'on a ensuite taraudés pour y faire des vis de toutes grosseurs, mais pas au-delà de 7 à 9 millimètres de diamètre (*Voyez* pl. 1, fig. 83).

Lorsqu'on veut un taraud un peu gros, on a une autre espèce de filière, composée d'un grand tourne-à-gauche et deux coussinets taraudés. Le tourne-à-gauche est percé, dans l'intersection de ses deux axes, par un trou carré dans lequel on introduit les deux coussinets taraudés (*Voyez* pl. 1, fig. 81). On les serre l'un contre l'autre avec une ou deux vis de pression, ce qui les rend inébranlables ; c'est dans le trou rond taraudé que ces deux coussinets laissent entre eux qu'on introduit la broche de fer dont on veut faire un taraud.

Le sieur Buron fils, à Paris, a imaginé une autre espèce de filière brisée, propre à tarauder les pièces les plus minces. Cet outil ne s'emploie que sur le tour et reste affecté aux fabriques : le serrurier n'en fait pas usage.

Les reproches qu'on peut faire aux filières à cousins, maintenant en usage, se réduisent à trois principaux.

L'un est relatif à leur pesanteur, qui n'est rachetée par aucun avantage qui en résulte directement.

L'autre de n'offrir de prise que par des poignées tournées qui empêchent de sentir la position de l'instrument, et qui offrent peu d'action pour la corriger quand elle est mauvaise.

Le dernier est de coûter assez cher pour que beaucoup d'ouvriers isolés soient privés de s'en servir, et se trouvent réduits à l'emploi de la filière à trou usitée, dont le travail est toujours très-imparfait.

248. Les avantages que présentent les filières de M. Paulin-Desormeaux, sont :

1° D'avoir, à égalité de force, moitié moins de poids que les filières en usage;

2° D'être d'une forme qui permet à l'ouvrier d'apprécier très-facilement, par le tact, la position relative dans laquelle il la présente à la tige à tarauder, et en même temps lui donne des moyens puissants pour corriger la mauvaise direction qu'aurait prise l'outil.

3° D'être débarrassée des parties saillantes qui, dans les filières actuelles, rendent impossible de tarauder jusqu'auprès des embases d'une certaine étendue.

Tels sont les avantages notables que présente, dans

son emploi, la filière perfectionnée de M. Paulin-Desormeaux.

Mais il en est encore de particuliers à sa construction ; ils se résument en simplicité et facilité d'exécution ; c'est dire qu'une économie considérable y est jointe. Un simple rapprochement le fera connaître aussi bien que la vue de l'instrument même. Les coussinets dans les anciennes filières, n'étant que la partie accessoire, la cage seule absorbait presque tous les frais d'établissement. Maintenant cette cage est devenue la partie secondaire, sans que les coussinets aient augmenté de valeur.

Cela est facile à comprendre quand on voit qu'un simple morceau de tôle évidée, et qui peut être découpé au balancier, forme cette cage en se substituant à celle qui réclamait le talent du forgeron et celui de l'ajusteur.

D'après cet exposé, il reste démontré que M. Paulin-Desormeaux, en perfectionnant la filière à coussinets, quant à la précision et à la facilité de son emploi, a fait une chose utile à l'industrie, et qu'en la construisant d'après un système nouveau, qui en réduit le prix à peu près au quart de sa valeur primitive, il a rendu un service important aux ouvriers isolés qui n'ont également à leur disposition, surtout dans les campagnes, que des filières à trous.

M. Paulin-Desormeaux a en outre appliqué la disposition essentielle de sa filière à celles destinées aux travaux les plus délicats, tels que ceux de l'horlogerie, et il lui a donné, à cet effet, une forme circulaire qui, plaçant les coussinets au centre d'un disque, présente à l'action des doigts un levier continu.

La même filière est disposée de manière à se mon-

ter et se centrer facilement sur la partie postérieure d'un arbre de tour creux. Dans ce cas, elle peut devenir, en se tenant sur une tige fixe, le conducteur de l'arbre, et remplacer ainsi les manchons ou pas supplémentaires.

La présentation qu'a faite M. Paulin-Desormeaux, dont il vient d'être rendu compte, a fourni au comité des arts mécaniques une occasion de témoigner son estime pour les travaux de cet artiste distingué. M. Paulin-Desormeaux, qui possède une connaissance pratique très-étendue de presque tous les instruments qui servent aux constructions de tout genre, a consacré les travaux d'une plume exercée à en répandre l'enseignement. Personne plus que lui n'avait droit de se charger de cette mission, et personne, peut-être, possédant autant que lui les moyens de la remplir, n'eût eu la modestie de s'y renfermer.....

*Explication des figures 156, 157, 158, 159, 160,
pl. 7.*

Fig. 156, filière vue dans son développement de face et en coupe.

Fig. 157, cale formant écrou pour la vis qui serre les coussinets.

Fig. 158, détails des coussinets.

Fig. 159, filière de forme circulaire pour les petites vis, de grandeur naturelle.

Fig. 160, la même filière vue de profil.

A, cage de la filière.

B, coussinets diversement évidés à l'endroit des filets.

C, cale appuyant sur les coussinets et formant écrou pour la vis de pression. Cette cale, ainsi que les coussinets, sont retenus dans la cage par une rainure *a*, faite sur chacun de leurs côtés; les joues de ces rainures portent des entailles *b*, qui correspondent à d'autres semblables pratiquées sur les bords intérieurs de la cage, à l'endroit par lequel on y introduit les coussinets. On voit que, par cette disposition, il suffit que la vis ait fait un tour, quoique le pas en soit très-fin, pour que la cale ou le coussinet se trouve engagé et conduit dans toute sa longueur.

D, vis de pression qui serre les coussinets sur la tige à tarauder.

E, E, poignées pour manœuvrer l'outil.

E, trous (ovalisés) par lesquels la petite filière peut être montée sur un mandrin.

G, circonférence de la petite filière légèrement dentée pour donner de la prise aux doigts.

Description des figures 161, 162, 163, 164, pl. 7.

Fig. 161 et 162, filières doubles ordinaires.

Fig. 163, filière simple.

Fig. 164, *idem*.

Explication de la figure 161.

a a a, fût de la filière, dite *filière d'armurier*.

b, levier ou *bras* faisant partie du fût.

c, douille taraudée en dedans, formant écrou, faisant également partie du fût de la filière,

d, vis de pression servant à faire mouvoir les coussinets.

e, trou par lequel on passe un levier pour tourner la vis *d*.

f g, coussinets matrices, filetés à l'intérieur.

h, coussinet en fer destiné à recevoir et transmettre la pression de la vis *d*; on l'échancre du côté du coussinet *g*, afin qu'il ne porte pas du milieu, mais seulement par les bouts : on le fait en fer, afin que la vis de pression ne se déforme pas en appuyant dessus.

i, entaille pratiquée dans le fût, et dans laquelle on passe un levier lorsqu'il s'agit de retirer les coussinets.

j, entaille par laquelle on introduit les coussinets dans le fût.

Explication de la figure 162.

a a a a, fût de la filière, dite *filière à plaques*.

b b, leviers d'égale longueur, faisant partie du fût.

c c, douilles taraudées en dedans formant écrous, faisant également partie du fût de la filière.

d d, vis de pression.

e e, trous par lesquels on passe le levier qui fait mouvoir les vis.

f g, coussinets.

h h, plaques rapportées en dessus et en dessous, et dont les saillies servent à retenir les coussinets.

Explication de la figure 163.

a, le corps de la filière vu en dessus.

b b, les leviers ou bras.

c c c, les trous taraudés servant à fileter.

Explication de la figure 164.

Cette filière est la même que celle fig. 163, mais vue par son épaisseur.

a, corps de la filière.

b b, les bras ou leviers.

c, taraud conique avec dégagements droits faits à la lime à refendre.

d, coupe de ce taraud.

e, taraud pyramidal quadrangulaire.

f, coupe de ce taraud.

g, taraud quadrangulaire en baril.

h, coupe de ce taraud.

i i, tarauds triangulaires pyramidaux, de deux grosseurs.

jj, les coupes de ces tarauds.

k, taraud cylindrique, dégagement en hélice fait à la lime à refendre.

l, coupe de ce taraud.

m, le même taraud avec dégagement incliné.

n, coupe de ce taraud.

Nota. Dans ces tarauds, nous avons figuré les divers modes de façonner la tête, qu'elle soit destinée à entrer dans le tourne-à-gauche, dans le vilebrequin, ou dans le fût de la filière, avec ou sans embase. (Voyez *Taraud*.)

249. Quoique la clouterie soit une industrie spéciale, le serrurier est fréquemment appelé à fabriquer de ces instruments, qu'il prend, le plus souvent et avec juste raison, le parti d'acheter chez le quincaillier, lorsqu'il demeure dans une ville, mais que force lui est de tenir en approvisionnement ou de fabriquer

lui-même; cela se fait à l'aide d'une plaque de fer percée de plusieurs trous de différentes dimensions. C'est en passant la tige du clou par la pointe dans la cloutière, et en frappant sur le gros bout, qu'on lui fait la tête; la partie serrée par le trou de la cloutière est le *collet*. La cloutière sert au serrurier en bâtiments à faire la tête des chevilles et des boulons (pl. 1, fig. 47, 48, 49, 57).

250. Le *clou* est, comme chacun sait, un morceau de fer long et pointu par un bout. La tige est carrée et terminée à l'autre bout par une tête sur laquelle on frappe. Le clou fait l'office d'un coin, et suit les mêmes lois pour pénétrer dans le bois. (Voyez pl. 1^{re}, fig. 60, 61.) Le clou sert à lier deux corps ensemble, et, comme il peut être employé pour réunir deux corps très-gros ou très-petits, on en fait de plusieurs grandeurs ou grosseurs; les noms de ces clous varient; dans la marine, ils portent des noms différents de ceux que les serruriers leur donnent; ces derniers les nomment clous de charrette, de bateau, à bande, à maçon, à menuisier, à lattes, rivés, à briquet et fraisés, à parquet, broquette, à crochet, à sapin, de liège, à barre, clous d'épingle et semence; tels sont les principaux. Il y en a d'autres encore, sans compter les noms de localité.

251. Dans les clous, on distingue quatre parties: la tête, la pointe, le corps ou tige et le collet; ce dernier est immédiatement au-dessous de la tête.

Les clous à tête perdue n'ont point de tête, et sont tellement noyés qu'on ne les voit plus. Enfin les clous à grille ou dentelés sont barbés vers la pointe, afin qu'on ne puisse plus les arracher.

252. A St-Etienne, dans la Loire, une petite usine

fabrique des clous pour la marine, et emploie du fer qu'elle fait venir des Pyrénées, par Beaucaire ; la verge de bonne qualité lui coûte 28 francs le quintal métrique. Le chef de l'établissement accorde à l'ouvrier 25 kil. de déchet, et 19 fr. de déchet pour les clous à planches, qui valent, à St-Etienne, de 70 à 80 fr. les 100 kilog. Voici les diverses phases de cette fabrication.

On y fabriquait six espèces de clous, qui se calculaient au millier et au sac.

	Colets.	N° 20.	N° 30.	N° 40.	à lica- ner.	à ferrer
Le sac de 1,000 pèse.	2 kos	2 k. 25	3 k. 50	4 k. 75	»	»
Déchet.	50 0/0	50 0/0	33 0/0	25 0/0	25 0/0	25 0/0
Prix du fer . . .	28 f.	28 f.	28 f.	28 f.	28 f.	28 f.
Déchet.	14	14	9 33	7	7	7
Façon.. . . .	37 50	33	22	16	16	16
Frais.	4 70	4 70	4 70	4 70	4 70	4 70
	84 20	79 70	64 03	55 70	55 70	55 70
Prix total moyen.. . . .						395 f. 03
Produit 211 sacs en moyenne, vendus.. .						473 80
Bénéfice net.						78 f. 75

ARTICLE 2.

De la lime.

253. Il est probable que l'usage de la lime remonte à la plus haute antiquité ; mais cependant, quoique cet instrument soit d'une grande utilité, on n'en retrouve pas de traces avant Samuel et Homère ; les citations en deviennent ensuite fort rares, quoiqu'elles ne manquent pas pour le marteau, l'enclume, les tenailles et divers ustensiles qui datent des premiers âges du monde. Quoi qu'il en soit, l'histoire de la lime n'est pas ce qui nous intéresse, mais il semble ressortir de la rareté des citations que les anciens avaient d'autres moyens d'opérer l'usure, l'aiguillage ou le polissage des métaux. C'est probablement le grès qu'on peut considérer comme le premier organe du limage. C'est ce dernier mode d'usure que les sauvages, chez qui les pratiques de la civilisation n'ont pas encore pénétré, emploient pour appointer et aiguïser les extrémités de leurs flèches.

254. Les limes sont faites généralement en acier ; mais, comme il y a plusieurs espèces d'acier, l'instrument fabriqué diffère de qualité, selon qu'on a fait usage d'acier cémenté, d'acier fondu, ou même de fer aciéré après coup.

255. Tant que le prix de l'acier a été élevé, on conçoit que certains fabricants regardassent à la qualité de la matière, sur laquelle ils n'étaient pas très-difficiles lorsqu'il s'agissait d'établir du bon marché ; mais aujourd'hui que ce métal a singulièrement baissé de prix, il n'y a plus de motif pour fabriquer des limes en mauvais acier, à plus forte raison en fer,

comme cela se faisait, il y a très-peu d'années. Certains ateliers étaient notés sous ce rapport, et leur nom est resté comme un monument de mauvaise foi chez les consommateurs de limes. Sans aller plus loin dans notre appréciation, nous dirons qu'au moins il y avait mauvais calcul : le résultat a dû les convaincre qu'ils suivaient une voie désastreuse.

En effet, si la qualité de la matière a une grande influence sur le bon usage de l'instrument, c'est surtout dans la lime que cet effet se fait sentir : une lime trop douce s'use beaucoup plus vite ; trop dure, la taille s'égrène, la vive-arête disparaît et le tailleur n'agit plus. A la mauvaise qualité ou au mauvais forgeage d'une lime, il n'y a point de remède.

256. Pour fabriquer une lime, on commence par préparer une pièce d'acier de la forme qu'on veut lui donner, et qui porte le nom de *semelle*.

La mise en semelle de la barre d'acier présente quelque difficulté ; elle s'opère ou par le marteau, ou par le laminoir.

257. Le forgeage des limes carrées ou plates est d'une assez grande simplicité ; il a lieu, comme tout ouvrage de forge, avec deux ouvriers, le forger et le marteleur. Le premier, qui tient le morceau d'acier et dirige le travail, se sert d'un petit marteau de forme conique, dont la base ou panne couvre à chaque coup une portion assez considérable de la semelle ; le second frappe avec un marteau plus gros, d'une forme particulière et à deux faces. Les limes carrées ou plates se forgent sur la panne d'une enclume ordinaire ; pour celles trois-quarts (triangulaires) ou demi-rondes, on les martelle sur des coins ou des matrices fixées à l'enclume.

La semelle est achevée avec un marteau à main, en conservant avec soin l'amincissement progressif de la pièce, notamment pour les trois-quarts qui finissent ordinairement en pointe très-fine.

258. C'est pendant le forgeage, et lorsque l'acier est encore mou, qu'on place la marque, à l'aide d'un poinçon en acier fortement trempé.

L'examen d'une lime montre, comme nous venons de le dire, que la semelle ne doit pas être d'une épaisseur uniforme et que la section varie dans toute sa longueur. Cette diminution progressive présente quelque difficulté, attendu que la surface d'une lime exige une grande perfection, et que la régularité symétrique n'est pas aisée à obtenir, soit au marteau dans les matrices, soit au laminoir, où quelques fabricants achèvent les semelles dans des cannelures particulières.

259. Le martelage, d'ailleurs, présente un travail assez pénible, surtout pour les gros carreaux ou les limes plates très-grosses. Comme l'acier en est mou au moment du forgeage, le coup de marteau est mort, c'est-à-dire qu'on ne l'y laisse pas rebondir, comme pour les barres de fer ou les lames d'acier de coutellerie, où le rebondissage soulage beaucoup l'ouvrier.

260. Avant de tailler les limes, il est nécessaire d'en adoucir la matière, c'est-à-dire d'amollir l'acier pour qu'il résiste moins au ciseau du poinçon. Cela se fait au moyen du recuit. Pour opérer ce travail, on empile les limes dans un four en briques, dont le feu, disposé en dessous, embrasse toute la pile d'une chaleur intense, qui dure ordinairement 24 heures. On tâche de régulariser le feu pendant toute la chaude,

et, lorsqu'on juge que les limes sont suffisamment radoucies, on ferme toutes les issues du four, on recouvre la pile de cendres chaudes et on laisse refroidir.

261. Un des inconvénients de cette manière si naturelle de recuire est de donner prise à l'oxydation, conséquemment à la détérioration de l'acier. Il est préférable de recuire les limes en caisses fermées, qui ne laissent aucun accès à l'air, recuisent également bien à une chaleur égale, mais présentent une marche plus lente et moins économique.

262. Quelques fabricants ajoutent à cette méthode l'emploi de la limaille de fer, dans laquelle ils plongent les semelles et dont ils les environnent; une partie du carbone de l'acier est enlevée par ce ciment et le métal se ramollit d'autant. Ce procédé, qu'employait en 1830 un bijoutier de Paris pour ses outils d'acier fondu, a été depuis mis en usage pour ramollir tout objet de ce métal, en lui donnant une perfection qui dépend de la durée du contact de l'acier avec l'oxyde. Il évite bien certainement l'oxydation, mais il exige dans le recuit, après la taille, l'emploi d'un ciment particulier.

263. La lime recuite, notamment celle qui a reçu cette préparation à feu vif, a pris une teinte noirâtre qu'on lui enlève à la lime ou à la meule. Ce travail porte le nom de *blanchissage*. Le mode le plus généralement usité consiste dans l'aiguisage à la meule, attendu qu'il faut une longue habitude et une certaine habileté de l'ouvrier limeur pour conserver la perfection de la forme. Le limage est d'ailleurs beaucoup plus lent, et, quoique le planage parfait à la meule soit également difficile à obtenir, il est cepen-

dant suffisamment régulier, lorsque la meule présente une certaine épaisseur. Il est au surplus beaucoup moins coûteux que le planage à la lime, qui commence à être partout abandonné, excepté dans certaines usines de Lancashire, où les anciennes routines se conservent de temps immémorial.

264. Dans les petites fabriques, l'aiguisage des limes ébauchées se fait avec des meules qu'un ouvrier tourne à bras. C'est une méthode lente et peu économique. Dans les grandes usines, on opère le planage avec des meules qui sont mues par des roues hydrauliques.

265. Ces opérations préliminaires étant faites, on procède à la taille, c'est-à-dire à la confection des dents, ou petites pyramides plus ou moins aiguës qui donnent à la lime son acuité, et lui permettent de mordre sur le fer ou tout autre métal pour l'user ou l'amincir. Voici comment cette opération s'exécute.

266. L'ouvrier qui en est chargé s'assied sur un banc ou chevalet devant une enclume dont la panne supporte une lame plus ou moins épaisse de plomb. Le but de cette lame est d'empêcher l'aplatissement des dents de la lime, qui ne manqueraient pas de s'émousser si elles reposaient directement sur l'enclume. Une courroie de cuir, dans laquelle l'ouvrier passe le pied, maintient la lame et la lime à l'instar des tire-pieds de cordonnier. L'homme qui taille pose en travers sur la lime un petit ciseau ou poinçon en acier dur, bien aiguisé et affilé, et frappe dessus avec un marteau, par une succession de coups vifs et égaux ; il fait mouvoir parallèlement et à distances

égales son ciseau en travers de la semelle, en partant de la pointe. Chaque mouvement parallèle, imprimé avec promptitude et dextérité, est accompagné d'un coup sec de marteau. Il y a trois chose que l'habitude fait opérer et conserver avec une parfaite uniformité : le parallélisme des sillons, l'égalité de leur distance et celle de leur profondeur. C'est là ce qu'on appelle la *taille simple*, qui est donnée aux limes destinées à user les métaux peu résistants, tels que le cuivre, le bronze et l'airain.

267. De pareils outils n'useraient pas suffisamment le fer et les métaux durs ; on ajoute, en conséquence, à la taille simple une seconde opération, qui consiste en une taille faite par le même ciseau placé diagonalement, et en frappant obliquement sur les rainures de la première taille. Cela produit des espèces de dents aigues, acérées, en forme de pyramides. Le résultat de ce nouveau travail prend le nom de *taille croisée*.

268. Les limes à bois, dites *râpes*, ne se taillent point avec un ciseau à biseau large, et les tailles n'occupent point toute la largeur de la lime. On se sert, pour les fabriquer, d'un ciseau à pointe triangulaire qui, à l'aide d'un coup sec, donné obliquement et suivant un angle avec le plan de la lime, fait lever, à chaque fois, une petite dent, dont le nombre et la hauteur sont en rapport avec la finesse de la râpe et avec la besogne plus ou moins douce qu'elle est destinée à faire.

Indépendamment de la lime ronde qui porte le nom de queue-de-rat, et qui sert dans le fer, le serrurier fait lui-même une grosse râpe queue-de-rat qui lui est très-utile dans certaines circonstances pour la

pose des serrures et autres ferrements. Il prend une lime carrée, usée, et s'il n'en a pas, il se sert d'une lime d'entrée qu'il rend carrée sur l'enclume, puis lorsqu'elle est bien étirée et dressée, il la remet au feu, l'amène à la couleur rouge et la prenant par un bout dans l'étau à main et de l'autre dans l'étau à chaud, il tord en l'attirant légèrement à lui. Le barreau carré prend alors la figure d'une vis à pas quadruple (*voyez ci-dessus Machine à forer*) et à filets coupants. Il pose alors ce carré sur l'étau garni de mordaches en plomb, et avec un burin bien tranchant il fait des coupures en relevant des ergots sur le tranchant des filets. Après avoir bien redressé le tout avec un marteau en bois, il fait rougir le barreau devenu râpe et le trempe dur. (*Voyez fig. 691, pl. 15.*)

Pareille opération peut être faite avec un petit carillon de fer doux, quand la râpe est faite, et lorsqu'il s'agit de la tremper on emploie le prussiate de potasse (*voyez ce mot*) pour convertir la superficie et particulièrement les ergots en acier et tremper dans toute la force. Les râpes aussi ont cette précieuse qualité qu'elles peuvent sans inconvénient être courbées suivant le besoin et redressées ensuite, sans rien perdre de leur qualité et de leur mordant.

269. On donne le nom de *faucillon* à une petite lime qui sert à achever, dans le panneton de la clef, le passage des gardes de la serrure.

Voyez, pour les limes, les figures 89, 90, 91 et 92 de la pl. 1.

270. La simplicité apparente du procédé de la taille, la régularité, pour ainsi dire mécanique, du mouvement du ciseau et du coup de marteau de l'ou-

vrier, font naturellement naître l'idée d'appliquer le mécanisme d'une machine à cette opération. Ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on en a essayé l'application, et il y a plus de deux siècles qu'en France on a publié la description et le dessin d'une machine pour la taille des limes. On peut citer, entre autres inventions faites dans ce but, l'appareil compliqué de Richardson, décrit avec beaucoup de détails dans le *Philosophical Journal*, et qui a été breveté dans le temps. On trouve sur le même sujet un article fort curieux dans les *Transactions de la Société royale américaine*, que le docteur Lardner a cité presque tout au long avec une assez bonne gravure.

271. Malgré le grand nombre de machines plus ou moins compliquées, imaginées depuis un certain nombre d'années, il n'existe pas encore un seul exemple de réussite complète et incontestable. Il y a dans la taille une différence d'efforts, non-seulement d'une lime grosse à une petite lime, mais encore d'un bout de la lime à l'autre ; la qualité de l'acier influe encore sur la force du coup de marteau et nécessite une sorte d'intelligence qu'une main humaine et habile peut seule proportionner. Ces conditions ne paraissent pas, au premier aperçu, pouvoir être remplies par un mécanisme quelconque. Telle est peut-être la cause de l'abandon de diverses machines qui n'ont marché que fort peu de temps.

272. Après la taille, il est nécessaire de tremper les limes, afin de rendre sa dureté à l'acier qui a été ramolli par le recuit.

Nous avons dit que la dureté de l'acier est proportionnelle à la différence des températures extrêmes.

du métal chauffé et du liquide dans lequel il est plongé subitement.

273. On chauffe les limes dans un fourneau spécial d'une grande simplicité ; elles sont placées dans des mouffles en terre réfractaire entourées de flammes et exposées au feu hors du contact de l'air atmosphérique. Aussitôt qu'elles ont complètement atteint la couleur rouge-cerise, l'ouvrier trempeur les retire une à une et les plonge dans une baille d'eau, maintenue constamment à la température de 28°.

274. Avant d'introduire les limes dans les mouffles, on les recouvre d'un ciment destiné à rendre à l'acier amolli le carbone qui lui a été enlevé par le premier recuit. Comme la matière est ici à l'état solide, le carbone ne s'y introduit de nouveau qu'au moyen d'un véhicule contenant de l'azote et d'un alcali qui facilite la formation du cyanogène, suivant les principes que nous avons émis. Ce ciment est ordinairement composé de quatre parties de suie et d'une partie de sel marin.

275. Le succès de la trempe dépend de la chaleur obtenue par les mouffles et de la température de l'eau dans laquelle les limes sont plongées : l'acier de la lime qui n'a pas acquis le rouge cerise sera trop tendre ; celui qui dépasse cette température sera aigre. L'appréciation des températures étant nécessairement laissée à l'ouvrier, on conçoit dès lors de quelle importance est un bon trempeur.

276. Quelquefois la lime, en se trempant, s'infléchit et se voile. On se sert, pour la redresser, d'un maillet de bois, en profitant d'un reste de chaleur que possède l'acier ; quelquefois, il suffit à l'ouvrier de placer l'instrument voilé sur un billot de bois ou

de plomb et de peser dessus de tout son poids. Dans d'autres cas, il redresse la courbure au moyen d'une presse.

277. Une bonne lime doit avoir une teinte grise, d'un blanc pâle bien uniforme ; la nuance du talon doit être plus blanche, attendu que cette partie, n'ayant pas été soumise à la taille, a conservé son uni et a été adoucie par la lime.

278. Lorsque les aspérités sont peu sensibles, la lime est dite *douce* ; elle est *rude*, au contraire, si elles sont fortement saillantes ; entre ces deux extrêmes, la lime porte le nom de *bâtarde*.

279. Avant d'être emballée ou mise en paquets, la lime doit être dérochée à la brosse, c'est-à-dire lavée avec du sable et de l'eau, pour la débarrasser de toute saleté qui pourrait rester entre ses tailles ; on la passe ensuite dans de l'eau de chaux, afin de neutraliser l'effet des parties salines qui pourraient la rouiller ; on la sèche ensuite et on la brosse à l'huile. Les travaux de lavage et de dérochage sont faits ordinairement par des femmes ou de jeunes garçons.

280. Lorsque la taille d'une lime est usée et qu'elle ne peut plus servir dans l'état où elle se trouve, beaucoup de serruriers, de forgerons et d'ajusteurs, la font retailler et l'envoient aux ateliers de repiquage, où, à l'aide de moyens analogues à ceux de la taille à neuf, on donne aux vieilles limes le mordant qu'elles ont perdu et on leur rend leur taille primitive. On agit, à l'égard de la vieille lime, comme s'il était question de tailler une semelle, c'est-à-dire qu'on la recuit, qu'on lui enlève à la meule ce qui lui reste de la taille précédente, qu'on repique ensuite au ciseau d'acier et qu'on lui rend sa dureté par la

trempe. Ce travail n'a donc guère de différence avec la taille neuve et ne présente que l'économie du métal.

Un bon ouvrier taille dix limes bâtardes par jour, qu'elles soient neuves ou usées ; il gagne 4 fr. par jour. Ces limes reviennent donc à environ 5 fr. la douzaine, de 33 centimètres, c'est 0 fr. 40 c. de taille l'une.

281. Pour économiser cette main-d'œuvre, j'ai imaginé, en 1857, un appareil à l'aide duquel je faisais repiquer, à un seul ouvrier, 500 limes par journée de 10 heures, dans la Loire-Inférieure, dans un atelier que j'avais créé à Nort, près de Nantes.

282. Cet appareil était fondé sur deux principes chimiques dont l'un est connu depuis longtemps, et dont l'autre n'avait pas encore été appliqué, si même il était connu.

Le premier, c'est que l'acide sulfurique étendu ronge le fer et l'acier, et que cette réaction est favorisée par l'électricité ; le second, c'est que l'électricité positive fait porter l'action de l'acide sur les cavités et l'électricité négative sur les pointes. Ce principe avait été jusqu'alors sans application.

283. Lorsqu'on plonge une lime dans une solution d'acide sulfurique, il se forme constamment, aux dépens de l'acier, une boue noirâtre composée, en grande partie, de sulfate de fer qui encrasse les cavités des dents de la lime, en même temps que l'acide ronge la pointe, qui n'est point protégée par le sulfate boueux. Cet encrassement a surtout lieu sous l'influence électrique du courant venant du pôle zinc d'une batterie.

Ces principes posés et bien reconnus, si dans une enve de bois recouverte intérieurement de substance

non conductrice, on verse une certaine quantité d'acide sulfurique dilué et qu'on y plonge une ou plusieurs limes, la surface de celles-ci sera rongée uniformément et d'une manière égale partout, et le tranchant des dents disparaîtra sous cette usure.

284. Mais si l'on met tour à tour chaque lime en contact avec le fil d'une batterie, pour produire alternativement le courant électro-positif et celui électro-négatif, les cavités et les dents de l'outil seront rongés, sous l'influence des deux courants, d'une manière inégale, et variant chaque fois que la lime sera soumise à l'une ou à l'autre électricité.

285. L'intensité électrique est ici de rigueur, et on emploie de fortes piles de Bunsen ou d'un système quelconque : une pile dont l'élément zinc a 6 décimètres carrés de surface, l'élément charbon, 20 centimètres de hauteur et de masse totale, 600 centimètres cubes environ, le diaphragme de la capacité d'un litre, est la dimension que j'ai trouvée la plus convenable. Une batterie composée de trois piles de la surface désignée donne assez d'électricité et une intensité suffisante pour opérer sur 150 fortes limes à la fois : avec cinq piles semblables, on forme une batterie capable de traiter le double ; avec dix piles, on peut traiter 1,000 limes.

286. Le bain dans lequel trempent les limes est composé d'acide sulfurique étendu d'eau, de manière à donner à l'aréomètre 10 à 15°.

287. On conçoit que l'appareil dans lequel s'opère le repiquage des limes par l'acide et l'électricité, peut varier à l'infini, puisqu'il ne s'agit que d'avoir une cuve en bois ou en toute autre matière non conductrice, pour contenir le bain acidulé dans lequel

trempent les limes, et un mécanisme quelconque qui leur porte, tour à tour et à volonté, l'électricité positive ou négative. Aussi l'appareil dont la description précède peut-il avoir plusieurs formes, et le changement alternatif de polarisation peut-il s'opérer de plusieurs manières qui font la matière de deux brevets d'invention pris sous le nom de M. Landrin, à Nantes, le 31 août 1857, et à Paris, le 29 novembre 1862.

288. La polarisation alternative est la base de cette découverte : plusieurs personnes avaient déjà essayé de repiquer les limes à l'aide de l'acide sulfurique dilué ; mais faute de polarisation alternative, elles n'ont pu réussir et ont été forcées d'abandonner leurs brevets (Brevets de 1854, n^{os} 19,520 et 19,755).

289. Voici maintenant la manière d'opérer :

Les limes étant bien nettoyées par la potasse caustique, ou toute autre lessive, on les place sur les tringles, au moyen de manches et de crochets conducteurs, de manière qu'elles trempent jusqu'à la queue dans la dissolution sulfurique. Aussitôt après, on fait jouer le courant électrique, de sorte qu'une rangée de limes soit électrisée positivement et la rangée voisine négativement.

On laisse ainsi marcher l'opération pendant une demi-heure ; puis, on change les pôles et on électrise négativement les limes qui possédaient l'électricité positive, et positivement celles qui avaient l'électricité négative. Une demi-heure après, on repolarise de nouveau, en changeant de nouveau la direction des courants, et on continue ces changements de demi-heure en demi-heure. Cela pendant les deux premières heures seulement.

Au bout de ces deux heures, on active la polarisation en la changeant de dix minutes en dix minutes, et on continue d'agir ainsi jusqu'à ce qu'on reconnaisse, par l'inspection des limes, que l'opération est faite aux trois quarts.

On active de nouveau la polarisation en la changeant de nouveau, jusqu'à ce que les angles des dents des limes soient bien aigus et que les limes mordent bien sur le fer.

Quand les limes ont leur taille assez creusée, que les angles sont bien dessinés et qu'ils ne sont abattus nulle part par l'usure, l'opération est sur le point d'être terminée.

290. Dans cet état, une lime ne se finit réellement bien et n'acquiert un tranchant vif que sous l'influence électrique du courant venant du pôle zinc de la batterie. Les petites limes acquièrent sous ce courant le tranchant désiré en deux ou trois minutes et les grosses en quatre ou cinq.

Non-seulement les limes soumises à ce courant deviennent tranchantes, mais encore leur surface blanchit. Une lime soumise au pôle charbon de la batterie reste noire, même après avoir été lavée au moyen d'une brosse; soumise au pôle zinc dans la dissolution, elle blanchit dans deux ou trois minutes.

Toute lime achevée ne doit donc être sortie du bain que sous l'influence du pôle positif.

291. Une fois sortie, on la lave en l'immergeant dans de l'eau fraîche; on la brosse et on la fait sécher dans de la sciure de bois.

ARTICLE 3.

Outils divers d'établi.

Au nombre des outils plus spécialement dépendants de l'établi du serrurier, et dont il se sert plus particulièrement dans cette partie de son atelier, il convient de décrire les suivants :

292. *Serre-joint, nommé par corruption sergent.*

On nomme ainsi un instrument qui sert à rapprocher avec force et à tenir fortement réunis deux objets qu'on veut joindre; c'est une barre de fer au bout de laquelle est une branche à l'équerre à peu près de 33 centim. de long; sur cette barre glisse une branche de même longueur que le retour coudé du bout de la barre, mais qui glisse un peu obliquement; on saisit les objets qu'on veut joindre entre ces deux branches, et l'on serre la branche mobile à coups de maillet; les corps serrés tendent à s'écarter perpendiculairement à leur jonction, mais l'obliquité de la barre mobile du sergent leur oppose un frottement tel qu'il surmonte leur effort. Le menuisier emploie très-fréquemment le sergent, le serrurier l'emploie dans la pose. (*Voyez* pl. 4, fig. 22).

293. *Scie.* Outil composé d'une lame mince d'acier dont un des bords est coupé en dents que l'on aiguise à la lime; la scie sert à couper le bois; il y en a de trempées plus dur qui coupent le cuivre et le fer doux non trempé. De ces dernières, les meilleures sont celles dont la lame est faite d'un morceau de ressort d'horlogerie; ces ressorts sont bien trempés et bien recuits, et le serrurier fait lui-même leurs dents avec l'angle de la lime.

La monture de cet instrument varie selon l'usage qu'on en veut faire. La scie à guichet est une petite scie en forme de couteau dentelé. La scie à refendre du serrurier est ce que nous avons dit au mot *Lime à refendre*.

294. *Cisailles*. Grands ciseaux dont les lames sont courtes et les branches très-longues; on fixe une de ces branches soit dans un trou de l'établi, soit dans l'étau; l'autre branche agit comme un levier avec d'autant plus de force qu'elle est plus longue. On s'en sert pour couper la tôle et le fer de fenderie, quand il n'est pas trop épais. (*Voyez* pl. 1, fig. 62, pl. 4, fig. 33.)

295. M. Morize a pris, en 1827, un brevet d'invention (tombé aujourd'hui dans le domaine public) pour une cisaille qui permet de régler à volonté la longueur des pièces que l'on veut couper avec cet outil. En voici la description :

Pl. 7, fig. 132, vue de cette cisaille à plat.

Fig. 133, vue de profil.

Fig. 134, vue par le bout.

Cette cisaille ne diffère en rien des cisailles à main, ordinairement en usage dans quelques ateliers, pour couper les métaux en feuilles et les fils métalliques.

L'invention consiste dans un mécanisme adapté à l'une des mâchoires de cet outil pour régler la longueur des pièces que l'on veut couper. Ce mécanisme est formé de cinq pièces, dont trois se démontent à volonté.

Deux des cinq pièces sont des tiges horizontales *a* en fer, dont un des bouts est planté à rivure dans l'épaisseur de la mâchoire inférieure *b* de la cisaille,

au-dessous du biseau qui forme le tranchant. A l'extrémité opposée de la rivure, ces deux parties sont réunies par une traverse en cuivre *c*, qui est maintenue en place par deux goupilles traversant la tête des tiges. Au milieu de cette traverse d'assemblage, et dans toute son épaisseur, est percé un trou dans lequel est enfilée librement et parallèlement aux tiges *a*, une vis de rappel *d*, portant d'un bout une tête qui se manœuvre avec le pouce et l'index : l'autre extrémité de cette même vis est formée d'un tourillon qui traverse la mâchoire inférieure de la cisaille, dans laquelle il tourne librement quand on fait mouvoir avec les doigts la tête de la vis : cette vis, qui est retenue à la mâchoire inférieure par une simple goupille qui lui permet de tourner sans bouger de place, est reçue dans une pièce de cuivre *e* qui lui sert d'écrou, et contre laquelle vient appuyer le bout de la pièce que l'on veut couper de longueur.

296. *Compas*. Le serrurier emploie des compas de différentes formes qui sont représentés aux figures 72, 73, 74 et 75 de la planche 1. Cette dernière désigne la forme du compas destiné à mesurer l'épaisseur d'un tube ou tuyau.

On éprouve de la difficulté dans l'emploi des compas courbes avec lesquels on mesure le diamètre des parties cylindriques. Les pointes courbes, lorsqu'on veut arriver à une grande précision, sont sujettes à fléchir, à dépasser le diamètre et à embrasser le cylindre ; il est difficile de s'arrêter sur le point de contact, surtout lorsqu'on mesure de petites parties. Si l'on prend des intérieurs, le point fort est également difficile à déterminer avec le *maître-à-danser*.

qui ne touche qu'un cercle, et qui peut induire en erreur s'il n'est point présenté parfaitement droit ; condition que rien n'assure, puisqu'elle dépend de l'exactitude du coup-d'œil et du plus ou moins d'adresse de la main. Aussi, depuis longtemps, les mécaniciens ont-ils recours à un compas à branches parallèles, dont une glisse sur une règle divisée, tenue d'équerre avec la branche immobile ; une vis de pression fixe l'autre branche à l'écartement voulu. Mais ce compas est d'une exécution difficile, comme tous les ouvrages de ce genre, dans lesquels une règle en pénètre une autre par son champ, à frottement doux et régulier : il exige la main d'un ajusteur et l'emploi de plusieurs mandrins pour être convenablement exécuté. Celui fig. 135, pl. 7, infiniment plus facile à faire, présente les mêmes avantages : relativement à la précision, il en offre d'autres qui lui sont particuliers ; nous pensons qu'il ne tardera pas à être adopté dans tous les ateliers.

La figure 135, pl. 7, représente ce compas fermé : il est entr'ouvert dans la figure 136. Les branches *bc* seront en cuivre laminé, ou en tôle d'acier ; elles seront fendues, dans le sens de leur longueur, d'une entaille *d*, parfaitement dressée et bien égale de largeur. On fera ensuite en acier les deux réglettes *e* qui seront percées chacune de trois trous également espacés. On fera bien, pour plus de régularité, d'appliquer les réglettes l'une sur l'autre, et de les percer du même coup de foret, en prêtant une attention rigoureuse à ce que celui du milieu soit bien également distant de ceux des extrémités. Ces trous devront être égaux en diamètre à la largeur des entailles *d*. On percera, par le derrière du compas, sur

la ligne des entailles, des trous *ff* de même diamètre, et l'on fera passer par ces trous des goupilles à tête, filetées par un bout et recevant un écrou du genre de ceux qui consolident les têtes de compas ordinaires. Les réglottes seront maintenues par ces écrous serrés au point déterminé, où elles ne pourront balloter, et où elles conserveront la faculté de tourner sur les goupilles. On fait passer une goupille par le trou du milieu des réglottes, semblable à celles *ff*, mais serrée par un écrou à oreilles *a*. Quant aux goupilles *gg*, elles doivent être de calibre avec l'entaille *d*, et y glisser à frottement doux; elles seront rivées sur deux rosettes.

Comme perfectionnement, il serait bon d'ajouter derrière le compas deux courbes représentées par des lignes ponctuées *aa* dont le point viendra aboutir sur la ligne *ii* indiquant le dehors des branches en profil sur la figure 136, de la même manière qu'elles se trouvent en plan sur la figure 135. Cette addition utiliserait le compas par les deux bouts, et dans quelques cas le rendrait susceptible de remplacer le maître-à-danser, en permettant de prendre régulièrement l'intérieur et l'extérieur d'une partie d'assemblage, telle que la fermeture d'une tabatière, par exemple. Dans ce cas, les goupilles *ff* seront reportées plus en arrière, comme dans la figure 136. Les deux angles rentrants *jj*, bien dressés et mis exactement d'équerre, serviront à guider lorsqu'il s'agira de dresser et de mettre d'équerre les bouts des tubes, dont les branches auront servi à dresser l'extérieur et l'intérieur. Ce compas pourra en outre servir de règle parallèle. Rien ne s'oppose à ce que la partie antérieure des branches soit tenue plus longue qu'elle

ne l'est dans notre dessin ; nous les avons faites ainsi pour ménager l'espace.

297. Le *tourne-vis* est un outil en forme de ciseau, mais sans biseau. Son tranchant s'introduit dans la tête de la vis pour la tourner, pour la serrer ou la desserrer.

Le tourne-vis est acéré. On en a en forme de mèche de vilebrequin, et on les met souvent dans le trépan ou fût, pour s'en servir plus aisément. (Pl. 1, fig. 98.)

298. Le *tourne-à-gauche* est un instrument pour dévisser les tarauds qui tiennent trop fortement dans le pas de vis ; les armuriers en font usage pour déculasser les fusils. (Voyez pl. 1, fig. 82.) Le serrurier a un autre tourne-à-gauche qui sert à dégauchir ou chantourner le fer, qui se compose d'une tige recourbée. (Voyez pl. 1, fig. 17.)

Ce dernier tourne-à-gauche est ordinairement placé au bas de la griffe.

299. Le *peigne* est un instrument denté dont on se sert pour faire le pas de vis sur le tour. (Voyez pl. 4, fig. 10.) Le serrurier s'en passe très-bien, et fait ses vis dans les filières, qu'il achète toutes faites en fabrique.

300. Le *mandrin* est l'opposé de la matrice. Cette dernière est un moule extérieur, le mandrin est un moule intérieur. Le mandrin est un calibre avec lequel on perce des trous d'une grandeur déterminée ; c'est sur le mandrin qu'on fait une douille, etc. (Voyez pl. 1, fig. 42, 43, 44, 45.) Le sieur Buron fils a imaginé tout un nouveau système de mandrinage, et l'a publié en 1818, mais il est resté aux fabriques, et les serruriers n'en font pas usage.

Le serrurier se sert de plusieurs sortes d'équerres, dont voici la description :

301. L'équerre est formée de deux petites barres de fer qui se réunissent sous un angle de 90° ; cet instrument est fait pour s'assurer de l'angle droit ; deux surfaces qui s'intersectent à l'équerre forment entre elles un angle droit ; être à l'équerre, c'est être sous l'angle droit, pl. 1, fig. 87 ; si l'angle n'est pas droit, on dit qu'il y a fausse équerre. (Voyez pl. 1, fig. 88 ; pl. 2, fig. 66 et 67, et pl. 3, fig. 20, 37.) On a aussi des équerres de 60° et 45° qui sont utiles dans bien des assemblages ; mais c'est improprement qu'on leur donne ce nom, qui n'appartient qu'à l'angle droit. L'équerre à chapeau est celle représentée par la figure 105, pl. 1.

L'équerre simple (pl. 8, 235) se met dans les assemblages d'angle de croisée et est en tôle, fixée avec des vis fraisées ou de petits clous.

L'équerre en T est une double équerre à angle droit des deux côtés ; il y a une autre équerre double qui consiste en deux équerres à angle droit aux deux bouts de la même branche. (Voyez pl. 2, fig. 66.) — Il y a aussi le T double. (Voyez pl. 2, fig. 67.) Ces équerres servent à consolider des assemblages. Equerre de bascule. (Voyez 224.)

302. La trémie, ou bande de trémie, est une bande de fer plat, aboutissant sur les solives qui bordent le foyer des cheminées. La bande de trémie soutient l'âtre. Ce soutien est de fer, de peur qu'il ne s'enflamme, s'il était de bois. (Pl. 10, fig. 354.)

303. Le niveau est un instrument souvent utile au serrurier pour tracer et surtout poser les pièces. Le niveau d'eau est bien fragile pour un atelier de ser-

rurerie ; à son défaut, on se sert d'une règle d'acier inflexible sur laquelle on pose un aplomb ; toutes fois que le fil du plomb est dans la trace de la verticale, la règle est de niveau. (*Voyez* pl. 10, fig. 24.)

304. Les serruriers nomment *pilon-à-vis*, un outil semblable à celui qu'emploient les tonneliers. C'est une tige à vis dont la tête se termine en un œil. Il en est aussi dont la tête est carrée et à pointe. (*Voyez* pl. 10, fig. 335.)

305. Le *tas* est un petit cube de fer dont la face supérieure est acérée ; c'est une sorte de petite enclume que l'on place assez souvent sur l'établi. — Il est d'autres tas de formes différentes qui se mettent dans l'étau et servent à river. (*Voyez* pl. 1, fig. 64.)

306. Le *brunissoir* est un instrument d'acier, arrondi, recourbé en demi-crosse, trempé à tout son dur et parfaitement poli ; on s'en sert pour brunir. (*Voyez* pl. 1, fig. 102.)

307. *Vilebrequin*. Instrument qui sert à faire tourner une *mèche*, anciennement nommé *brequin*, *fût* ou *trépan*, laquelle a l'engoujure et le taillant d'une tarière. Le mot *trépan* vient du grec *trépō*, qui veut dire tourner. C'est un instrument fait pour tourner un cylindre. Ce cylindre, mis en mouvement peut se terminer de plusieurs manières ; cela est indépendant du *trépan*. C'est ainsi qu'on peut tourner avec le *trépan* l'instrument de chirurgie fait pour percer un crâne. On s'en sert pour tourner un foret, un *vilebrequin*, ou même un tourne-vis. Le *trépan* se compose de trois pièces principales : le tenon, dans lequel se place la tige du cylindre tournant ; la manivelle que saisit la main pour tourner, et la pomme sur la-

quelle on pèse pendant l'opération. (*Voyez* pl. 1, fig. 76, et pl. 3, fig. 11.)

Le trépan est ce que le serrurier nomme *fût* de vilebrequin. On ferait mieux d'adopter généralement le mot *trépan*.

On nomme aussi *mèche du trépan* un outil acéré à trois pans ou faces, et qui sert à percer la pierre ; on le monte dans un trépan.

308. Le *chien* est un outil dont se servent principalement les tonneliers, mais que les serruriers emploient quelquefois. (*Voyez* pl. 4, fig. 21.)

309. La *penture* est une branche de fer plat percée de trous de vis à une des extrémités. Le fer est ployé en rond de manière à former un œil recevant le mamelon d'un gond. (Pl. 10, fig. 315.)

310. Enfin, le serrurier appelle *trousse* le sac dans lequel il renferme ses outils pour aller poser. Autrefois il avait un instrument nommé *hart*, qui a été abandonné, malgré sa grande commodité ; c'était un manche qui recevait à volonté, et les uns après les autres, tous les outils tranchant le fer, poinçons, tranches, ciseaux, burins, etc. ; c'était un manche fendu près d'une de ses extrémités et renforcé de deux viroles ; on plaçait dans ce manche l'outil dont on voulait se servir, mais peut-être l'a-t-on trouvé trop mobile, on l'a remplacé par un manche *ad hoc* pour chaque outil. (*Voyez* pl. 4, fig. 39).

311. Le *valet* est un outil de menuisier que le serrurier fait parfois pour lui-même et qui sert à tenir une pièce sur l'établi ; il sert parfois aux ferreurs. Sa résistance est l'effet du frottement. (*Voyez* pl. 4, fig. 23.) C'est aussi le nom qu'on donne à un petit pène •

ou verrou à coulisse des targettes à valet, décrit dans la targette de la figure 9, pl. 2).

312. La *hache* est un grand instrument tranchant qui a un manche et qui coupe en frappant; la hache proprement dite a le tranchant parallèle au manche; celle dont le tranchant est transversal par rapport au manche, est herminette ou doloire. Le dos de la grande hache ou cognée est nu; elle est d'un grand usage pour les charpentiers; il en est à pioche ou à marteau; cet outil n'est propre qu'à couper du bois; le serrurier s'en sert peu, il en a une petite pour le besoin de la pose. La théorie de la hache est celle du coin, et son effort est comme celui du marteau. (*Voyez ce mot. — Voyez pl. 4, fig. 34 et 35.*)

SECTION II.

Du travail de l'atelier.

Le travail de l'atelier, à l'aide des outils que nous venons de décrire, et d'autres que le serrurier fabrique de toutes pièces suivant ses besoins, se compose d'une douzaine de manipulations différentes, que nous allons décrire avec soin et en détail, en les divisant en autant d'articles qu'il sera nécessaire. Les unes se passent dans le foyer de la forge, le plus souvent sur l'enclume, mais elles se terminent presque toujours sur l'établi.

ARTICLE PREMIER.

De la chauffe dans le foyer.

313. Le fer suit une graduation régulière d'amollissement, depuis sa dureté à froid jusqu'à sa fusion.

Entre ces deux points extrêmes, il va toujours en s'attendrissant. L'art de l'ouvrier consiste à le prendre dans l'état de mollesse qui lui convient, pour lui imprimer, avec le marteau, la forme qu'il veut lui donner ; c'est un tact, un véritable talent, qui ne s'acquiert que par l'expérience ; car, pour céder au coup du marteau sans se briser, il faut bien que le fer soit pénétré de chaleur, mais il ne faut pas qu'il soit brûlé, et c'est le risque que l'on court si on chauffe une trop grande longueur de fer à la fois ; car nous avons vu que le vent d'une tuyère de gros calibre, c'est-à-dire de 3 centimètres de diamètre, ne diverge pas au-delà de 11 centimètres sur la pièce chauffée. L'ouvrier qui veut chauffer une plus grande longueur de fer est donc obligé de promener sa pièce devant la tuyère, et il est alors entre deux dangers, celui de brûler la pièce, et celui de ne pas égaliser la chaude. La chaleur doit pénétrer le fer jusqu'au centre, ce qui ne peut se faire tout-à-coup quand la pièce a un certain volume ; par conséquent, il ne faut pas que tous les fers soient également chauffés. Un petit fer peut, sans inconvénient, être mis à feu vif, parce qu'il en est tout de suite pénétré, et si on a l'attention de le retirer promptement, il n'a pas le temps de se brûler ; mais un gros fer, exposé tout-à-coup à un feu très-vif, brûlerait à sa surface avant que la chaleur eût pénétré jusqu'au centre et il ne pourrait bien se forger. Il faut donc commencer par chauffer doucement un gros fer, et ne pousser la chaude que quand on le voit se pénétrer de la chaleur. On peut juger de la chaude par la couleur de la flamme et des étincelles. La chaude blanche s'annonce par une flamme blanche et des

étincelles brillantes. Un fer aigre ou acérain doit être moins chauffé qu'un fer doux.

314. Une autre considération de l'ouvrier qui chauffe, c'est de bien connaître la qualité du charbon qu'il emploie, afin de ne pas grésiller le fer ; nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit sur le charbon.

315. La chaude est le degré de température auquel on élève la chaleur du fer à la forge. On reconnaît pour la forge quatre chaudes principales : le rouge-brun, le rouge cerise, le rouge-blanc, la chaude suante. Pour le recuit, on reconnaît sept chaudes : jaune paille, jaune-rouge, rouge, violet, bleu, vert d'eau et gris ; de ces sept chaudes, les deux principales sont le jaune paille et le bleu foncé.

Couleurs des chaudes.

Rouge-brun }
Rouge cerise } se reconnaissent à leur couleur.

Chaude blanche : la flamme est blanche, semée d'étincelles brillantes.

Chaude suante : paraît laisser échapper des gouttes de métal.

316. Le fer qu'on chauffe doit être placé au-dessus du courant d'air qui sort de la tuyère, afin que le vent ne porte pas dessus ; il faut aussi qu'il n'en soit pas éloigné ; car, s'il se trouvait du charbon entre les deux, il serait lancé par le vent sur le fer, et le brûlerait en cet endroit, quand le reste ne serait pas assez chauffé. La perfection du chauffage est de mouiller avec adresse le charbon de manière qu'il s'agglutine et qu'il forme une voûte au-dessus du fer, ce qui fait

rayonner la chaleur, comme dans un fourneau à réverbère. Un talent dans l'ouvrier, c'est de savoir proportionner la quantité du charbon et la force du vent à la grosseur du fer qu'on veut chauffer, et il faut proportionner la grosseur de la tuyère à la quantité du feu qu'on veut. Le petit fer demande donc une petite tuyère. Et, dans un atelier bien monté, il convient d'avoir deux foyers avec deux tuyères de calibre différent; ceux qui ne sont pas dans ce cas y suppléent par leur talent, en modérant le jeu du soufflet et la quantité du feu.

317. Si on chauffe du fer rouverin, il convient, quand il est près d'être chaud, de le découvrir avec précaution et de jeter dessus du sablon sec; alors on attise de nouveau, et l'on achève la chaude, qu'il faut avoir bien soin d'interrompre le moins possible.

318. Quand on retire le fer de la forge, il faut bien se garder qu'il touche le frasil, il faut l'enlever de suite; mais, comme il est rare qu'il ne s'y soit pas attaché quelque crasse, on le frappe par précaution contre un billot de l'enclume afin de faire tomber cette crasse avant de poser sur la table de l'enclume, pour qu'elle ne soit pas incorporée au fer par le martelage.

319. Si le serrurier a de l'acier à chauffer, il doit savoir qu'il est d'autant plus difficile à forger qu'il est plus dur, plus aciéreux, plus carboné, et qu'il faut, suivant son degré de dureté, lui donner des chaudes différentes.

L'acier moyen peut être chauffé au rouge-blanc.

L'acier plus dur peut être chauffé au rouge-rose.

L'acier très-dur seulement au rouge cerise.

L'acier extrêmement dur ne doit être chauffé qu'au rouge-brun ou à la couleur bronze.

ARTICLE 2.

Forgeage.

320. Lorsque l'ouvrier a obtenu au feu la chaude qu'il désire, il s'occupe de forger sa pièce, c'est-à-dire de la façonner à chaud sur l'enclume avec le marteau. Celui qui dirige le forgeage est le maître, ou il en fait l'office; il tient la pièce de la main gauche. Si elle est trop petite, il la soude au bout d'un ringard ou il la prend avec une tenaille. C'est dans cet état qu'il la tient de la main gauche et la pose sur l'enclume, pour la frapper de la main droite avec un marteau à main d'à peu près 2 kilog. Son office, à lui, est moins de marteler que de désigner où doivent frapper ses aides, dont le nombre est indiqué par la force de la pièce. Il n'est pas d'usage de forger à plus de trois marteaux, sans compter le maître; quelquefois à deux, mais assez souvent à un seul marteau, non compris le maître.

321. La grande attention du compagnon est de frapper où le maître frappe et de diriger son coup absolument comme lui et dans le même sens, afin de bien étirer, refouler ou aplatir; car c'est de la direction que l'ouvrier donne à son coup de marteau que dépend la bonté du forgeage.

322. La force du coup se mesure aussi sur celui du maître; c'est lui qui tourne, retourne, promène la pièce sur l'enclume, et quand il veut observer de très-près le martelage, il donne sur l'enclume son coup de marteau qui rend un son argentin et sert d'avertissement au compagnon ou aux compagnons qui cessent de frapper jusqu'à ce que le maître re-

commence. On voit, d'après cela, qu'il dépend du maître de donner à son ouvrage la forme et la dimension qu'il juge à propos, que cette forme soit ronde, plate ou carrée; enfin il dépend de lui de conserver les vives arêtes; tout consiste à présenter, retourner et promener sa pièce sur l'enclume à propos pour lui faire recevoir le coup de marteau.

323. On doit commencer à frapper le fer rouge à petits coups pour détacher les battitures ou petites écailles d'oxyde de fer; on augmente de force aussitôt qu'elles sont détachées. Il faut forger tant que la pièce est assez chaude, afin de revenir au feu le moins souvent possible. Quand la pièce est froide, on peut en effacer les inégalités à petits coups; mais il faut bien se donner de garde de marteler fortement à froid. On peut voir à cet égard ce que nous disons (39, 40).

ARTICLE 3.

Couper le fer.

324. On coupe à froid les tôles minces avec des cisailles, et les petits fers avec un ciseau à froid; mais dès que la pièce est un peu forte, il faut la mettre au feu. Si la pièce est très-forte, il faut la faire chauffer au rouge ou au rouge-blanc et la couper sur l'enclume : le maître tient le manche de la tranche et la place à l'endroit qu'il veut couper; un compagnon frappe à deux mains avec un fort marteau, sur la tête de la tranche et le fer se coupe. Il suffit quelquefois d'un seul coup.

325. Si, au contraire, la pièce est petite, on place un tranchet à queue dans le trou carré qui est pratiqué à l'un des bouts de la table de l'enclume; on

pose la pièce rouge sur ce tranchet et on coupe en frappant sur la pièce.

326. Il est des circonstances où l'on coupe dans l'étau avec des burins.

327. S'il faut couper une pièce un peu fine, ou telle qu'on ne puisse ni la chauffer, ni la couper à coups de marteau, alors on fait usage d'une scie, sorte de lime très-mince, striée sur les deux faces plates, et consolidée par un dosseret.

328. Pour tenir la tranche bien verticale au-dessus de la pièce, on la tient le plus ordinairement dans une pince ou une tenaille, dans les mâchoires de laquelle elle est fortement serrée. L'inconvénient de ce moyen est d'avoir la main ébranlée par le coup de marteau, au point d'avoir le bras engourdi pendant quelques instants. On évite cela en entourant la tranche d'une branche d'osier qu'on tresse de manière à en faire un porte-tranche qui est assez roide pour avoir la consistance d'une pince de fer, et à l'aide duquel on tient parfaitement la tranche immobile.

ARTICLE 4.

Percer, tarauder, forer.

329. On perce le fer à froid et à chaud, mais on ne perce rien de délicat à chaud. Cette opération se fait sur l'enclume avec un poinçon : cela n'a guère lieu que pour de gros ouvrages. Pour percevoir ainsi, on entame le trou des deux côtés, ou même d'un seul, en posant la pièce sur une perçoir ; si le fer est mince, il se coupe sur les lèvres de la perçoir, dans le trou de laquelle le poinçon fait entrer le morceau emporté. On retourne la pièce, et, si le morceau n'est

pas tout à fait détaché, on le fait sauter d'un coup de marteau. Il faut ensuite placer la pièce sur l'enclume, car le poinçon la fait toujours un peu bomber. Si, au contraire, la pièce est forte, on entame le trou des deux côtés avec la tranche à chaud, en ayant l'attention de faire coïncider les deux entames; on achève le trou avec les poinçons. Pour peu que le trou soit gros, il se fait un refoulement du fer vers les faces latérales et, si l'on veut le faire disparaître, il faut l'aplatir sur le mandrin.

330. Mais, si l'on veut un trou renflé, comme on les fait dans les traverses des grilles, on perce à chaud avec des poinçons de plus en plus gros, et l'on arrondit, sur la face latérale, le renflement qui s'y opère. Il est des ouvrages dans lesquels on veut des trous enflés en losange; on comprend qu'il est facile à la forge de conserver cette forme au renflement: quelques ouvriers entament le trou renflé avec la tranche; d'autres l'attaquent tout de suite avec le poinçon. Il est bon de remarquer qu'une suite de trous renflés dans une barre l'accroissent et changent la mesure prise à l'avance. Cet effet a dégoûté de percer à chaud, dans bien des cas.

331. Pour percer à froid, on se sert du poinçon, du soufre ou du foret. Les deux premiers moyens s'emploient pour des tôles ou des barres plates de peu d'épaisseur, le troisième pour des fers ou des aciers de fortes dimensions.

332. Dans tous les cas et avant d'entamer l'opération du perçage, il est bon d'*amorcer* le fer, c'est-à-dire, de faire, à l'endroit même qu'on va entamer, une entaille avec une langue de carpe, espèce de poinçon représenté par la figure 94 de la planche 1.

333. Nous venons de décrire le moyen de faire un trou au poinçon, à froid et au marteau. A propos de l'affinité du soufre pour le fer, nous avons inventé le moyen de percer une barre de fer avec une barre de soufre, qu'on applique verticalement sur une tôle horizontale ou une barre plate. Nous devons ajouter ici que par aucun des deux procédés, on n'arrive à obtenir un trou bien délicat, et que dans le second, les bords de ce trou sont rebelles à la lime et très-fragiles.

334. La manière la plus délicate de percer le fer ou l'acier consiste à se servir du foret qu'on fait agir horizontalement et perpendiculairement à la pièce, qui est conséquemment placée d'une manière verticale. Le serrurier, pour cette opération, se sert d'une petite machine fort simple qu'on appelle *foret* (pl. 1, fig. 77).

335. C'est un outil d'acier, taillant par un bout et trempé dur; il perce, en tournant avec une grande vélocité. Sa tige traverse ce qu'on appelle *la boîte*, qui n'est autre chose qu'un petit cylindre de 0^m.08 à 0^m.11 de long sur 0^m.04 à 0^m.05 de diamètre, plus ou moins, ayant à chaque bout un bourrelet de 0^m.002 ou 0^m.005 d'épaisseur. Ces proportions sont celles des forets ordinaires. Il y en a de plus gros, comme de plus petits. Le moteur, en ce cas, est un archet auquel est attachée une courroie qui enveloppe de deux tours la boîte de bois et qui la fait tourner avec vivacité (pl. 1, fig. 80). La tête du foret repose sur un solide de révolution encastré dans une plaque de bois qu'on nomme *conscience* (pl. 1, fig. 78), que l'ouvrier applique sur sa poitrine, pesant ainsi sur le foret, dont la pointe acérée porte à l'endroit

qu'on veut percer. De la main gauche, l'ouvrier dirige et contient la pointe du foret, tandis que de la droite, il promène l'archer d'aller et venir pour faire tourner le foret alternativement des deux sens, c'est-à-dire, à droite et à gauche.

336. Cette manière de forer a longtemps été la seule ; aujourd'hui on se sert d'une machine qui fore verticalement, et c'est avec cette machine qu'on fore tout ce qui est foré dans l'atelier ; l'archer et la plaque de poitrine ne servent plus que pour forer en place ou de très-petits objets.

337. Il y a des forets de plusieurs sortes ; il y en a un connu sous le nom de *langue-d'aspic*, c'est celui qui est représenté pl. 1, fig. 77. Ce foret ne perce pas toujours bien rond sous l'archet. Il y en a un autre nommé *langue-de-carpe* ; sa partie tranchante est arrondie : il perce bien rond, mais il ne va pas aussi vite. Ces deux forets sont employés pour faire des trous jusqu'à 1 centimètre de diamètre ; au-delà de ce calibre, on emploie un foret dont la mèche est à mouche. Ce foret est plat, les deux côtés sont en biseau, ainsi que l'extrémité ; sur le milieu de cette extrémité s'élève une petite pointe en biseau des deux côtés. Avant d'en faire usage, on donne un coup de pointeau au milieu du trou qu'on veut forer, et on y place la mouche de la mèche.

338. Enfin, quand le trou projeté a 3 centimètres ou plus de diamètre, on fait usage du foret à téton. Cet outil est comme le précédent ; mais, au lieu de la petite pointe en biseau qui se nomme *mouche*, et qui s'élève sur le milieu tranchant, il y a un petit cylindre qu'on nomme *téton* ou *tétion*.

339. Pour faire usage de ce foret, il faut commen-

cer par faire, avec la mèche à langue-d'aspic, un petit trou de la grosseur du téton; c'est ce petit trou qui sert de conduite au téton pendant que le grand trou se fore.

Comme ce foret exige un bien plus grand effort que les autres, on se sert de tourne-à-gauche pour le faire marcher.

340. Il y a plusieurs de ces machines : nous allons décrire celle qui nous a paru la plus ingénieuse. (Voyez pl. 3, fig. 10, 11, 12, 13). La machine est destinée à opérer sur des pièces prises dans l'étau; en conséquence, elle est établie à portée de cet étau; la pièce principale est une potence à une branche ou bras (fig. 6), dont le montant est fixé dans le mur par deux pitons à œil dans lesquels il passe, et qui lui laissent la liberté de tourner; par conséquent, le bout du bras décrit dans l'air une portion de cercle dont le rayon est le bras; un petit arc de cercle horizontal de 180° et à peu près 16 centimètres de rayon (fig. 10 bis), fixé par les deux bouts dans la muraille, passe immédiatement au-dessous du bras qui frotte dessus; une branche à vis (fig. 10), terminée par une poignée placée à la face supérieure du bras, traverse ce bras, et sa pointe porte sur le cercle; elle sert à fixer la rotation de la machine, et permet d'amener le bout du bras verticalement au-dessus de l'endroit à forer; mais la pièce prise dans l'étau peut être construite de telle sorte que le trou à faire ne soit pas dans l'étau; il faut donc allonger ou raccourcir le bras; ce qui se fait au moyen d'une allonge mobile qui se meut dans le bras comme dans une douille, ou, si l'on veut, comme une longue-vue. Une vis de pression (fig. 9) fixe l'allonge au point nécessaire; le bout de cette allonge

est traversé d'une tige à écrou dont la poignée est au-dessus (fig. 8); cette tige reçoit le bout d'un trépan (fig. 11) dans lequel le foret est ajusté; au moyen de cette tige, on presse le foret sur le lieu où il doit opérer; on a soin de tourner la vis de pression à mesure que le foret avance son chemin, et le mouvement se donne par le trépan. Cette machine fatigue peu, et, le foret étant toujours bien vertical, on perce mieux qu'avec l'archet. Il y a d'autres machines à forer, de diverses espèces, c'est-à-dire construites de différentes manières (*voyez* pl. 1, fig. 52, 79 et pl. 4, fig. 53); il y en a de portatives, et qui, dans le besoin, se fixent sur la pièce même ou sur le tréteau : l'effet en est toujours le même. Il en est une autre que l'on fixe dans l'étau et qui se met en jeu avec l'archet.

341. *Petite machine à percer, employée dans la fabrication des lits en fer, pour percer promptement les tringles et les traverses.* Il existe un grand nombre de machines semblables, ou du moins peu différentes dans leur exécution, et qui ont toutes pour point de départ un poids remplaçant la vis de pression qui, dans les étriers ordinaires, pèse sur le vilebrequin, pour faire entrer le foret, et puis un mouvement de manivelle remplaçant l'action directe de la main sur le vilebrequin. Tous ceux qui se servent de cette machine très-simple, vantent ses effets; nous avons donc dû en dessiner une pour la faire connaître à ceux de nos lecteurs qui ne l'ont pas vue.

La figure 618, pl. 15, est l'élévation latérale d'une de ces machines.

La figure 619, l'élévation en bout.

— 620, le plan vu en dessus.

a, arbre tourné cylindrique jusqu'au renflement dans lequel est percé le trou rond, carré ou méplat qui forme boîte à foret; *a'*, vis de pression; si on croit utile d'employer ce moyen de fixation. Si la soie du foret est ronde, on fait cette vis *a'* en acier et se terminant en pointe obtuse; la pointe étant trempée dure, s'imprime dans le foret et l'empêche de tourner dans la boîte.

L'arbre *a* est rainé sur une partie de sa hauteur, égale à la longueur du foret dans la partie qui excède la boîte. La rainure *a''* est destinée à recevoir un étoquiau ou une languette mobile fixée après la roue dentée en fonte dont il va être parlé. La rainure *a''* est destinée à permettre à l'arbre *a* de descendre au fur et à mesure que le foret perce, jusqu'au bout de sa course.

Dans le haut, l'arbre est carré dans l'endroit où il reçoit le volant, puis fileté pour recevoir l'écrou de maintenue.

b, foret à biseaux contrariés, affûté en ciseau et non en fermail comme les langues-de-carpe. Comme le mouvement de rotation est continu dans le même sens, il ne faut pas que ces forets coupent dans les deux sens, en aller et retour, ainsi qu'on le fait pour ceux mus par l'arçon qui doivent couper en poussant et en retirant.

c, volant dont le poids est déterminé par le diamètre des trous qu'on veut percer et aussi par la force du corps des forets. Ce volant entre sur un carré ménagé au haut de l'arbre *a* et est fixé par l'écrou de maintenue *c'*.

L'arbre *a* et le volant *c* sont maintenus dans la position verticale par le sommier du châssis *d* dont il

va être parlé, et aussi par la bride *e* dans laquelle il tourne librement en montant et en descendant.

Quant au châssis *d*, il peut être fait tout en fer ou en fer et bois comme il est indiqué dans le dessin ; il est fixé sur le tréteau *g* à l'aide de plusieurs traverses *g'* et d'un coin *g''*. On met plus ou moins de traverses *g'* selon que le foret est plus ou moins long et que le trou à percer est plus ou moins profond.

Voilà donc l'arbre *a* maintenu solidement dans sa position verticale porté par la pointe du foret *b*, pesant de tout son poids sur la barre à percer *f* qui est elle-même portée par le tréteau *g*. Il ne s'agit plus que de lui donner le mouvement de rotation qui fait couper le foret et divise la matière.

Pour parvenir à cette fin, plusieurs moyens sont offerts, et entre autres celui employé par le mécanicien dont nous avons dessiné la machine : deux roues d'angles en fonte *i* et *j*, sont placées l'une *i* mobile sur l'arbre *a*, l'autre *j* n'ayant que le mouvement rotatif sur un arbre *j'* mû dans un système de coussinets en cuivre par la manivelle *j''* ; cette manivelle est manœuvrée soit directement à la main lorsqu'elle est revêtue d'un rouleau en bois, soit encore avec la main en y ajoutant la sonnette ponctuée, fig. 618 et 619, soit enfin avec le pied de la manivelle en prolongeant cette sonnette jusqu'à la marche d'une pédale.

Lorsqu'on tourne la manivelle, la roue d'angle *j* en reçoit l'impulsion et entraîne l'autre roue *i*, qui elle-même fait tourner l'arbre *a* et le foret *b*.

Cette roue *i* porte à l'intérieur un étoquiau ou une clavette qu'on ne peut voir dans le dessin et qui

entre dans la rainure *a''* afin que cet arbre obéisse à l'impulsion de la roue et que cette roue puisse glisser tout le long de l'arbre à mesure que le foret s'enfonce dans la matière. Ainsi le mouvement giratoire continue jusqu'à ce que le foret soit tout à fait plongé dans le trou qu'il a produit, jusqu'à ce que l'étoquiau soit arrivé au haut de la rainure *a''* et jusqu'à ce que le volant *c* soit descendu jusqu'au sommier *d*.

On voit assez, sans qu'il soit besoin d'entrer dans aucun détail, comment l'arbre *j* est supporté par devant : c'est la potence en fer *k* qui supporte les coussinets dans lesquels il tourne, et par derrière dans le montant de l'étrier *d*, par un autre système de coussinets.

Quand le trou est percé ou qu'il s'agit de retirer le foret soit pour le repasser, soit pour le dégager des copeaux, cette opération se fait avec la plus grande facilité au moyen de la bascule *h*. Cette bascule est une bandelette de fer, fendue en fourchette par le bout qui embrasse l'arbre *a* ; elle pivote sur la goupille *h'* qui traverse le montant de l'étrier, reçoit par un bout une corde ou un fil-de-fer indiqué par une ponctué, qui se rendent à la marche de la pédale *l*. Par le bout qui embrasse l'arbre *a* dans la fourchette, elle appuie sur un bourrelet mobile en fer *m* fixé sur cet arbre par une forte goupille qui les traverse tous les deux de part en part. Lorsque le pied appuie sur le manche *l*, la bascule *h* fait remonter l'arbre *a* dans la position qu'il occupe fig. 618. Quand le pied abandonne la marche, tout le pied pèse sur la pointe du foret, et à mesure qu'il pénètre il vient occuper la position indiquée par les lignes ponctuées *h' m'*.

Si l'on trouvait le mouvement de la marche *l* trop dur, on le rendrait plus doux en mettant le point d'attache de la corde au point *h* et en tournant cette corde à la marche par un système de poulies de renvoi.

Si l'on trouvait le mouvement du foret trop lent, on l'accélérerait en mettant une roue *i* plus petite ou une roue *j* plus grande, ou, pour percer la fonte, par exemple, le mouvement devant être très-lent en mettant une roue *i* plus grande et une roue *j* plus petite. Les proportions gardées dans le dessin sont très-convenables : c'est la vitesse de la main tournant le vilebrequin de l'étrier ordinaire.

Le pot à cannelle *n* est rempli d'eau de savon qui s'écoule au moyen d'un chalumeau de paille dans le trou qu'on perce, et empêche que le foret ne s'échauffe et ne se détrempe, un seau placé en dessous reçoit cette eau qui sert à remplir le pot *n* lorsqu'il est vide. Plusieurs serruriers ont un petit système de pompe qui remonte cette eau au fur et à mesure qu'elle s'épuise, mais c'est plutôt par amusement que par nécessité qu'ils ont recours à ce moyen.

342. On voit chez tous les marchands d'outils, de petits instruments porte-forets, établis d'après un nouveau système, ou, du moins, d'après une nouvelle application du système de la vis sans fin anciennement connu. Nous avons cru devoir en donner connaissance, encore bien que, dans notre appréciation, qui peut être erronée, cet instrument qui pêche par le manque de force, ne puisse être utilement employé que pour les petits trous dans le cuivre, et

peut-être faire concurrence aux drilles pour le raccommodage de la faïence. Toutes les fois qu'il s'agira de percer le fer ou l'acier, il ne saurait remplacer l'arçon. Néanmoins, nous l'avons dessiné, et nous allons en donner la description. *a*, fig. 690, pl. 15, est la poignée sur laquelle la main fait pression; *b* est un cylindre en fer, faisant par le bas *boîte à forets*; *c* est le foret, langue-de-carpe à double biseau ou fermoir, devant couper en tournant à droite ou à gauche; *d* est le coulant qui sert à faire virer le cylindre *b*, et par conséquent le foret qu'il maintient.

La poignée *a* est faite en buis ou en corne; elle est de deux pièces, assemblées à vis à l'endroit marqué par la ponctué traversale *a'*. Elle reçoit, dans sa partie inférieure, le bout du cylindre *b* qui est fileté par le haut, pour recevoir un écrou qui le fixe après cette partie inférieure, et qui, en outre, se termine par une pointe obtuse qui touche au couvercle ou partie supérieure de la poignée qui sert de crapaudine. Des lignes ponctuées indiquent cette manœuvre qui est d'ailleurs très-connue. Par ce moyen, le cylindre peut tourner librement dans la poignée sans avance ni recul.

Le cylindre en fer *b* est sillonné en hélice très-rampante d'une coulisse *b'* assez large et assez profonde pour recevoir le bout de la vis *d'* dont il va être question. Cette hélice n'étant touchée que par un point n'a pas besoin d'être absolument régulière.

Le coulant *d* peut être fait en corne, en cuivre, en fer; on lui donne la forme cylindrique, sphérique, ellipsoïde qu'on trouve la plus commode. Ce coulant est percé d'un trou exactement de calibre avec le cylindre *b*; on y met une vis *d'*, dont le bout arrondi

doit entrer dans l'hélice creuse b' . Les uns font cette vis en acier trempé dur et poli, afin qu'elle fraie bien son chemin dans l'hélice qu'elle polit; les autres la font en cuivre, afin que l'hélice donne à cette pointe de la vis la forme et l'inclinaison convenables pour qu'elle glisse librement dans la rainure; on choisira. On voit chez les marchands d'autres poignées ajoutées à ce coulant pour en rendre la manœuvre plus douce.

Quand on veut se servir de l'appareil, on porte le foret sur le point où l'on veut percer, on appuie avec une main sur la poignée a , et, avec l'autre main, on fait glisser le long du cylindre, en allant et venant de la poignée au bout, le coulant d , qui donne l'impulsion rotative au cylindre.

La figure 691 représente une autre manière de faire ce même perçoir. Le cylindre b est remplacé par un fer carré dont on adoucit les angles. Quand le barreau est bien dressé et calibré, on le met au feu et on le fait devenir rouge cerise sur toute sa longueur et bien également partout; puis on le prend par un bout avec les tenailles à vis ou un étau à main et l'on met l'autre bout dans un étau à pied: on tord ce barreau en tirant à soi. Il fait alors une hélice à pas quadruple. On fait en sorte d'avoir trois ou quatre tours d'un des quatre filets sur toute la longueur du barreau. Si la torse s'était un peu courbée, on la redresserait à froid sur l'établi avec un marteau en bois. Cette torse remplace l'hélice b , de la fig. 690; le manchon d se monte de même et la vis d' remplit les mêmes fonctions. P. D.

343. L'archet est l'outil qui fait marcher le foret (*Voyez* pl. 1, fig. 8.); c'est une tige élastique que l'on

fait souvent avec une lame de fleuret; l'extrémité se termine en crochet, on y attache une corde de boyau ou une lanière de cuir, dont l'autre bout est attaché à un œil ou piton qui se trouve près du manche de l'archet; c'est cette lanière ou cette corde qui entoure la boîte du foret, et qui fait tourner cet outil. Les gros ouvrages qui se forent à la boutique sont aujourd'hui soumis à une machine qui remplace le foret à archet. On fait des archets de plusieurs sortes : les plus simples sont faits avec des fleurets de leçon; lorsqu'on veut qu'ils soient plus forts, on prend des lames de fleurets d'assaut, ou bien des lames d'épées plates qui sont encore préférables. On trouve chez les quincailliers des archets à rouets qui sont encore plus commodes : le piston *a* de la figure 131, pl. 7, est remplacé par une roue à rochet avec un cliquet qui permet de tendre la corde à volonté. La corde des archets se fait avec une lanière de peau d'anguille, ou bien avec de grosses cordes à boyau. Depuis quelques années on trouve dans le commerce des cordes d'arçon qui portent beaucoup de profit : ce sont des cordes de boyau revêtues d'un fil-de-fer roulé autour en hélice, comme cela se pratique pour les grosses cordes de harpe, dites cordes filées, et pour les cordes de contre-basse, à l'exception qu'on emploie le fil-de-fer au lieu du fil de laiton; ces cordes détériorent promptement les bobines en bois, elles sillonnent les bobines en cuivre; mais elles sont d'un fort bon usage pour les bobines en fer.

ARTICLE 5.

Tourner et aléser.

344. Le premier soin dans un tour à pointes est de placer bien au milieu la pièce qu'on veut façonner et la pointe des poupées bien au centre de rotation. On s'en assure en faisant tourner et examinant, à l'aide d'un burin ou d'un crayon ou sanguine, si la pièce tourne bien rond. Un tourneur qui a l'habitude de son état, voit du premier coup-d'œil ce qu'il en est.

345. Le fer et l'acier s'ébauchent et se dégrossissent avec un crochet (fig. 29, pl. 4); cet outil doit avoir un manche fort long, afin d'avoir une certaine puissance et de servir de levier capable d'opposer quelque force à la densité et la compacité du métal. La main gauche est près du support et le maintient légèrement; la main droite est à l'extrémité du manche et oppose une vigoureuse résistance; l'outil ne doit pas trop mordre, car, ou il serait alors emporté par l'objet tourné, ou il gâterait l'ouvrage. On fait un peu baisser le nez du crochet et on le place de manière à entourer le fer un peu au-dessus du diamètre horizontal. On ne doit pas présenter l'outil sur une pièce de fer, comme on le fait pour une pièce de bois, car il s'émousserait ou mordrait trop. Sitôt que l'outil s'engage, la machine tend à s'arrêter; il est donc important que, pour le tournage du fer et de l'acier surtout, la corde soit bien tendue afin qu'elle ne glisse point.

346. En faisant mordre l'outil, on lui donne un léger mouvement de translation, en portant douce-

ment la main à droite et reprenant ensuite la première position.

347. Lorsque la pièce est petite, on peut l'ébaucher au burin. Cet outil doit être bien trempé. Plus ordinairement on ébauche au crochet et on finit au burin, avec lequel on tourne parfaitement rond et qui est d'une grande utilité pour les moulures, les gorges, les rainures, etc.

348. Le frottement de l'outil contre la pièce tournée cause souvent une chaleur assez forte pour détremper l'acier ; il faut avoir soin de mouiller continuellement en ce cas, soit en faisant frotter une éponge humide contre l'objet en acier, soit en plaçant un vase d'eau au-dessus et laissant tomber le liquide goutte à goutte.

349. Le cuivre est beaucoup plus facile à tourner que le fer ; il s'enlève par copeaux sans continuité et non en rubans comme le fer. Ces petits copeaux sont quelquefois tellement chauds qu'on est obligé de se couvrir les mains de gants et de se mettre une gaze ou un masque sur la figure.

350. On doit attaquer la pièce bien au-dessous du diamètre horizontal ; le support doit donc être baissé. L'outil dont on se sert est un fort burin d'acier affûté carrément par le bout. On peut se servir également d'un grain d'orge ; mais, dans ce cas, il faut le faire dévier et le présenter de côté.

351. Le tour est un instrument si connu qu'il n'est pas utile ici de le décrire. On en trouve de tout faits. Son usage s'est beaucoup étendu dans la serrurerie ; il sert aujourd'hui pour faire la plupart des pièces qui entrent dans la composition des serrures. C'est

aussi sur le tour qu'on fait les boutons, les olives, les broches des fiches, les vis, les tarauds-mères, etc., etc.

352. Dans le tour, l'outil, ordinairement en acier fondu et bien trempé, ronge la pièce extérieurement pour la rendre parfaitement cylindrique ou ronde; c'est là ce qu'on appelle *tourner*; mais lorsqu'il s'agit de creuser cylindriquement une pièce de fer ou de métal, comme d'agrandir un trou cylindrique, un tuyau, ce qui s'appelle *aléser*, ou percer une clé, ce qui porte le nom de *forer*, on place l'outil, aussi en acier, de manière à ce qu'il use l'intérieur de la pièce. Ces outils s'appellent *alésoir* ou *foret*, selon qu'ils sont destinés à l'un ou à l'autre usage.

353. Les alésoirs sont ordinairement de coupe pentagonale; c'est ainsi qu'ils se trouvent dans le commerce. Les ouvriers leur reprochent généralement de ne point aléser très-correctement, surtout lorsque les trous sont pratiqués dans des planches métalliques de peu d'épaisseur. Quand on emploie le vilebrequin (*Voyez* pl. 1, fig. 76), le mouvement de cet outil et de sa *mèche*, *trépan* ou *brequin* n'est jamais assez assuré pour que les trous alésés ne soient sensiblement évasés par leur orifice supérieur. Pour parer à cet inconvénient, les mécaniciens tournent leurs alésoirs et les liment ensuite en laissant une partie ronde, ainsi qu'on peut le voir par la coupe fig. 129, pl. 7. La partie réservée *a* appuie contre la paroi du trou et sert de conducteur, tandis que la partie aiguë *b* coupe vivement la matière et que l'angle aigu *c*, qui vient ensuite, adoucit et redresse. Cette coupe d'alésoir est sans aucun doute préférable à toutes celles en usage jusqu'à présent; mais on y a reconnu

un inconvénient : si un copeau ou quelque parcelle de limaille vient à s'introduire entre la partie ronde *a* et la paroi du trou, l'angle *b* est poussé en avant et le trou n'est plus régulier. On évite cet inconvénient en donnant aux alésoirs la forme indiquée par la figure 130 ; il y a ici trois conducteurs, la matière n'est coupée que par des angles obtus ; mais au moyen de ce qu'ils sont multipliés, la marche de l'outil est, à peu de chose près, aussi prompte que l'autre et bien plus assurée. Du reste, ces alésoirs sont, comme il est facile de le voir, d'une confection infiniment plus facile que celle de l'outil à cinq et six pans qu'on trouve dans le commerce.

354. Il est, pour tourner ou pour aléser les pièces en fer, des règles dont les serruriers et forgerons ne doivent pas s'écarter et dont les faiseurs de livres sur la métallurgie ne se doutent guère ; la plus importante est la vélocité à imprimer à la pièce qui tourne et qui doit être mordue par un instrument immobile en acier. Les vieux praticiens du Staffordshire et du pays de Galles, donnent comme la meilleure vitesse à donner au métal à user, celle de 78 pieds 54 centièmes (24 mètres). C'est en effet celle qui convient le mieux, et pour le fer et pour la fonte, et pour les petits objets et pour les gros cylindres. Une plus grande vitesse a deux inconvénients : non-seulement elle enlève sa dureté au ciseau fixe, mais encore elle chauffe le métal alésé ou tourné et le dilate, en l'adoucissant : en sorte que si le tour vient à arrêter un moment, une coque se forme provenant de la contraction du métal. Il est d'usage de donner au tournage une vélocité double de celle de l'alésage. Voici une table dressée pour ce double usage.

Numéros des expériences.	Diamètres en millimètres.	Nombre de révolutions pour	
		alésage.	Tournage.
1	0.025	25	50
2	0.050	12.5	25
3	0.075	8.33	16.67
4	0.100	6.25	12.50
5	0.125	5	10
6	0.150	4.16	8.32
7	0.175	3.57	7.15
8	0.200	3.125	6.25
9	0.225	2.77	5.55
10	0.250	2.5	5

ARTICLE 6.

Souder et braser.

355. Le fer jouit de la singulière propriété de se souder avec lui-même à une haute température qui paraît se tenir entre 1,200 et 1,400°. Il semblerait que la nature qui a répandu le fer avec tant de profusion, et a, en même temps, refusé à ce métal la faculté de se fondre (du moins à la chaleur que peuvent produire communément les hommes) et de se couler comme le cuivre, l'argent, le plomb, etc., etc., a voulu établir une compensation, en le rendant propre à se réunir à lui-même par la soudure.

356. La soudure s'effectue à la chaleur blanche. C'est pour cela qu'on l'appelle le *blanc soudant*, quelquefois *chaude portée*; elle s'opère à des degrés de température différents qui dépendent de la qualité du fer : le fer tendre se soude à 92° de Wedgwood ; le fer cassant à froid, à 95° ; le fer pur à 99°.

La soudabilité est un des caractères du bon fer. Celui qui n'a pas cette qualité rentre, pour l'ouvrier,

dans la classe des mauvais fers, quelles que soient d'ailleurs ses autres qualités. Le fer rouverin ne se soude point; le fer de couleur se soude à la couleur du blanc soudant, mais sitôt que, pendant le forgeage, la chaleur diminue et qu'il redescend au rouge cerise, il se fendille et se écrique sur les arêtes. Le fer dur se soude beaucoup mieux que le fer mou; lorsqu'il est tendre, il doit être peu chauffé, mais rapidement.

357. En général, plus le fer présente de surface, plus on éprouve de difficulté pour le souder. Cette observation, qui est surtout remarquable dans les fers laminés, est basée sur la production continue de l'oxyde pendant les chauffes que reçoit le fer.

358. Les deux morceaux de fer ou d'acier qu'on veut souder l'un sur l'autre, doivent être d'abord amorcés, c'est-à-dire, forgés ou limés en biseaux, afin de bien s'appliquer ensemble. Cette opération se fait au rouge cerise et au marteau, si la pièce est un peu forte, sinon à la lime, si la pièce est petite. L'amorce s'opère sur chaque pièce d'abord à part; puis on réunit les deux becs de flûte, après avoir couvert les deux surfaces intérieures avec du borax et un peu d'ammoniac, afin d'éviter l'oxydation; on les chauffe toutes les deux ensuite à la chaude suante, on les pose sur l'enclume et on les forge jusqu'à ce qu'elles soient bien pétries et bien réunies ensemble (*Voyez* pl. 4, fig. 18). Ce bec de flûte n'a pas plus de 0^m.08 pour les gros fers, 0^m.05 pour les moyens et 0^m.03 pour les très-petits.

359. Dans l'opération de la soudure, l'attention du serrurier doit se porter sur quatre points principaux :

1° Mettre autant que possible le fer à l'abri du

contact de l'air, soit en faisant voûter le charbon, et pour cela employer de préférence un charbon gras, dit *maréchal*, soit en évitant de diriger l'œil de la tuyère du soufflet sur la pièce à souder ;

2° Eviter les battitures, qui sont le résultat du contact de l'air, et, s'il s'en produisait, écrouir et remettre au feu, avant de continuer à corroyer ;

3° Empêcher l'oxydation des surfaces en contact, à l'aide de sable, d'argile, de verre ou de borax ;

4° Ménager le feu et éviter les *chambres à louer* ou petites crevasses.

360. La soudure de l'acier présente quelques difficultés ; mais aujourd'hui les ouvriers l'opèrent avec la même facilité que le fer : après avoir donné aux barres qu'il s'agit de réunir, la forme nécessaire à leur rapprochement, on les lime soigneusement sur les faces qui doivent être juxta-posées, on les couvre de verre de borax, et on les place dans le feu pour faire fondre le borax, ou tout simplement du verre de bouteille, si on l'a employé : on les trempe encore dans ces substances pulvérisées et on donne la chaude convenable pour opérer la soudure. Il faut avoir grand soin, pendant toute l'opération, de placer du combustible entre la tuyère de la forge et la pièce d'acier, sans quoi on oxyderait le métal et on pourrait le détériorer.

361. C'est à l'aide de ces précautions et de l'expérience, qu'on parvient à souder ensemble de la fonte et du fer forgé, du fer et de l'acier de toutes qualités.

Ici, la difficulté augmente à cause de la différence des degrés de fusion des deux substances. Aussi

arrive-t-il presque toujours que la qualité de l'acier est un peu altérée dans cette opération. L'ouvrier est obligé de faire chauffer le fer quelque temps avant l'acier et de ne réunir les deux métaux qu'après cette opération préliminaire.

362. On confond assez généralement, du moins dans la dénomination, les deux opérations de la *soudure* et de la *brasure* : il est bon cependant d'en faire ici la distinction, comme nous avons eu soin de la faire dans notre *Manuel du Coutelier*. La soudure consiste à réunir deux parties d'un même métal, le fer ou le platine, les deux seuls métaux qui se soudent à eux-mêmes; la brasure a pour but de réunir deux parties d'un même métal ou deux métaux différents à l'aide d'un troisième métal qui sert d'intermédiaire et est interposé. Ce dernier, qu'on a soin de choisir plus fusible que les deux autres, se nomme assez indifféremment, dans l'usage ordinaire, soudure ou brasure. Il serait mieux, pour plus de clarté de lui conserver la première dénomination.

363. Comme la brasure a des usages extrêmement variés, nous nous étendrons un peu plus sur son emploi et sur la manière de l'appliquer.

364. Il existe trois espèces de brasures : la brasure de cuivre, celle d'argent et celle d'étain.

La brasure de cuivre se fait avec du cuivre rouge, dit rosette, et du zinc; elle est difficile à employer et demande une grande habitude : c'est ce qui fait que les ouvriers lui préfèrent la brasure d'argent.

Plus on met de zinc dans l'alliage, plus la brasure est fusible, mais aussi plus elle est aigre.

365. Les mélanges les plus employés sont ceux ci-après :

Brasure forte.

Cuivre.	83.34 ou plus simplement 5 parties.	
Zinc.. . . .	16.66	1
	100.00	6

Brasure ordinaire.

Cuivre jaune.. .	75 ou plus simplement 3 parties.	
Zinc.. . . .	25	1
	100	4

Brasure aigre.

Cuivre.	66.67 ou plus simplement 2 parties.	
Zinc.. . . .	33.33	1
	100.00	3

366. Pour préparer ces brasures, on place d'abord le cuivre dans un creuset de Hesse neuf, on le fait fondre et on jette le zinc dans le bain. On coule ensuite l'alliage en lingot et on laisse refroidir. Le métal est ensuite aplati et mis en une feuille mince, soit au marteau, soit au laminoir.

La brasure d'argent est composée d'argent et de cuivre jaune. On dit qu'elle est au tiers, au quart, au sixième, suivant que la quantité de cuivre employée est le tiers, le quart ou le sixième de l'argent allié. Dans la forge des objets délicats, tels que la coutellerie ou la quincaillerie, les forgerons et les serruriers emploient de préférence la brasure au quart. Voici comme on la prépare :

On met le cuivre et l'argent à fondre dans le même creuset : quand le mélange est en fusion, on le moule dans une lingotière. Aussitôt qu'il est froid, on le

forge avec précaution pour l'aplatir, et on continue jusqu'à ce qu'il soit réduit en une feuille mince comme une carte à jouer.

Il faut avoir bien soin de ne pas forger ce métal à chaud, car il se couvrirait de crevasses; on doit donc le laisser refroidir de temps en temps et même le tremper dans l'eau froide, afin de hâter le refroidissement. Si, pendant l'aplatissement, il se formait une crevasse, on cesserait à l'instant de frapper et on mettrait le lingot au feu. Il ne faudrait reprendre le forgeage qu'après l'avoir fait refroidir.

367. La brasure d'or se fait avec de l'or, de l'argent et du cuivre rouge. La proportion la plus usitée est celle-ci :

Or.	25,	ou	1 partie.
Argent.. . . .	50		2
Cuivre.. . . .	25		1
	100		4

Si l'on veut donner plus de couleur à l'alliage, on augmente la dose d'or, mais on diminue aussi la fusibilité.

La préparation du mélange est exactement la même que celle de la brasure d'argent; elle se forge de la même manière et se réduit également en feuillet très-mince.

368. Pour réunir et ajuster les pièces à braser le plus exactement possible, il faut auparavant les lier avec du fil d'archal, qui, pour cette cause, porte le nom de *fil à lier*.

Quoique ce *liage* ne présente pas de difficulté, il faut néanmoins une certaine intelligence et une grande habitude pour le faire de la manière la plus

avantageuse. On rapproche les deux métaux qu'il s'agit de braser, on les tient dans cette position et on les entoure d'un fil à lier, en les serrant fortement; on réunit alors les deux bouts du fil et avec une petite pince, on les assujettit solidement. Cela fait, on pose la brasure, en poudre ou en petits paillons, sur la jointure des deux objets, après y avoir appliqué un peu d'eau et quelques morceaux de borax concassés.

369. Tous les ouvriers forgerons ou serruriers n'ont pas le même soin dans l'opération de la brasure et n'y attachent pas la même importance. Quand les pièces sont bien assujetties, quelques-uns les environnent de laiton coupé par petites bandes minces ou même de mitraille fine, et on maintient tout cet ensemble avec un morceau de papier qu'on lie avec un fil; tout cela doit être fait avec adresse et précaution. Si les pièces ont éprouvé le moindre dérangement, il faut tout refaire et recommencer; on place doucement le tout sur un petit tas de mortier à consistance de pâte demi-molle. Ce mortier doit être fait avec de l'argile bien battue, et mêlée de battitures de fer et de bouse ou fiente de cheval. On enveloppe en outre tout l'ouvrage préparé avec ce mortier, à l'épaisseur de quelques centimètres, suivant la grosseur des pièces à braser. Quand tout est bien enveloppé de mortier, bien pressé avec la main, on le mouille légèrement et on le saupoudre avec des battitures de la forge. Cela fait, on met au feu avec précaution et l'on chauffe doucement. Quand la terre est rouge, on commence à tourner lentement pour égaliser la chauffe; bientôt la terre laisse échapper une flamme bleue; c'est le laiton qui commence à fondre; on continue à tourner doucement, jusqu'à

ce qu'enfin la flamme soit bleue-violette : c'est signe que le laiton est au bain. On chauffe encore un peu pour lui donner le temps et la liberté de s'insinuer dans les vides qu'il doit remplir ; ensuite, on retire du feu et l'on pose sur l'enclume où l'on tourne et retourne doucement pour achever de faire couler le laiton partout où cela est nécessaire ; puis on laisse refroidir jusqu'à ce qu'on puisse toucher la terre avec la main. L'opération est alors finie ; on développe la pièce et on nettoie à la lime toutes les bavures, boursoufflures et parties de laiton répandues hors des bords de la jonction de la brasure.

370. Tel est le moyen employé pour les pièces d'une certaine dimension. Le procédé est sans doute assez grossier, mais il est facile et évite aux serruriers ordinaires l'embarras de faire eux-mêmes leur brasure. Cependant, pour les objets délicats et fins, tels que les petites clés, les serrures de porte-feuilles, etc., cela ne peut suffire et il faut alors employer des moyens plus recherchés qui font de la pratique du serrurier un art véritable touchant de très-près à la science.

371. Dans ce cas, le serrurier est un véritable artiste et se sert du chalumeau, comme dans la docimasia, pour souffler la brasure, après avoir rapproché l'objet à braser d'une lampe allumée.

Le *chalumeau* est un tube allongé dans le genre des tubes de chirurgie, mais ayant au sommet de l'angle de courbure un renflement globulaire destiné à contenir la partie humide du souffle. Ce globe est terminé par un petit tube conique, dont l'ouverture est très-étroite. On fait des chalumeaux en verre, en argent, en cuivre, etc.

372. Quand on veut se servir du chalumeau, on place dans sa bouche l'extrémité du tube, et on dirige le petit tube conique vers la flamme de la lampe; on souffle de manière à porter le jet de flamme vers le corps qu'il s'agit de braser, et à faire porter la flamme du cône de lumière produit sur la brasure même. On peut, avec quelque habitude, souffler ainsi pendant quelque temps, sans se fatiguer aucunement les poumons.

Avant de frapper la brasure du jet de flamme, on commence par faire rougir les endroits qui doivent être réunis; puis on dirige le feu sur la brasure même, et on ne tarde pas à la voir fondre et couler. Aussitôt on cesse de souffler, et on fait porter leur état liquide vers l'endroit où doit s'opérer la réunion.

373. La brasure au chalumeau est la plus commode, la plus ordinaire et la plus recommandée; elle a l'avantage de laisser l'objet constamment sous les yeux, de faire voir la marche de l'opération et de pouvoir permettre de la modifier à tout moment; mais elle ne peut être employée que pour le travail des petites pièces; dans les gros ouvrages, on est obligé de se servir d'un petit réchaud, et même de la forge.

L'essentiel dans la brasure est de rapprocher et ajuster le mieux possible les deux pièces à réunir; il faut qu'il reste très-peu de vide entre elles, car la brasure étant très-coulante, elle passerait à travers les joints, s'il en existait dans les jonctions, tandis qu'elle ne doit y pénétrer qu'avec peine et remplir tous les vides, en s'y insinuant.

374. Lorsqu'on brase un métal sur l'acier ou le fer,

il faut avoir soin de faire chauffer préalablement ces deux derniers. Il n'est pas rare de voir la brasure se former en gouttelettes sur l'acier, sans pouvoir couler et souder les deux métaux, parce que les pores du carbure de fer ne sont pas suffisamment ouverts pour en être imprégnés : cela tient à ce que le fer ayant une très-grande capacité pour le calorique, il faut le chauffer beaucoup plus que les autres métaux pour l'amener à une même température.

375. On éprouve ordinairement beaucoup de difficultés pour braser l'or sur acier; on se tire de cet embarras par un moyen bien simple que Perret a décrit le premier : on brase sur l'acier une légère lame de cuivre rosette; on en enlève le plus possible à la lime, et sur la pellicule qui reste, on brase l'or à son tour, en se servant de brasure d'or.

376. M. Morosi, italien, est parvenu à souder deux morceaux de fonte ensemble. Le procédé qu'il a employé est décrit dans les mémoires de l'Institut Lombardo-Vénitien; il consiste à intercaler entre les deux pièces de fonte une lame mince de fer forgé et de mettre la fonte au feu. En frappant à coups de marteau pour séparer les deux morceaux, il se trouve que la pièce de fer y adhère parfaitement, mais devient cassante.

377. La composition de brasure qui lui a donné le meilleur résultat est celle-ci :

Après avoir fait fondre, dans un creuset, 250 gram. de laiton provenant d'Allemagne, on met 100 gram. de zinc et on remue jusqu'à ce que le tout soit bien mélangé; on ajoute de l'alun et on remue de nouveau jusqu'à ce que tout l'oxyde soit monté à la surface; ensuite, on ôte le creuset du feu, et, en le penchant,

on fait couler la matière sur un balai de menues branches, immergé dans l'eau froide, de manière à la convertir en une grenaille fine. Pour l'employer, on ajoute environ $\frac{1}{4}$ pour 100 de borax raffiné.

378. Deux verges de longueur égale en fonte, soudées bout à bout, en interposant entre elles une barre de fer, placées ensuite sur deux appuis et chargées au milieu précisément à la jonction, se brisent en une place différente de la brasure, bien que très-voisine.

ARTICLE 7.

Du limage.

379. Le limage est, pour le serrurier, le forgeron, le coutelier et tout ouvrier qui emploie le fer, l'opération par laquelle on amenuise, on diminue, on polit ou on coupe les métaux ou les autres corps durs.

380. On lime de deux manières : dans *l'étau* ou à *la main* : dans l'étau, lorsqu'il s'agit de dégrossir ou que les corps sont volumineux ; à la main, lorsque les objets sont petits.

381. Dans l'étau, on peut *limer en long* ou *en travers*. Le limage est dit en long lorsqu'il a lieu dans le sens de la longueur de la pièce ; il est dit en travers, lorsqu'il est opéré dans le sens de sa largeur.

382. On lime en long chaque fois que la forme de la pièce le permet, qu'il s'agit de la dégrossir ou de la dresser. Pour cela, l'ouvrier prend sa lime dans les deux mains, la paume de la main droite fortement appuyée sur le manche, et exerce l'action de pousser. Dans cette position, il s'agit d'obtenir une surface limée, sur laquelle les traces de la lime ne parais-

sent pas, quelque grosses que soient les aspérités. Or, si l'on pousse la lime uniquement dans le sens de sa longueur, ou même de sa largeur, le sommet aigu des pyramides laisse une trace derrière lui, à plus forte raison dans le sens oblique des tailles. Il faut donc trouver une ligne de mouvement intermédiaire, qui fasse passer par un même point le moins d'aspérités possible. Voici le moyen d'y parvenir.

On place la lime obliquement à la pièce qui doit être limée, de manière à former des angles de 45 degrés environ. Les ouvriers connaissent cette position sous le nom de croix de Saint-André, et l'on opère un mouvement résultant de ce que, d'une part, la lime agit en long de manière à commencer par la queue, et finir au manche, et que, de l'autre, elle parcourt la pièce placée dans l'étau dans le sens de sa longueur.

Il faut donner à cette opération une certaine élasticité et ne pas peser de tout son poids sur la lime ; la force qu'on déploie doit être égale, modérée et régulière, s'il s'agit de limer plan : la moindre oscillation nuirait à l'uni de la surface et produirait un *dos d'âne*.

383. Pour limer en travers, on pose la lime à angle droit sur la pièce et on opère dans cette position, soit en poussant, soit en ramenant l'outil. On suit du reste les mêmes principes d'élasticité que nous avons posés pour le limage en long.

384. Lorsqu'une pièce est trop petite et ne peut être tenue dans les mâchoires du gros étau, on emploie le limage à la main. Pour l'opérer, on saisit la pièce avec un étau à main, on l'appuie de la main gauche sur un bois à limer, qui doit être serré dans

le gros étau et on la lime de la main droite, en long, si c'est pour la dresser ; en travers, si c'est pour l'entailler d'équerre.

385. Le limeur doit être debout près de l'établi, la jambe gauche sous l'étau, celle droite quelques centimètres en arrière ; cette dernière est destinée à lui servir de point d'appui et à augmenter sa force. Lorsqu'il donne le coup de lime en poussant, il raidit la jambe gauche et étend les bras : la force doit partir seulement des épaules ; le corps ne fait que de petits mouvements ; la tête est droite sans raideur et sans gêne.

386. Lorsque la pièce est dégrossie avec des *carreaux* ou des *limes au paquet*, on l'*abâtardit* avec la lime *bâtarde*, enfin d'enlever les traits des limes rudes ; puis on l'adoucit avec les *demi-douces* et les *douces fines*.

387. Les limes demi-douces ne seraient pas suffisantes pour qu'on pût soumettre la pièce ainsi limée au polissage ; il faut donc employer les limes les plus fines. Quelquefois, les limes usées sont les meilleures, parce qu'elles ne laissent que des traces imperceptibles.

388. Les ouvriers attachent avec juste raison une certaine importance à l'art de limer. Cette opération, qui paraît toute simple aux gens du monde, demande cependant une longue pratique et de bons principes. Nous n'avons pas la prétention de décrire ici une foule de manipulations d'ateliers qu'il est plus ou moins possible de faire comprendre par des descriptions : nous nous bornerons aux observations suivantes, renvoyant le lecteur à l'étude de travail sur l'établi même.

389. Un corps rond peut être facilement limé avec deux limes, s'il a quelque longueur. On suit pour cela une méthode analogue à celle du polissage à la main, c'est-à-dire, qu'on embrasse la pièce avec deux limes d'égal grain, et qu'on les promène en long sur l'objet à limer.

390. S'il s'agit d'un corps demi-rond, tel que la moitié ou une portion convexe de cylindre, on pousse la lime sur un des bords, en la promenant un peu vivement en longueur, et l'on ne quitte pas une ligne que tous les traits de cette ligne ne soient emportés de manière à n'y plus revenir. La seule difficulté consiste à appuyer également.

391. Le pan vif présente plus de difficulté, en ce qu'il faut, pour l'obtenir dans toute sa vivacité, une main exercée et sûre. Pour y réussir, il ne faut pas viser au bord, mais s'imaginer qu'on peut creuser la pièce et viser au milieu plutôt que vers les pans, avec un effort uniforme et régulier.

392. Dès le commencement de l'opération, les limes perdent tout leur aigu; le sommet des aspérités se détruit et s'imprime dans l'ouvrage bien souvent. Alors on rencontre des petits grains durs qui nuisent au poli, lorsqu'il s'agit de l'obtenir. On obvie à cet inconvénient en huilant la lime : la limaille s'attache dans les contre-dents, y fait pâte et soutient les aspérités. Il en résulte, en outre, une espèce de poli très-agréable.

ARTICLE 8.

Du Poli.

393. Polir l'acier ou le fer, c'est faire disparaître, par le frottement, les aspérités qui couvrent sa sur-

face; ces aspérités viennent du martelage ou de la lime, ou de la meule, ou de toutes les matières qu'on a employées pour le travailler. Il n'y a point de poli parfait pour un bon microscope, on y voit toujours les petites stries occasionnées par les substances avec lesquelles on a opéré le frottement. Le meilleur poli est celui sur lequel l'œil nu n'aperçoit rien, ni raies, ni traces de passage d'aucun corps.

394. Plus les aspérités à la surface de l'acier sont grosses et dures, plus la substance qu'on emploie doit être grosse et dure pour les ronger dans le frottement, et plus ces aspérités sont fines, plus la substance employée doit être fine. Il en résulte qu'il faut dégrossir avec des matières à gros grains, et aller ainsi progressivement jusqu'à la poudre la plus fine, qui ne doit laisser sur l'acier aucune trace visible; lors donc qu'on a blanchi une pièce et qu'on l'a repassée à la lime douce, on emploie, pour la polir, de l'émeri et de l'oxyde de fer.

La roche dont on retire l'émeri contient des fragments plus durs que l'acier, et qui, par conséquent, peuvent l'attaquer; on y trouve du quartz, du feldspath, même du grenat et du corindon.

L'oxyde de fer, dont on se sert en dernier lieu pour achever le poli, est une poudre amenée à la plus grande finesse.

395. Pour former l'émeri, on broie la pierre et on la lave dans un réservoir; les parties les plus grosses se précipitent, les plus fines restent suspendues; on décante l'eau, sans attendre longtemps, dans un second réservoir; elle y repose, et les parties les plus grosses de la poudre se précipitent encore. On continue à décanter l'eau dans un troisième vase;

alors, si elles y séjournent, il se précipite un émeri plus fin que dans les autres opérations. En continuant de décanter, on obtient un émeri de plus en plus fin, et on se sert de celui auquel on voit le degré de finesse qu'il faut employer suivant l'état de la pièce qu'on veut polir.

Quant à l'oxyde de fer, qu'on emploie pour donner le dernier poli, il prend le nom de potée au rouge d'Angleterre ; la manière de le préparer est restée secrète.

396. Des marchands vendent une poudre rouge nommée colcotar et qu'ils mettent dans le commerce sous le nom de terre à polir après l'avoir lavée et moulée ; on l'obtient en exposant dans une marmite de fer, à l'action du feu, du sulfate de fer, que dans le commerce on nomme couperose verte ; ce sulfate entre en fusion et devient blanc sale ; on le détache des parois, on le triture et on augmente le feu, alors la couleur devient jaune, ensuite elle rougit, c'est le colcotar.

397. Tous les résidus ocreux et les détritits de pyrites peuvent faire du rouge propre à polir. L'éthiops martial, ou oxyde noir, est encore très-bon, et, en général, l'oxyde propre au dernier poli doit être amené à son plus grand degré de finesse et de dureté. L'oxyde rouge est excellent.

398. Ce n'est pas la couleur rouge qui est la meilleure pour le rouge d'Angleterre, on préfère la couleur violette ; plusieurs personnes ont pensé que cette poudre était le résultat d'un état entre l'oxydation rouge et la noire.

ARTICLE 9.

Tremper et durcir l'acier, la fonte et le fer.

399. Le phénomène de la trempe de l'acier a donné lieu à bien des explications dont pas une n'est satisfaisante. Nous en donnons une..... qui n'est peut-être pas meilleure ; mais on a dû remarquer que, dans tout le cours de nos descriptions, nous sommes assez avarés d'explications et de définitions, parce que nous pensons que, dans un ouvrage pratique comme le nôtre, c'est surtout aux manipulations d'ateliers et aux petits secrets d'établissements qu'il faut s'adresser. Nous ne chercherons pas à expliquer la trempe, trop heureux si nous pouvons démontrer ses résultats et ses effets. On arrive à expliquer, par des hypothèses plausibles, la dureté et la fragilité acquises par l'acier trempé ; mais, sitôt qu'on recherche pourquoi les autres métaux ne se durcissent pas également par le refroidissement subit, tout l'échafaudage de raisonnements tombe, et on se retrouve dans la même incertitude qu'auparavant.

400. La dilatation de l'acier est beaucoup plus grande que celle du fer : cela s'explique facilement par le mode d'expansion du carbone, qui, dans les hautes températures, tient à distance les molécules de fer. On sait que le carbone se dilate et se condense avec une facilité qui n'appartient point au fer : lors donc que le métal, cédant à la pression expansive des molécules de carbone, a pris une texture grenue, cristalline, poreuse, si la masse est refroidie subitement, les molécules de carbone dilatées se condensent instantanément, tandis que le fer, saisi par

le froid, reste dans la place qu'il occupe et avec la forme qu'il avait été forcé de prendre.

401. Ces considérations hypothétiques ont l'avantage d'expliquer plus ou moins bien certains faits qui accompagnent la trempe des carbures de fer : dès que la dilatation et la condensation du carbone entrent en jeu dans ce phénomène, il est bien évident que le fer ne se durcira qu'autant qu'il retiendra plus ou moins de carbone dans sa pâte ; et que la fonte à grains fins, légèrement grise, jouera un rôle assez analogue à celui de l'acier.

402. L'expérience apprend encore que la trempe conserve plus ou moins à l'acier le volume qu'il avait étant chauffé. Il semble certain que cette augmentation de volume, ou plutôt que la faculté de conserver celui acquis dans le feu, dépend de la température du liquide dans lequel s'exerce le refroidissement, et qu'elle est d'autant plus grande que le milieu dans lequel on trempe est plus froid.

403. La dureté de l'acier paraît être en raison de la dilatation qu'il acquiert et qu'il conserve, comme nous venons de le dire ; elle est, en conséquence, beaucoup plus grande à la surface qu'au centre ; le grain est également plus fin au centre qu'à la surface, et ce centre est plus disposé à céder à la lime que cette même surface.

404. Il est cependant certaines limites à la dureté qu'il ne faut pas dépasser : l'élasticité, qui très-souvent est en raison de la dureté, n'en dépend pas uniquement ; elle diminue lorsque celle-ci est poussée à l'extrême, tandis que, au contraire, la ténacité augmente.

405. On donne à l'acier la trempe que l'on veut ;

c'est-à-dire, on le trempe au degré de dureté qu'on veut lui donner. Pour obtenir la plus grande dureté, il faut le refroidir plus brusquement et lui faire parcourir un plus grand nombre de degrés de température, ce qui revient à le faire chauffer à une très-haute chaleur et le tremper dans un liquide très-froid. On reconnaît la température de la chaude par la couleur. Voici le tableau de ces couleurs et de la température figurée.

	Pyromètre.	Réaumur.
1 ^o Le rouge-brun. . .	0 . .	408
2 ^o Le rouge-cerise. . .	36 à 45 . .	2,300 à 2,875
3 ^o Le rouge-blanc. . .	72 à 80 . .	4,600 à 5,110
4 ^o La chaude suante. .	90 à 95 . .	5,750 à 6,070

On peut tremper à divers degrés de dureté dans toute cette échelle de gradation, en prenant diverses couleurs, comme rouge vif et rouge rose, entre la 2^e et la 3^e ci-dessus.

406. Un préjugé qui est encore en vigueur dans certains pays, veut que certaines eaux aient le privilège de donner une trempe supérieure à l'acier. C'est une erreur : en fait d'eau, il n'y a que la différence des températures qui ait de l'influence sur la qualité.

407. Il est bon de relater ici cependant que les acides trempent plus dur que l'eau : l'acide nitrique surtout donne à l'acier une très-grande dureté ; le vinaigre ne durcit pas plus que l'eau ; les huiles, l'essence de térébenthine, trempent mou, ainsi que le suif, la cire et la résine. On peut s'en servir avec succès pour donner une trempe molle, après une chaude très-élevée.

408. On trempe bien l'acier en le plongeant rouge dans le plomb, le bismuth, l'antimoine, le mercure.

Ce dernier trempe plus dur que l'eau. Sir Parke avait entrepris anciennement une suite d'expériences pour déterminer les divers degrés de fusion des alliages métalliques employés comme bains. Ces températures une fois connues, on peut y faire rougir l'acier afin de lui donner toujours le même degré de chaleur. Nous en mettons ici les tableaux.

Parties de			Degrés de fusion therm. centig.
Bismuth.	Plomb.	Etain.	
8	5	3	94.44
8	6	3	97.78
8	8	3	107.64
8	8	4	112.20
8	8	6	116.03
8	8	8	122.10
8	10	8	127.60
8	12	8	130.90
8	16	8	147.40
8	16	10	149.60
8	16	12	140.90
8	16	14	139.70
8	16	16	141.80
8	16	18	144.10
8	16	20	147.40
8	16	22	152.50
8	16	24	154.00
8	18	24	152.90
8	20	24	151.90
8	22	24	151.80
8	24	24	152.90
8	26	24	158.40
8	28	24	163.00
8	30	24	170.50
8	32	24	176.00

Ces bains métalliques, qui offrent au moins à l'ou-

vrier intelligent des degrés de certitude et que, probablement pour cela, le coutelier de Caen rejetait fortement, doivent être mis en usage dans des vases de fonte d'une grandeur qui dépend des instruments qu'il s'agit de tremper.

La méthode des bains métalliques est sûre et a plusieurs avantages sur la manière de chauffer ordinaire ; elle ne laisse aucune incertitude sur le degré de température à donner aux instruments d'acier, et une fois que l'ouvrier connaît ce degré, il ne lui reste plus qu'à choisir dans la table l'alliage convenable, le placer dans son creuset et mettre dessus l'acier à tremper et chauffer. Aussitôt que la surface du métal allié commence à fondre, il retire promptement son acier et le plonge dans l'eau. Indépendamment de cet avantage, l'objet d'acier est chauffé bien plus régulièrement que dans un feu ordinaire, et la surface n'atteint pas un degré très-élevé avant que le centre soit à peine chaud.

409. Lorsque l'acier est trempé brusquement, c'est-à-dire, quand il parcourt trop rapidement une trop grande échelle de température, il est sujet à se tourmenter à la trempe : non-seulement il s'y fait des fentes, des gerçures, mais encore il se *voile*, il se courbe, il se déforme ; ce qui n'arrive pas avec les corps gras.

410. On peut encore tremper dans le sable, dans la terre, dans les cendres ; ces substances ne refroidissant le métal que lentement, il conserve de la mollesse, et la trempe est douce.

411. Enfin on peut tremper à l'air et on donne cette trempe douce ou dure à volonté. Elle dépend de deux causes, la rapidité du courant d'air et sa température, parce que le calorique a la propriété

de rayonner dans les fluides élastiques et que la portion de chaleur enlevée par le rayonnement est d'autant plus grande que la température de l'air est plus basse. De plus, comme la surface du métal est constamment touchée par une couche d'air nouveau qui emporte une portion du calorique, il suit que la portion de la chaleur enlevée par le mouvement de l'air est d'autant plus grande que le mouvement de l'air est plus rapide.

Quant à la température de l'air, on ne s'attache pas ordinairement à la faire baisser pour tremper; ainsi on la prend comme elle est. Sa variation de l'hiver à l'été n'est guère que de 30 à 40 degrés à Paris.

L'ouvrier donne la vitesse à volonté en agitant son acier rouge à l'air libre plus ou moins vivement.

412. La trempe de Damas, si renommée, se fait, dit-on, à l'air, et l'on profite du moment où le vent souffle du nord. Deux murailles élevées, ouvertes au nord, vont en convergeant et se réunissent en faisant un angle aigu terminé par une ouverture, devant laquelle on place la pièce rouge; on lève alors une soupape, et le vent engagé dans cette sorte d'entonnoir, sort avec vélocité par cette issue qui lui est offerte et donne cette trempe connue partout pour les armes tranchantes. Cette trempe est si dure que l'acier devient extrêmement fragile.

413. Quelque précaution que prenne le serrurier pour tremper, en chauffant l'acier à la forge, cette opération a toujours deux inconvénients : 1^o Voiler et tourmenter l'acier, comme nous l'avons dit; 2^o lorsque la pièce a été travaillée, limée, toutes les surfaces limées se *pâment* du plus au moins, c'est-à-dire, se désacièrent par la combustion du carbone

qui s'y trouve, et, dans tous les cas, l'acier des surfaces est plus mou qu'au centre. Pour éviter ces inconvénients qui sont de véritables vices, on a imaginé de préserver l'acier du contact du feu, en l'enveloppant d'un ciment. C'est ce qu'on nomme *tremper en paquet*.

414. Tremper en paquet, c'est placer l'acier dans une caisse en briques ou en fer, enveloppé de poussier de charbon. Lorsque la pièce a acquis la chaleur voulue, on la retire et on la trempe. Cette chaleur se prend plus lentement et plus uniformément dans le ciment qu'à nu à la forge, et le carbone qui enveloppe les surfaces, se combinant avec elles, empêche qu'elles ne se pâment. Elles acquièrent même plus de dureté par cette combinaison.

415. On a indiqué une foule de ciments qu'on a cru propres à augmenter la bonté de la trempe ; mais ces procédés n'ont indiqué aucune supériorité ; on en est revenu à regarder le charbon de bois comme le meilleur.

Malgré les avantages que procure la trempe en paquet, il est cependant très-difficile d'obtenir une pièce qui ne soit pas un peu voilée.

416. Il y a de ces pièces qu'on ne peut planer au marteau après la trempe, telles sont les aiguilles de boussoles : le martelage peut leur donner un faux pôle naturel différent de celui de la touche. On empêche ces aiguilles de se tourmenter en les enveloppant d'un ciment lié, composé de craie ou blanc d'Espagne.

417. On peut faire rétrograder l'acier après la trempe et le remettre à l'état où il était auparavant, en le ramenant dans le feu à la température qu'il avait au

moment où il a été trempé et en le laissant ensuite refroidir lentement. Cette marche rétrograde étant progressive, il est clair que la trempe ne s'enlèvera que proportionnellement à la chaude qu'on fera subir à l'acier trempé. On peut donc lui retirer autant de dureté qu'on le désire, en le chauffant de nouveau. Cette opération s'appelle le *recuit*.

ARTICLE 10.

Diverses manipulations et recettes d'atelier.

418. *Décaper*, enlever l'oxyde qui recouvre le fer. Lorsqu'on veut décaper une pièce qu'on va travailler, on peut employer la lime; mais, dans les grandes forges, on décape la tôle avec des moyens chimiques, soit muriate d'ammoniaque ou des acides divers; il y a des charbons qui décapent mieux le fer les uns que les autres; on conseille, pour décaper, de l'eau dans laquelle la farine a fermenté.

419. *Damasser*. On fabrique à Damas des satins rayés que la serrurerie imite dans son poli, c'est ce que les ouvriers nomment le *trait picard*. Le mot *damasser* ou *satiner* n'est pas encore reçu dans les ateliers de serrurerie. On dit : *friser*.

420. *Dresser*. En serrurerie, c'est planer, aplanir, rendre plan toutes les surfaces qui doivent l'être. On dresse à froid ou à chaud, au marteau, et ensuite à la lime.

421. *Ebaucher*. C'est mettre une pièce au premier trait, au premier tracé, au premier dessin.

422. *Ebarber*. C'est couper les balèvres ou inégalités d'une barre de fer, de manière qu'elle soit bien

droite et d'égale hauteur avec l'objet sur lequel on l'applique.

423. *Ecacher* se dit des faucilles, faux et crois-sants qu'on écache, c'est-à-dire qu'on dresse sur la meule. Dans certaines provinces, on emploie le mot *écacher* ou *écrabouir*, pour exprimer l'effet produit par le fer rouverin (32), qui est dit aussi se *dépecer*, ou s'*écacher* sous le marteau.

424. *Ecrier* (le fil de fer). C'est le nettoyer lorsqu'il a été oxydé en le chauffant.

425. *Entailler*. C'est faire une entaille pour y loger un objet quelconque, soit charnière, fiche, entrée de serrure, pommelle ou tout autre.

L'entaille doit être faite avec précision, de manière à ce que l'objet en occupe bien toutes les parties. On obtient cette précision en plaçant la pièce que l'on veut encastrer sur l'objet dans lequel on veut faire l'entaille, en en traçant ses contours avec une pointe d'acier.

426. *Etirer*. C'est forger le fer dans le sens de sa longueur; tout dépend, dans cette opération, du coup de marteau, c'est lui qui donne la direction à l'éti-rage; quand il est bien fait, il donne du nerf au fer et le rend meilleur.

427. *Evider*. C'est enlever, avec un ciseau à froid ou autrement, des morceaux dans une plaque, pour y faire des jours; on évide une entrée, on évide des ornements dans leur pourtour, en ébauchant leurs dessins ou formes rentrantes; l'évidement se continue jusqu'au fini; on évide une pièce et on achève l'évidement.

428. *Lardon*. Morceau de fer ou d'acier que l'on

met aux crevasses qui se forment aux pièces en les forgeant. Le lardon sert à rapprocher les parties écartées et à les souder.

429. *Piquer*. C'est dessiner sur le plâtre, avec une pointe, l'emplacement de toute la garniture ; c'est ce qu'on appelle *mettre au trait*.

430. *Rabattre*. Action de régler à la forge les coups de marteau à devant. Effacer, à petits coups de marteau sur une pièce finie de forger, les inégalités produites par les grands coups de marteau.

431. *Refouler*. Opération de la forge ; c'est marteler un fer rouge par le bout, comme pour le faire rentrer en lui-même. — On refoule aussi en frappant la pièce elle-même verticalement sur le tas ou l'enclume sans le secours du marteau. Refouler replie le nerf ; on refoule avant d'amorcer pour souder.

432. *River*. Rabattre la pointe d'un clou pour l'empêcher de lâcher prise. — River une cheville ou un tenon, c'est frapper à petits coups, d'abord avec la panne, ensuite avec la tête d'un marteau sur le bout de la cheville, et refouler le fer de manière à lui former une tête. Dans les gros ouvrages en bois, dans les constructions maritimes, on rive beaucoup sur rouelles ou viroles. La rouelle est un petit disque de fer percé d'un trou rond comme une bague, on y insinue le bout de la cheville, et on rive sur cette rouelle ; la cheville a alors deux têtes ; les serruriers nomment cela *contre-rivure*.

433. *Ressort*. Corps qui se déforme par l'action d'une force et qui reprend sa forme première quand la force qui l'a dérangé cesse d'agir. — On emploie les ressorts en serrurerie dans la construction des

serrures pour retenir ou mouvoir le pêne (pl. 10, fig. 357); dans la ferrure des portes et fenêtres pour les repousser et les fermer d'elles-mêmes, ou pour les accrocher et les tenir ouvertes; d'autres, roulés sur eux-mêmes, tendent à se dérouler en faisant rouler l'objet auquel ils sont fixés, tels sont les ressorts de montre; il y en a de rappel ou de renvoi, pour remettre en place un objet dérangé (pl. 3, fig. 67, 69); il en est à pompe (258), à pincette, etc. En serrurerie, comme partout, le ressort a pour objet de donner du mouvement par son élasticité; l'acier est la matière la plus propre à faire les ressorts.

Pour les sonnettes, c'est un élastique en laiton attaché à chaque bout par le fil de fer (pl. 3, fig. 68).

Les ressorts des voitures sont des assemblages de feuilles minces d'acier qui, par leur élasticité, adoucissent la transmission du choc des roues sur les corps durs (pl. 2, fig. 1 et 2).

434. Le poids d'un modèle en bois étant donné, trouver combien devra peser une pièce en fonte moulée sur ce modèle.

Les bois dont on se sert le plus communément pour faire les modèles sont le sapin rouge, le cerisier et le noyer, dont la pesanteur spécifique est :

Sapin rouge.	5.50
— blanc.	4.98
Cerisier.	7.15
Noyer.	6.71
Celle de la fonte est de.	72.07

Pour trouver le poids de la pièce qui doit être

moulée, il suffira de multiplier le poids du modèle par 72.07, et de diviser le produit par la pesanteur spécifique du bois qui est la matière du modèle.

Exemple : soit un modèle fait en sapin rouge et pesant 36 kilog., je multiplie 36 par 72.97, et j'ai pour produit 2594.52 ; je divise par 5.50, poids spécifique du sapin rouge : le résultat me donne 471.73 pour le poids qu'aura la pièce moulée, ou 471 kil. 3/4 à peu près.

Il est d'usage de faire le corps des roues dentées en sapin et les dents en cerisier ; dans ce cas, on devrait multiplier le poids du modèle par 72.07, et diviser par la moyenne des deux pesanteurs spécifiques du sapin et du cerisier, ce qui n'est qu'approximatif.

On peut ramener ces règles à des calculs plus simples dont voici la base : multipliez le poids du modèle par les nombres suivants, vous aurez le poids très-approché de la pièce en fonte :

Sapin rouge.	13.10
— blanc.	14.47
Cerisier.	10.08
Noyer.	10.75

Ainsi, le modèle de sapin rouge pesant 36 kilog., je multiplie ce nombre par 13.10, et j'ai pour produit 471.6, poids qui ne diffère, comme on le voit, de celui précédent, que de 13 centigr., qu'on peut facilement négliger dans la pratique.

Pour avoir le poids exact de la fonte, il aurait fallu multiplier par 13.1036, au lieu de 13.10.

435. Voici la composition d'un ciment avec lequel

on peut réunir ou souder à froid les pièces de fonte ou de fer :

Limaile de fer.	16 kilog.
Sel ammoniac.	2
Soufre en fleurs.. . . .	1

Mêlez le tout ensemble, broyez-le dans un mortier jusqu'à ce qu'il soit réduit en poudre fine.

Lorsqu'on veut l'employer, on ajoute à chaque kilogramme de poudre 10 à 12 kilogrammes de limaille fraîche; on délaie dans de l'eau, on fait bouillir jusqu'à ce que le mélange soit pâteux; on l'applique alors sur les joints de la fonte et on laisse refroidir. Ce ciment devient aussi dur que la fonte et adhère fortement au métal.

436. Le serrurier peut, quelquefois et en passant, être appelé à prêter son office aux réparations de parties de chemins de fer, soit par suite d'un accident, soit par suite d'absence de l'ouvrier chargé ordinairement de ce travail. Voici, en ce cas, quelques notions qui peuvent lui être utiles :

La largeur de la voie, c'est-à-dire la distance entre les faces intérieures des rails en fer, n'est pas uniforme dans tous les pays; en France, en Angleterre et en Belgique, elle est de 1^m.44; la distance d'axe en axe est de 1^m.50, et l'entrevoie de 1^m.80; la distance longitudinale entre les coussinets sur lesquels reposent les rails est à peu près *ad libitum*, et varie entre 0^m.90 et 1^m.20. Il y a deux sortes de coussinets : les coussinets de joint, sur lesquels appuient les rails par leurs extrémités, et les coussinets ordinaires sur lesquels les barres reposent; leur poids varie selon la force des rails, dont le poids est :

	Poids du mètre de rail.	Ecartement des appuis.	Poids des coussinets ordinaires.	Poids des coussinets de joint.
N° 1	13 à 30 kil.	0m.90	7 à 9 kil.	9 à 11 kil.
2	25 à 32	0m.90 à 1m.12	7 à 10	9 à 14
3	32 à 37	1m.20	9.5 à 12	12 à 16

Les fig. 497 et 499 de la planche 12 représentent deux coupes de railways, suffisantes pour en donner l'idée à l'ouvrier appelé momentanément à réparer un accident.

TROISIÈME PARTIE.

PRODUITS DU TRAVAIL DE L'ATELIER.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

ARTICLE 1^{er}.

Manière de ferrer en bâtiment.

437. Quoique l'art du serrurier soit bien différent de celui du menuisier, cependant ces deux ouvriers sont souvent obligés de s'entendre, puisque c'est presque toujours l'ouvrage du menuisier que le serrurier est appelé à ferrer : le travail du menuisier étant le premier fait, étant celui sur lequel le serrurier attache le sien, celui-ci est obligé de se subordonner au premier, et presque toujours il faut qu'il entaille, qu'il pénètre dans la menuiserie pour placer ses ferrures.

438. Ferrer une porte et une fenêtre sur gonds est une opération qui commence par placer les gonds, et ce n'est pas toujours le serrurier qui les place ; parfois le maçon lui en évite la peine. Quand les gonds sont posés, le serrurier présente sa porte, en engageant dessous un gros ciseau en guise de coin, pour la tenir élevée, et empêcher qu'en ouvrant elle ne traîne sur le plancher. Il a soin de la bien faire entrer dans sa feuillure par en haut et par les côtés ; cela fait, sans la déranger, il pose ses pentures ou ses

pommelles, en serrant un peu plus celles d'en haut, pour empêcher la porte de faire ce qu'on nomme *saigner du nez*, c'est-à-dire d'incliner en avant quand on l'ouvre, ce qui exposerait le bout à porter par terre. Le poseur doit avoir un soin particulier de ne pas trop serrer la porte dans la feuillure en attachant sa penture, car il l'empêcherait de battre librement dans celle de l'autre côté; cela peut dépendre de la manière de la clouer, et encore plus de ce que le gond est trop enfoncé : si ce dernier cas a lieu, on n'a d'autre ressource que d'entailler un peu la penture, ou la pommelle, tout auprès des nœuds, jusqu'à ce que la porte batte librement en la poussant et reste fermée d'elle-même.

439. Le même procédé a lieu pour fixer des couplets; on pose d'abord la lame du chambranle, et ensuite celle qui est sur la porte avec les mêmes précautions.

440. Si ce sont des fiches que l'on doit poser, il faut placer les châssis sur les tréteaux; on pose ensuite la porte ou la fenêtre dans son châssis, bien à plat, et on présente la fiche ouverte et déployée, en plaçant les nœuds dans la noie : la noie est une rainure faite dans le châssis dormant et dans le vantail pour noyer les nœuds (nous parlons ici de la fiche à broche); alors le poseur trace avec une pointe, sur le châssis et le vantail, la place des lames, en faisant un trait tout autour; ensuite, avec le chasse-pointes, il marque la place des trous des lames, en piquant le bois au travers de ces trous : c'est surtout en marquant la place de ces trous, qu'il doit porter toute son attention à ce que la fiche soit bien dans sa noie, qu'elle y soit bien droite, et que la noie elle-même

soit bien placée, de telle sorte que toutes les broches de toutes les fiches soient rigoureusement dans le même axe tant les unes que les autres d'un côté, et ainsi de l'autre, afin que la porte ou la fenêtre roule comme sur un seul et même axe. Lorsque toutes ces mesures sont prises, on retire les vantaux du châssis, et on fait dans le montant de celui-ci la mortaise pour placer la lame de la fiche. Cette mortaise se fait avec un bédane, à peine de l'épaisseur de la lame de la fiche; on ne lui donne que la hauteur et la profondeur de cette lame, ainsi qu'on a tracé sur le châssis et sur le vantail. La mortaise doit être assez juste pour que la lame ne puisse y entrer qu'à l'aide du marteau; mais, avant de faire la mortaise, on a dû percer d'une petite vrille les trous qui doivent recevoir les pointes dont les lames seront traversées quand elles seront en place. On fait la même chose pour toutes les fiches, et, quand elles sont toutes dans leurs mortaises, on ferme la porte ou la fenêtre dans son bâti, en engrenant les nœuds les uns dans les autres; si la porte ou la fenêtre se range bien dans ses feuillures, et les nœuds des fiches les uns dans les autres, on passe les broches, et on essaie d'ouvrir et fermer, pour s'assurer qu'il n'y a ni embarras ni raideur, ce que dans bien des pays on nomme *gourd*; cela peut arriver à cause de la position des lames dans leurs mortaises : on y remédie, et, quand tout joue bien librement et avec précision, quand les deux vantaux ferment bien l'un sur l'autre, ou se prennent bien l'un l'autre dans la gueule de loup, on pointe les fiches, et cette partie du ferrage est finie.

441. Dans la fiche à vase, celle qui porte le mamelon se pose comme le gond; l'autre se pose en-

suite comme dans celles à broche; on la place de même dans sa mortaise; on comprend bien qu'ici il n'y a pas de noie; la lame de la fiche étant une fois placée dans sa mortaise, on présente la porte en passant les mamelons dans les nœuds, ensuite on pointe la fiche.

442. Ce que nous avons dit pour les broches s'applique parfaitement aux gonds et au mamelon de la fiche à vase; tous ceux d'un côté ne doivent avoir qu'un axe commun.

443. Après avoir ainsi ferré sa porte, et assuré son mouvement sur sa suspension, le serrurier vient placer sa serrure et ses verrous : nous supposons la porte à deux battants; il n'est pas indispensable que la porte soit sur les tréteaux, cela peut se faire en place. Le premier soin du poseur est de placer les verrous verticaux du battant dormant, son attention porte surtout sur celui d'en bas; comme le bois est élastique, et qu'il peut se prêter à une compression, rien n'est plus facile que de faire gauchir le battant; il faut donc s'assurer que le chambranle est bien d'aplomb, ensuite faire battre doucement le vantail dans sa feuillure d'en haut, et regarder où répond le bas sur le seuil; on y marquera sur-le-champ la place du verrou, et on lui fera son entaille, que l'on recouvrira d'une plaque de fer percée, encastrée dans le seuil et tenue par quatre vis; cette plaque lui sert de gâche; si cela est bien fait, l'autre vantail battra librement dans la feuillure du premier; alors on présente la serrure, et on commence par percer au travers du vantail un trou pour la broche et le canon, observant que, si la porte est d'assemblage, on n'est pas maître de choisir la place de la serrure, il faut

qu'elle soit posée vis-à-vis d'une traverse. L'ouvrier serait bien maladroit s'il se trompait d'un diamètre de broche, sur la place qu'elle doit occuper, et en faisant son trou un peu plus gros, le peu de vacillement que le canon conserve suffit pour qu'il puisse présenter le rebord avec précision; ce rebord doit affleurer le bois, il faut donc qu'il soit entaillé dans l'épaisseur de la porte; le serrurier le trace avec une pointe, et fait son entaille au ciseau.

Mais, souvent la couverture affleure la cloison; par conséquent, l'épaisseur des têtes de vis, les pattes du canon, le pied de broche d'une seconde entrée, les pignons de crémaillère, etc., sont autant d'objets qui, placés en dehors de la couverture, empêchent la serrure de bien joindre sur le vantail. Le poseur les entaille, et souvent il fait une entaille générale, qui n'en fait que mieux, parce qu'elle comprend la cloison. Lorsque l'entaille est faite, on achève celle du rebord, et la serrure, joignant bien, lui permet de descendre en place; la serrure est alors posée. Après cela on passe les crémaillères, et on les fixe dans leur coulisse sur la couverture, en les engrenant dans leurs pignons; tout cela doit se faire avant de visser la serrure, et on présente le tout ensemble, en prenant des précautions pour empêcher de tergiverser le verrou d'en haut: alors on serre un peu les vis d'attache de la serrure, et on place les verrous à pignon bien verticalement, on attache leurs crampons, et on marque la place de leur gâche, qu'on entaille sur-le-champ; ensuite on ferme les vantaux, et on serre les vis de la serrure, en essayant continuellement de faire jouer tout le mécanisme avec la clef, et si tout est bien, on serre définitivement les vis.

Il arrive qu'une serrure peut souvent avoir besoin de réparations; alors il faut bien la démonter: l'opération de visser et de dévisser fréquemment les vis à bois, finit par leur donner trop de libre; elles ne tiennent plus: pour obvier à cet inconvénient, on a souvent employé de petits boulons taraudés, et dont la tête carrée est entaillée par dehors dans la porte; le bout est serré par un écrou sur la serrure. Cette manière d'attacher une serrure est préférable; mais comme elle est moins élégante, on l'emploie assez rarement.

Lorsque la serrure est posée, on passe la clef dans l'entrée, et en la remettant dans la serrure, on marque la place de l'entrée que l'on attache, ou qu'on entaille.

Il ne reste plus qu'à attacher la gâche, ce qui est bien facile, puisqu'elle est subordonnée au pêne, et qu'elle se pose la dernière.

444. Si, au lieu d'une porte avec une serrure, le poseur doit ferrer une fenêtre avec une espagnolette, l'opération se fait sur le même système; on fait mettre le bâti sur les tréteaux, et on commence par fixer les fiches, en s'assurant que les vantaux ferment bien l'un sur l'autre, librement et sans raideur; alors le poseur présente son espagnolette ouverte sur son vantail, et prend ses mesures pour qu'elle ne soit ni trop haut ni trop bas, afin qu'en la fermant, les crochets puissent entrer dans les traverses, à la distance convenable de la feuillure; ensuite il marque la place des lacets dans une ligne tracée au milieu de la largeur du montant (s'il n'est pas trop large cependant), car, dans tous les cas, l'espagnolette doit être à une distance du bord telle que la poignée puisse entrer

dans son support placé sur l'autre vantail, et que les écrous de l'un et de l'autre soient en dehors de la gueule de loup ; alors on perce les trous de lacets, et on y introduit leurs pitons, que l'on serre avec leurs écrous.

445. Ensuite, en tenant les deux vantaux fermés, on tourne l'espagnolette pour marquer sur les traverses la place que doit occuper la mortaise qui recevra les crochets. On fait ces mortaises avec le ciseau, et quand les crochets y entrent librement, sans rien accrocher, on prend des mesures précises pour placer la broche qu'ils doivent embrasser. Quand sa place est décidée dans le champ de la traverse, ce qui aurait lieu dans la feuillure si les crochets n'étaient pas assez longs (ce serait un vice), on met définitivement cette broche en place ; ensuite on pose la gâche des crochets, et on l'entaille pour qu'elle affleure le bois. L'ouvrier intelligent, en faisant jouer fréquemment les pièces pendant la pose, et travaillant avec précision, parvient à fermer hermétiquement sa fenêtre.

Reste à poser le support ; il faut qu'il reçoive la poignée, et qu'il la retienne quand la fenêtre est fermée ; il faut qu'il ne la serre pas trop, parce que l'épaisseur des peintures et le gonflement des bois en cas d'humidité ne permettent plus à la poignée de venir se ranger dedans ; il ne faut pas non plus trop de liberté, car la fenêtre ne fermerait pas bien. Ce juste milieu s'obtient en introduisant le piton du support dans son trou, dans lequel on le serre plus ou moins avec son écrou. Les vis du support et des lacets ne doivent pas saillir beaucoup au-delà de l'écrou sur lequel on en arrondit le bout.

446. Quant aux agrafes et pannetons des volets, on comprend que leur place est déterminée par celle des pannetons de l'espagnolette.

Ces détails, quoique abrégés, suffisent pour faire voir comment on ferre un coffre, une caisse, comment on place des crochets, targettes ou verrous horizontaux; nous croyons inutile d'en dire davantage à l'ouvrier intelligent, mais, il nous reste à dire un mot sur la manière de sceller une barre de fer dans un trou de mur, soit avec du plomb, soit avec du plâtre. Voici comment cela se fait :

Le serrurier dépose sa barre en l'ouvrant en queue-de-carpe par le bout pour le scellement en plâtre, et si le scellement doit être à plomb, il forme des barbes sur les arêtes du fer à sceller. Dans les scellements destinés, dans les portes, à souffrir de grands efforts, on fend le bout du fer qui doit être scellé, et on met dans le fond du trou, en queue-de-carpe, un coin de fer qui entre dans le fer fendu et qui l'élargit ; cela se fait pour les organeaux que l'on peut forcer à coups de masse ; on achève le scellement avec du plomb. — Scellement, partie de la barre préparée pour être scellée.

ARTICLE 2.

Des gonds, pentures, charnières, fiches et autres moyens de fixer.

447. Le gond est une ferrure qui suspend une porte, et sur laquelle elle pivote sur un mamelon qui entre dans une penture.

On forge un gond en ployant en deux une barre de fer de la grosseur voulue, et même pour les forts

gonds on emploie un fer carré, de l'échantillon nécessaire; on l'épaule et on l'aplatit à l'endroit du repos, et on étire le bout pour y faire une petite amorce; on reploie alors son fer sur le mandrin, et on le soude; cela fait, on enlève un mamelon de la grosseur du mandrin, et on introduit à chaud dans le gond; on donne une chaude blanche, et on soude ou consolide tout cet assemblage en le martelant. Si c'est un gond à scellement, on le coupe de longueur, et on le fend pour faire le scellement; si c'est un gond à pointe, on l'étire après avoir soudé le gond. (*Voyez pl. 3, fig. 17 et 19.*)

448. On forge ensuite la penture d'un fer plat que l'on amorce par le bout; on le replie, et on arrondit le pli sur le mandrin un peu plus gros que le mamelon, afin de garder un peu de liberté, parce que ces gros ouvrages ne se repassent point, et servent comme ils sont en sortant de la forge. On soude le bout amorcé et replié sur le bout de la penture, en mettant l'amorce par-dessous; on retire alors le mandrin, et on perce à chaud cette branche de penture, longue plate-bande de fer qui consolide une porte: on peut cependant la percer au foret. Cet ouvrage grossier se fait tout entier à la forge, et, comme nous venons de le dire, on ne le dégrossit pas après.

On fait des gonds plus petits, que l'on dégrossit un peu, et que l'on place sur les portes qui ne sont pas très-soignées, telles que celles des hauts étages sur l'escalier; mais il en est aussi que l'on fait avec soin, que l'on dresse et qu'on blanchit; on leur emboîte des pommelles au lieu de pentures: le nœud de la pommelle se fait comme celui de la penture; très-souvent ces derniers gonds sont remplacés par

des fiches, surtout aux fenêtres, armoires et meubles.

449. Pour faire une fiche à broche, il n'y a que des nœuds à faire; la broche sert de mamelon. Pour faire le nœud, on prend du fer battu, ou même quelquefois de forte tôle, que l'on ploie sur un mandrin, de la grosseur de la broche projetée. Le nœud se fait ordinairement dans l'étampe; on donne une chauffe convenable pour souder les deux parties de la lame, afin de n'en faire qu'une. L'autre fiche, qui doit s'engrener dans celle-ci, se fait de la même manière; les entailles des nœuds se font à la lime; on perce ensuite les lames de deux ou trois petits trous, que l'on cherche avec le cherche-fiche, quand elles sont posées, afin d'y mettre de petites pointes qui les assujettissent. (*Voyez* pl. 2, fig. 75.)

Ensuite, pour faire la broche, on prend un petit fer rond auquel on ménage une tête ronde étampée pour former le bouton; on arrondit la tige, soit au marteau, soit à l'étampe, et on la finit à la lime.

450. La fiche à vase se compose de deux lames avec leurs nœuds; dans le nœud de celle de dessous on introduit un mamelon, et par dessous un petit embout avec un vase fait à l'étampe; au-dessus du nœud de l'autre lame, on introduit pareillement un embout à vase; du reste, elle se forge et se soude comme l'autre fiche. (*Voyez* pl. 2, fig. 10.)

451. On fabrique actuellement des fiches à sifflets dont les nœuds se touchent par des plans inclinés de 45 degrés; de sorte que, quand on ouvre la porte, les deux plans glissant l'un sur l'autre, la porte se soulève et passe aisément par-dessus un tapis. Ces fiches sont encore utiles quand, près d'une porte, les

parquets se déjettent ou se bombent, accident fréquent dans les carrelages. Le plus souvent ces fiches sont en cuivre.

En voilà assez pour voir comment se font toutes les fiches, couplets et charnières. On observe seulement que les pattes des couplets sont le plus ordinairement en queue d'aronde, et que les deux bouts de la broche sont rivés sur les charnons. (*Voyez pl. 2, fig. 77, et pl. 3, fig. 17.*)

652. Les charnières ne diffèrent des fiches à bouton qu'en ce qu'elles ne sont point soudées ; les lames en sont percées par des clous ou des vis. (*Voyez pl. 2, fig. 72, charnières à branches ; fig. 74, charnières à pans.*)

453. Il est une autre sorte de fermeture qu'on nomme *fiche à baguette*, et qui diffère entièrement des autres ; malheureusement elle est chère, et par conséquent fort rare : elle se compose d'une broche soudée dans le nœud d'une lame aussi haute que toute la ferrure ; on y fait trois entailles, une près des deux extrémités et une au milieu. Elles sont destinées à recevoir des lacets dont on soude les deux branches, et qui se terminent en une vis serrée par un écrou ; on arrondit et on polit les lacets sur la broche, qui a son mouvement de rotation libre dans les lacets, et dont les deux bouts se terminent en vase. La queue des lacets s'introduit dans le montant de l'armoire où les écrous les assujettissent fortement : cette ferrure est très-belle et inviolable.

454. Malgré toutes les fermetures les plus recherchées, on ne peut rendre une armoire inviolable qu'en la garnissant dans les angles intérieurs avec de fortes équerres à vis. Nous ne croyons pas pru-

dent d'en dire davantage sur cet article, ce serait indiquer aux malfaiteurs le moyen de réussir dans leurs entreprises; c'est le même motif qui nous a empêché d'entrer dans des détails sur la manière de crocheter les serrures.

SECTION I^{re}.

Serrurerie du bâtiment.

CHAPITRE PREMIER.

CHARPENTE, FERS SPÉCIAUX, OBJETS DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENTS.

455. Depuis quelque temps le bois de charpente est remplacé en grande partie par le fer et les planches par la tôle. On donne au métal laminé ou en barres employé à cet effet des noms particuliers qu'ils reçoivent de leur forme, tels que fers spéciaux, fers en T, en double T, en H, en I, fers à angles; ils sont mis en usage de façon assez analogue à ce qui se fait pour la menuiserie. Ce n'est point ici le cas de nous appesantir sur les nombreux avantages que présente l'emploi de cette nouvelle charpente : le moindre de ces avantages est d'éviter les incendies, ou, du moins d'en diminuer considérablement le nombre et les dommages. Il est beaucoup plus simple de renvoyer notre lecteur au *Manuel de Construction moderne*, qui fait partie de la collection de l'*Encyclopédie Roret*, à laquelle ce manuel-ci du serrurier appartient.

456. Nous donnons, sous les nos 395 à 407 de la pl. 11, tous les détails relatifs aux combles, arma-

ture, poitrail, etc., en fer qui se trouvent en élévation dans les figures 395 et 396. *a* représente l'entrait; *b*, le poinçon. Dans la figure 396, ce comble étant destiné à couvrir un plus grand écartement, l'entrait est double et bombé en dessus. Dans ces figures, les arbalétriers sont convexes. Dans la première, les moises et jambes de force sont remplacées par un zigzag; dans la seconde, on voit deux arbalétriers *c c*. L'entrait est d'ailleurs renforcé par des patentes ou consoles.

457. La figure 486, pl. 12, représente le comble en fer de l'Ambigu-Comique : *a* entrait; *b*, poinçon; *c*, entrait retroussé; *d*, deuxième entrait retroussé; *e e*, arbalétriers courbes; *f*, jambes de force; *b' b''*, poinçons auxiliaires.

458. La figure 487, pl. 12, donne la coupe d'une partie du comble en fer de la Bourse de Paris. Ce qui vient d'être dit s'applique à cette forme plus compliquée. Il faut bien sentir la différence qui existe entre les combles en charpente et ceux en fer : c'est que le bois agit en supportant, en soutenant, tandis que le fer doit toujours agir en tirant. On y remédie en le cintrant, ou en obtenant de la sorte des *cercles* qui peuvent plus facilement supporter sans fléchir : le fer n'admet pas des espacements aussi grands que le bois et exige qu'on ne donne pas plus de 2 mètres à la longueur de la *travée*. Plusieurs combles ainsi établis ont jusqu'à 28 mètres, les fermes en fonte de la Halle-au-Blé ont près de 39 mètres, et celles de la cathédrale de Chartres ont 14 mètres d'ouverture et de hauteur.

459. On emploie souvent dans la construction des planchers plans, un treillage en fonte et en fer qui

est représenté par la figure 488 ; et souvent aussi le plancher est fait en armature bombée, telle qu'on la voit dans la figure 439.

460. La figure 489 donne le profil d'un plancher en armature bombée avec nœuds.

461. Dans certains cas, on se sert de colonnes en fonte pour soutenir un poitrail, une poutre ou autres parties de charpente : la figure 223, pl. 8, est le modèle d'une de ces colonnes auxquelles on donne les ornements que l'on veut adopter : *a* est le fût, *b*, la base garnie du goujon *e*, fixé dans un dé en pierre, *e*, chapiteau avec goujon *d*, recevant une semelle en fer. Ces colonnes soutiennent communément un poitrail de boutique, des combles en fer pour grands ateliers.

462. Deux colonnes en fonte sont quelquefois accouplées, afin de soutenir une plus grande charge : *ee*, colliers en fer embrassant ces deux colonnes, afin d'en empêcher l'écartement. On chauffe au rouge cerise chacun de ces colliers et on le forge sur les colonnes mêmes, afin de mieux les raidir par le froid et la contraction et ne faire qu'un tout inséparable. (*Voyez fig. 224, même planche.*)

463. La figure 224 représente une semelle destinée à recevoir un poitrail ou autre pièce de charpente, posé sur le chapiteau des colonnes ci-dessus : *a*, semelle en fer ordinairement de 0^m.15 à 0^m.16 de long et de 0^m.027 d'épaisseur, coudée à chaque bout et percée, dans le milieu, d'un trou circulaire dans lequel passe le goujon *d*. Cette semelle se colle sous la pièce de charpente avec des coins en fer que l'on enfonce avec force ; *b*, chapiteau de colonne ; *c*, fût.

464. On coule aujourd'hui en fonte (fig. 226, pl. 8)

des colonnes creuses destinées à recevoir une lanterne pour l'éclairage au gaz ou autre. Cette espèce de colonne est creusée dans son axe ou son milieu, afin d'y introduire le tuyau en plomb correspondant au bec. *a*, fût; *b*, socle; *c*, partie du second socle évidé et enterré. Celui-ci sert seulement à consolider la colonne supérieure; *e*, lanterne renfermant le bec de gaz.

465. On place quelquefois dans les cours de maisons une potence destinée à recevoir une lanterne pour éclairer une rue, ou partie d'une rue (fig. 231, pl. 8). *a*, branche horizontale; *b*, console en fonte; *c c*, scellements; *d*, lanterne renfermant le bec.

466. Une barre de fer qui retient deux poutres ou deux murailles, comme nous en avons donné des exemples dans notre première partie (§ 69 et 70), afin de l'empêcher de s'écarter, se nomme *tirant*. Cette barre est le plus souvent retenue par deux ancres, et souvent est moufle au milieu. (Voyez pl. 3, fig. 32 et 33.)

467. On nomme *harpons* des barres de fer coudées qui retiennent des pièces qui ont besoin de ce secours pour être solides. Les unes sont faites pour des murs, d'autres pour retenir des pierres ou des pièces de bois; on en place souvent dans les encoignures des murs, et on les y noie de plâtre (Voyez pl. 3, fig. 31, 35, 36). Grande lame de scie avec un manche à chaque bout; cet outil scie indéfiniment et partout où l'espace ne le gêne pas, tandis que la scie à refendre ne peut scier que longitudinalement les pièces qui ne sont pas trop grosses pour entrer entre ses montants; la scie montée ne peut pénétrer que jusqu'à sa monture; le harpon, au contraire, scie partout et sans fin. (Voyez pl. 4, fig. 32.)

468. La crampe est, dans les constructions, un fort morceau de fer coudé circulairement dans son milieu; les deux bouts ont leurs branches percées pour plusieurs clous avec lesquels on attache fortement la crampe sur une pièce de bois; ces branches sont coudées, et s'étendent des deux côtés sur la même ligne, parallèlement à l'objet sur lequel elles sont clouées. (*Voyez* pl. 2, fig. 68, 69.)

Il y a une crampe plus petite et plus simple, circulaire dans son milieu, et dont les deux branches parallèles se terminent en pointes. Toutes ces crampes servent à enlever et à traîner de lourds fardeaux.

469. On donne le nom d'*étrier* à une barre de fer plat coudé, contre-coudé et à talon de chaque bout, qui embrasse une pièce de bois pour la suspendre. Une poutre dont le bout menace, se soutient et se fortifie avec un étrier. Il est fixé avec des clous dits à bâtiments (*Voyez* pl. 3, fig. 28). Certains étriers sont à vis et à écrous; ils ne sont pas contre-coudés. Les branches traversent une pièce de bois, que les écrous maintiennent par le haut (pl. 8, fig. 206, 207, 236).

470. Les châssis en tabatière en fer remplacent aujourd'hui ceux en menuiserie; le dormant est le plus souvent en forte tôle, ainsi que le châssis qui reçoit le verre (*Voyez* fig. 219 et 220, pl. 8); quelquefois ce travail est exécuté en fonte (pl. 221).

471. D'autres châssis plus considérables couvrent une cage d'escalier, même toute une cour, etc. Ils sont en fer et les petits bois reçoivent les verres. Pour cela, on les élégit au burin (pl. 222).

Enfin, il en est d'autres dont les petits bois sont en forte tôle.

472. On met quelquefois autour d'une cheminée

de briques, pour l'empêcher de crever, une ceinture de fer plat qu'on nomme à tort *embrasure*. C'est ce qu'ailleurs on nomme *crampon* ou *ceinture* (pl. 4, fig. 31).

473. On place des *crochets* à la toiture des édifices (pl. 8, fig. 232) pour supporter les gouttières; ils sont en fer plat : la pointe *a* est scellée sur l'entablement ou sous l'égout en tuiles, ou en ardoises; la partie circulaire *b* reçoit la gouttière en zinc, celles en fer-blanc n'étant plus en usage.

CHAPITRE II.

GRILLES, RAMPES ET BALCONS.

ARTICLE PREMIER.

Grilles.

474. Les grilles, les rampes d'escalier et les balcons sont au nombre des ouvrages considérables dont les serruriers sont chargés. Les grilles appartiennent aux bâtiments religieux ou civils; les premières sont des grilles de chœur, des balustrades de sanctuaire, des rampes de chaire de prédication, et des châssis à vitraux.

475. On a détruit bien des chefs-d'œuvre de ce genre. Il reste encore à Paris la grille du chœur de Saint-Germain-l'Auxerrois; elle est de fer poli, avec des ornements en relevage. On cite aujourd'hui les grilles du chœur de Notre-Dame, celle du chœur des Invalides, curieuse surtout par la manière dont la porte ouvre en pivotant, sans laisser apercevoir aucun

nœud; on cite aussi la rampe de la chaire de l'église de Saint-Roch (*Voyez* pl. 4, fig. 1). Ces ouvrages sont neufs, de fer poli et laissés à couleur naturelle. La grille de Notre-Dame est composée de barreaux ronds, ornés d'embases et chapiteaux de cuivre doré et de rosaces de même; ces barreaux sont surmontés de deux traverses, dont l'intervalle forme une sorte de frise remplie d'ornements de cuivre doré. Le talent de l'ouvrier est de disposer avec art de petits tenons, sur lesquels les ornements sont attachés avec des vis. La perfection de ce travail est que le tenon soit si bien caché par l'ornement, et que la tête de la vis soit si bien dorée et si adroitement placée, que l'un et l'autre soient invisibles quand tout est posé.

476. Les vitraux d'église sont disposés par grands carreaux d'assemblage, contenus dans un châssis qui s'emboîte et s'attache lui-même dans le grand châssis, c'est-à-dire, dans la grande grille à carreaux qui occupe toute la fenêtre, et qui est scellée dans la maçonnerie.

Cette grille est formée de montants en nombre proportionnel à la grandeur de la fenêtre, c'est-à-dire depuis trois jusqu'à cinq ou six; et même, si la fenêtre est étroite, il n'y en a que deux. Ces montants sont croisés de barres transversales, avec lesquelles ils sont assemblés par des boulons taraudés et serrés avec des écrous. Indépendamment de ces grandes traverses, il y en a de petites, assemblées avec les grandes et avec les montants, et maintenues par de petites bandes plates à vis, posées par dehors et arasées en dedans.

477. Ce sont ces petites traverses qui sont destinées à recevoir les châssis vitrés.

Pour établir ce vitrage, on attache sur les petites traverses, avec des vis, une lame de fer assez mince. Le châssis vitré s'introduit entre ces lames et les petites traverses ; il est supporté et contenu dans le corps de la vis, et serré par elle et par la petite lame de fer, contre les traverses et montants, d'une manière fixe. Chaque petit morceau de fer est contenu par de petites coulisses de plomb mince ; et, pour consolider cet assemblage, on place transversalement, à peu près à 32 ou 35 centimètres de distance l'une de l'autre, de petites tringles de fer, attachées par chaque bout avec une vis, et sur lesquelles on tourne de petites lames de plomb ou de fer-blanc, soudées sur l'assemblage du vitrage, de distance en distance ; cela suffit pour empêcher le vent d'enfoncer le vitrail.

478. Les grilles des bâtiments civils sont celles des places publiques, des cours, des jardins, des parcs. Ces ouvrages étaient faits autrefois avec beaucoup de luxe et de richesse.

479. Généralement, une grande grille se compose de travées, séparées par des pilastres soit de fer, soit de maçonnerie. Si la grille prend naissance au bas de la terre, on la soutient avec des arcs-boutants contournés, et dans une forme élégante. Mais le plus souvent la grille surmonte un mur d'appui, et se trouve étayée par des arcs-boutants droits ou cintrés, placés à peu de distance l'un de l'autre, et dont le pied embrasse le mur d'appui, au bas duquel il est fortement scellé. (*Voyez pl. 4, fig. 24.*)

480. La grille la plus solide est celle dont les montants sont d'un seul morceau du bas jusqu'en haut ; ces montants ou barreaux passent tout au travers de

deux barres transversales, qui se nomment *traverses* ou *sommiers*. Si les travées sont séparées par des piles de maçonnerie, ces traverses sont scellées dans les piles. Les trous percés dans les sommiers pour laisser passer les barreaux étaient jadis faits à chaud, au poinçon et au mandrin ; cette opération refoulait le métal sur les faces latérales du sommier, qui se trouvaient ainsi renflées sur chaque barreau. Mais aujourd'hui on préfère, en forgeant le sommier, lui ménager ses renflements au milieu desquels on perce les trous au foret. (*Voyez* pl. 3, fig. 44 et 45.) Cette continuité de renflements a bien l'air de la force, mais cela nuit à la grâce, et c'est cependant ainsi qu'est faite la grille du château des Tuileries, sur le Carrousel. (*Voyez* pl. 4, fig. 2 ; *voyez* aussi une grille moderne élégante et très-soignée, pl. 4, fig. 48 et pl. 10, fig. 289, 290, 293, 294, 295, 296.)

481. Souvent on veut de la grâce aux dépens de la solidité ; alors les barreaux ne vont que d'un sommier à l'autre ; leur extrémité se termine en un tenon qui s'ébauche sur l'enclume, et qui se finit à la lime. Souvent ce n'est qu'un prisonnier ou un tenon soudé ; mais alors ce n'est pas un ouvrage soigné. Ce tenon est reçu dans une mortaise pratiquée dans le sommier, et commencée au foret, continuée au ciseau et finie à la lime, mais faite tout entière au foret ; si le tenon est un prisonnier, il y est contenu par une petite broche, rivée des deux côtés. Un autre morceau semblable, placé au-dessus du sommier, fait la prolongation du barreau, soit qu'il y ait un ou deux sommiers ; il s'assemble pareillement à tenon et mortaise. L'extrémité de la tête est à tenon, pour recevoir soit un fer de lance ou une pomme, ou tout autre orne-

ment que l'on veut, laiton, rosette, fer ou fonte, doré ou non, et goupillé. Au-dessous de la traverse inférieure, on ajoute un morceau semblable à celui d'en haut, et pareillement à tenon et mortaise. L'extrémité inférieure se termine en un bouton ou dans la forme d'un bout de canne.

482. Quelquefois il arrive qu'au lieu de faire les sommiers d'un seul morceau et les barreaux de plusieurs, on fait, au contraire, les barreaux d'un seul morceau, et les sommiers de plusieurs petites pièces, rapportées entre chaque barreau : c'est ainsi qu'est faite la grille de la place Royale, au Marais, à Paris. Cet assemblage est bien moins solide que le premier, dont les traverses sont d'un seul morceau, et ces deux sortes de grilles ne valent pas, à beaucoup près, pour la solidité, celles dont les barreaux et les sommiers sont chacun d'un seul morceau, comme la grille des Tuileries.

483. Quelquefois, au lieu d'une traverse haut et bas, on en place deux ; leur intervalle se remplit à volonté, soit par la prolongation des barreaux ou par des ornements de fonte. (*Voyez pl. 2, fig. 3, 4, 5 et 7.*)

484. Quelquefois les barreaux de balcon sont placés diagonalement en croix de Saint-André. On orne ces croisillons en leur donnant la forme d'une flèche, dont la partie empennée est à l'angle du châssis, et la pointe à un petit médaillon au milieu du châssis. Tout cela se fait souvent en fonte. (*Voyez pl. 2, fig. 4 et 7.*)

485. Mais on fait souvent des grilles auxquelles on ne veut pas donner un grand prix, et qui sont peu soignées : dans les unes, le sommier inférieur porte à plat sur le mur d'appui, ou même il est noyé

dans son bouge; les barreaux s'y engagent dans des trous non renflés; dans les autres, les barreaux se terminent, par bas, en un tenon rond, soudé ou non, et qui se noie dans un trou pratiqué dans le sommier inférieur. Ces ouvrages n'ont ni solidité ni grâce.

Lorsque les travées sont séparées par des entre-deux de fer, l'ouvrier leur donne le dessin qu'il juge à propos; tantôt ce sont des pilastres dont les chapiteaux sont enrichis; tantôt ce sont des faisceaux d'armes ou tout autre objet. Ces grilles ont pour appui de très-forts arcs-boutants droits, placés devant un des barreaux de la grille, afin d'être moins aperçus, et avec lequel ils sont unis par des colliers soignés. (*Voyez* pl. 4, fig. 24.) Ces arcs-boutants sont fortement scellés au pied du mur d'appui, qu'ils embrassent d'un côté. Ces ouvrages sont fort élégants; on ne voit pas les appuis; tout paraît tenir par enchantement.

486. Lorsqu'une grille semblable à une porte, l'ouverture est entre deux forts montants, ou barreaux de fer, qui vont du haut en bas, et qu'on enlève de plusieurs morceaux, c'est-à-dire trois. Ce sont ces deux forts barreaux qui portent les nœuds qu'on enlève massifs avec le barreau. On perce ces nœuds au foret, et on les divise en charnons avec la lime: la porte, que nous supposons à deux battants, a pareillement un fort barreau qui porte des nœuds; on le forge, on l'enlève comme les premiers: et, quand ces nœuds sont percés, on les divise pour s'engrener dans ceux du barreau de la grille, et on les y ajuste avec soin; alors on soude les trois morceaux qui composent chaque barreau, en observant de lui donner la longueur voulue: ceux qui appartiennent à la

porte entrent dans son bâti, et leur pied se termine en un pivot reçu dans une crapaudine; les deux autres, qui appartiennent à la grille, sont profondément scellées dans un fort massif par le pied, même quand ils embrasseraient un mur d'appui. On les assujettit, en outre, par dehors et par dedans, avec de forts arcs-boutants droits ou en forme de console, afin de les rendre inébranlables. Quand ils sont en place, et la porte faite, on assemble et on engrène les charnons, et on les unit par une broche à bouton ou par une cheville à tête dont le pied est foré, et dans lequel on fait un pas de vis : on y place une petite vis qui porte une tête pareille à celle de l'autre bout, et que l'on visse avec un tourne-vis à tétion.

On forge ensuite deux arcs de cercle de 90°, dont le centre est au pivot de la porte, et on les encastre dans des pierres où ils sont bien scellés et assujettis par des tenons; c'est sur ces deux arcs que portent les roulettes qu'on place sous les deux vantaux, pour diminuer la charge des barreaux de la grille qui soutiennent la porte.

Dans les ouvrages moins soignés on n'enlève pas les nœuds à la forge; on unit la porte à la grille par deux colliers, dans lesquels les vantaux pivotent. Cet assemblage est peu estimé.

Enfin, il arrive parfois qu'une borne, ou un corps avancé, ne permet pas de faire pivoter la porte auprès du pilastre ou de la pile qui la supporte; alors, on la fait soutenir par les traverses qui se trouvent brisées à l'endroit où elles joignent la porte, et sur lesquelles elle tourne avec une sorte de charnière qu'on nomme *tête de compas*. (Voyez pl. 4, fig. 41.)

487. Il y a une charnière dont on fait souvent

usage pour les grilles, et qu'on nomme *tête de compas*. On la nomme *tête de compas*, parce qu'en effet, les nœuds s'engrènent l'un dans l'autre à plat, comme les branches d'un compas. (*Voyez* pl. 4, fig. 41; et pour les autres charnières, *voyez* pl. 2, fig. 71, 74, 76.)

488. C'est dans le travail des grilles qu'on fait les trous au poinçon, lesquels font subir des renflements dans la pièce percée. Cet effet se voit dans la traverse de la grille; le renflement passe ensuite dans l'étampe. (*Voyez* pl. 3, fig. 44 et 45.)

489. Pour empêcher d'approcher de trop près d'une grille ou empêcher qu'on ne l'escalade, on place des défenses de fer ou assemblages de pointes, qu'on nomme *artichauds*, *dards* ou *chardons*, suivant leur forme. (*Voyez* pl. 4, fig. 14.)

490. L'ornement qui se trouve entre deux traverses d'une grille ou balcon, se nomme *frise*; le plus souvent il est en fonte (pl. 10, fig. 289 et 290).

491. Outre les grilles que nous avons citées, il en existe d'autres qui sont très-ornées et sont considérées comme des objets d'art : au-dessus de toutes, on doit placer les quatre belles grilles de la place Stanislas à Nancy; puis, celle du Jardin d'été à Saint-Pétersbourg; puis, celles du parc Monceaux, celles du chœur des Invalides, celle du Palais-de-Justice, etc., etc. (*Voyez* pl. 4, fig. 2, 48, 49, 49 bis et 50.)

ARTICLE 2.

Des rampes.

492. Les rampes d'escalier, qui servent de garde-corps, sont des ouvrages de serrurerie qui demandent

un certain soin et qui, autrefois, exigeaient beaucoup de travail et de goût. Elles ont suivi la mode, qui consiste à être très-simple. Cependant, on cite parmi les ouvrages modernes, quelques-uns de ces travaux de serrurerie qui excitent encore de temps en temps l'admiration du public, à cause de la manière dont ils sont ornés. Telle est la rampe du grand escalier de la Bibliothèque de la rue de Richelieu. Parmi les ouvrages modernes, on remarque celle de la chaire à prêcher de l'église Saint-Roch (pl. 4, fig. 1). Les rampes aujourd'hui sont très-simples, quoiqu'elles ne manquent pas d'un certain goût, comme on peut le voir aux deux figures 8 de la planche 2. Les plus simples sont représentées à la pl. 10, aux fig. 323 et 324.

493. Aujourd'hui, on se conforme le plus possible à la simplicité et à la ligne droite dans la confection des balcons ou rampes d'escalier; on ne contourne plus le fer en arcades (pl. 2, fig. 6 et 6a), en ogives, etc., qui leur valaient le nom de *rampes à arcades*. On conserve à peine l'*astragale*, anneau ou bague en cuivre ou en fonte, ornant les chapiteaux de rampes ou de balcons, espèce de moulure composée d'une baguette et d'un listel, placés au-dessous et à distance du chapiteau, sur le fût de la colonne.

494. Les rampes d'escaliers, jadis si travaillées en relevage, sont aujourd'hui d'une construction très-simple en ce qui concerne le serrurier. Quant aux balcons, tantôt ce sont de petits barreaux ronds passant dans deux ou quatre traverses entre lesquelles on introduit des ornements en fonte; tantôt ce sont des croix de Saint-André, qu'en serrurerie on nomme

croisillons. (Voyez pl. 2, fig. 4-5.) Cependant, quoique en général on préfère aujourd'hui les lignes droites, on voit encore par-ci par-là quelques balcons en arcades, comme autrefois (voyez pl. 2, fig. 6, 6 bis); il existe encore beaucoup d'anciens ouvrages dans ce genre. Il en est de modernes dans lesquels on multiplie les croisillons, et auxquels on fait un double châssis : c'est ce qu'on nomme *mosaïque*. (Voyez pl. 2, fig. 7, 7 bis et 7 ter).

Quant aux rampes d'escalier, il en reste encore d'anciennes à Paris, dans les vieux hôtels; quelques-unes sont ridiculement chargées d'ornements bizarres; mais quelques autres font regretter qu'on ait abandonné ce genre de décoration, et restent comme modèles de goût pour leur beau fini et la sobriété de leurs ornements.

495. Lorsque les barreaux des grilles, rampes, balcons ou autres sont fixés par le bas, soit à pointe dans un limon d'escalier, soit à scellement, soit enfin dans une traverse ou sommier en fer percé pour les recevoir, on les fixe par le haut au moyen de vis ou de prisonniers, dans une bandelette en fer nommée *plate-bande* et formant appui, laquelle suit le rampant du limon d'escalier et toutes les sinuosités qui peuvent exister; de cette manière, l'appui ou *plate-bande* est toujours à une hauteur convenable comme garde-corps.

496. Cette *plate-bande*, dans les rampes d'escalier ou les balcons, est recouverte par une main-courante de chêne, de noyer, d'acajou, ou autre bois recevant un poli, de forme et d'incrustation suivant l'importance du monument; cette main-courante en dessous est éléguée d'une feuillure ou rainure recevant et re-

couvrant la plate-bande, laquelle est percée de trous de vis pour fixer en dessous la main-courante.

Le serrurier doit, pour les contours de sa rampe d'escalier, suivre ceux que le charpentier ou le maçon ont donnés au limon. Le serrurier relève ces contours avec une bande de fer en lame de plusieurs pièces; il la coupe au bout des parties droites, auprès des parties tournantes, et sur ces dernières, il ajuste plusieurs morceaux avec des marques de rencontre afin de bien dessiner le contour voulu. Lorsque ces morceaux sont reportés à l'atelier, et réajustés sur les marques de rencontre, ils représentent le contour du limon, et c'est sur ce contour que l'on trace le bâti de la rampe. Ce sont les deux sommiers haut et bas qui forment ce bâti, qu'on réunit d'abord par les montants destinés à entrer dans le limon pour assujettir la rampe.

497. Les sommiers sont unis aux montants par des tenons et des mortaises; le sommier d'en bas est attaché au limon par des chevilles qui ont, au-dessous du sommier, une embase pour le tenir élevé au-dessus du limon; l'ouvrage en paraît plus léger et prend de la grâce.

Le sommier d'en haut s'attache avec des rivures, soit aux arcades, soit aux montants qu'on fait passer au travers des ornements, quand les sommiers sont doubles. Les sommiers se coupent où l'ouvrier le juge à propos; si la rampe est à panneaux, on fait les ajustements entre les panneaux; ces pièces s'ajustent par tenons et mortaises, et cet assemblage se consolide avec des chevilles rivées. (*Voyez* pl. 3, fig. 46.)

Toutes ces mortaises, ainsi que l'épaulement des

tenons, doivent être bien étudiés par le serrurier, et suivre la fausse coupe que leur donne l'obliquité du limon de l'escalier. Cette fausse coupe se trace avec la fausse équerre ou avec la sauterelle.

Après avoir ainsi formé le sommier inférieur sur le contour, il convient d'aller l'assembler sur place, pour corriger ce qui pourrait être défectueux et s'assurer de l'exactitude de la coupe des mortaises et des assemblages. Lorsque ce travail est fait, on rapporte le sommier à l'atelier; il sert lui-même de patron pour les autres qu'on modèle dessus.

Lorsque tous les sommiers sont faits bien conformes aux contours du limon, on achève le bâti en ajustant les montants, prenant bien garde à la fausse équerre de leurs tenons et mortaises, et observant qu'ils doivent être placés bien verticalement, quelle que soit l'obliquité du limon : on s'en assure avec le fil-à-plomb. L'ouvrage est alors fait; il convient d'aller le mettre en place pour s'assurer qu'il est bien exact, après quoi on le démonte, on le rapporte à l'atelier et on l'achève; il y en a qu'on polit et même qu'on ramène au rouge-brun. S'il doit y avoir des ornements, on les ajuste et on se réserve de les poser et fixer en place.

Les sommiers sont, aujourd'hui tout unis, mais on peut vouloir les décorer en y faisant des moulures; ce travail pourrait se faire à chaud et à l'étampe, mais il vaut mieux fait au ciseau, comme nous avons dit pour les cous-de-cygne. Mais, en général, les propriétaires, aujourd'hui, vont au meilleur marché, tout se fait au rabais, et l'on a abandonné tous les ornements de ciselure et de relevage. On veut de l'uni et de l'apparence, sauf à enrichir avec des or-

nements de fonte ou de cuivre; il y en a de dorés, même à l'or moulu.

498. Tout ce que nous venons d'expliquer sur les rampes se réduit, en résumé, à dire : les rampes des escaliers d'aujourd'hui ne ressemblent point à celles d'autrefois : elles se composent de barreaux droits à pointes posées dans le limon de l'escalier (*voyez* pl. 3, fig. 46), à tenons par le haut, rivés sur une plate-bande étampée, ou simplement de fer de bandelette pour celles qui sont recouvertes d'une main-courante en bois.

499. Mais il y a des escaliers, dits à l'*anglaise*, qui n'ont pas de limon; les barreaux de leurs rampes sont, par le haut, comme les précédents; mais, par le bas, ils portent un tenon rond taraudé, ajusté et monté sur un support dont la tête est ordinairement carrée, percée d'un trou pour recevoir le tenon du barreau, et posé soit à vis, pour les escaliers en bois, soit à scellement pour ceux en pierre. Ces supports, nommés *pitons*, se posent à l'extérieur des marches. C'est sur l'angle extérieur de la marche que se contourne la lame de la main-courante ou celle sur laquelle on contourne la plate-bande étampée.

500. Dans les rampes de ce genre, qui sont soignées, les barreaux, terminés par bas en un taraud, ont une embase en cuivre, qui repose sur le piton sur lequel ils sont fixés par une pomme de cuivre taraudée qui lui sert d'écrou. (*Voyez* pl. 3, fig. 48.)

Les pitons de ces rampes, qui se faisaient précédemment en fer, sont généralement remplacés, maintenant, par d'autres en fonte de différentes formes, soit à col-de-cygne, soit à tête carrée, et plus ou moins ornés; ces pitons portent des tiges à vis et sont fixés

comme les précédents sur le côté extérieur des marches; les barreaux de ces rampes sont droits par le bas et s'ajustent sur les supports dans des trous percés à cet effet, et y sont fixés avec des goupilles (fig. 100, pl. 6).

501. D'autres rampes, et ce sont les plus communes maintenant, ont leurs barreaux coudés à col-de-cygne par le bas, et posés sur le côté de la marche soit à pointe, soit à patte fixée avec des vis, et ornés de patères en cuivre ou en fonte (fig. 101, pl. 6).

Il est d'usage de faire en balustre le premier barreau de la rampe; on le nomme pilastre; il y en a beaucoup en fonte et tournés, de même que ceux en fer; on les surmonte d'une boule de cuivre pour ornement.

502. La figure 189, pl. 8, représente une balustrade propre à être exécutée en rampe ou balcon. Les glands peuvent être en fonte ou en cuivre, selon que l'on veut plus ou moins orner l'ouvrage. On peut retourner ce dessin sens dessus dessous: il aura encore beaucoup de grâce.

503. Le pilastre, ou la balustre d'une rampe d'escalier, est le dernier barreau qui la termine par le bas. On en fait de toute espèce tant en cuivre qu'en fer ou en fonte, très-ornés; il y en a d'anciens en consoles, d'autres qui représentent des figures humaines ou des figures d'animaux; d'autres sont à jour, comme celui fig. 8, pl. 2. Aujourd'hui ce sont, pour la plupart, des pièces de fonte jetées au moule et finies sur le tour (*Voyez* pl. 3, fig. 47, 49, et pl. 4, fig. 1; pl. 10, fig. 316, 317, 318.)

CHAPITRE III.

FERMETURES DU DEHORS.

ARTICLE 1^{er}.*Des portes et accessoires.*

504. La pose des portes de maisons est plutôt du ressort du menuisier et du charpentier que l'office du serrurier. Celui-ci n'a guère à s'occuper que des gonds, des fiches et des divers moyens de fixation que nous avons décrits au commencement de notre troisième partie (447 et suiv.).

505. La figure 284, pl. 10, représente la ferrure d'une bascule employée à la fermeture d'une porte charretière : *aa* sont les crochets, vus à part sur une plus grande échelle, fig. 305 et 306; *b*, barre de la bascule pivotant sur le tourillon *c*; *d*, la bielle qui sert à hausser ou baisser la barre *b*, et qui entre par le bas dans la serrure à morillon. Cette barre tournante, dont le centre de rotation est au milieu de sa longueur, sert à fermer les grandes portes des places de guerre et les portes cochères; le fléau *b* (pl. 10, fig. 284) en se fermant, se place horizontalement, et est reçu dans deux supports *aa*, l'un tourné en haut, l'autre tourné en bas; quand il s'ouvre, il se place verticalement; on le tient fermé avec une auberonnière *e*. On le fait mouvoir au moyen de la tringle *d*, qui, sur le fléau *b*, est fixée dans un piton afin de tourner librement; de l'autre bout, cette tringle porte un morillon pour se fixer dans la serrure au-

beron *c*. Ce fléau pivote sur un boulon *c* lui faisant axe. Autre fléau (pl. 10, fig. 285) servant à la fermeture des persiennes ou volets; il est composé d'une poignée d'espagnolette *a* montée sur une platine carrée, en fonte, tôle *b*, entaillée et fixée par quatre vis, et est supporté sur l'autre vantail par un support coudé *c*.

506. Les marteaux de porte que l'on nomme *Heurtoirs* prennent toutes sortes de formes. Il en est en boucles plus ou moins ornées (pl. 4, fig. 3 et 8 *bis*); d'autres représentent des figures de caprice, comme la figure 4; d'autres enfin sont de simples marteaux de formes diverses (pl. 4, fig. 7 et 8; pl. 7, fig. 191 et 191 *bis*).

507. La boucle d'un heurtoir de porte cochère s'appelle sa *poignée*. On donne, du reste, ce nom de poignée à un assez grand nombre de pièces, de boucles, d'anneaux, à des branches de fer en forme d'anses, soit horizontales, soit verticales, à la bascule qui sert à ouvrir ou à fermer une espagnolette. (*Voyez* pl. 2, fig. 59-60; pl. 3, fig. 55, 57, 59, 64; et pl. 4, fig. 3 et 4, formant heurtoir; pl. 10, fig. 320, 321, 322.)

508. Lorsque l'on bâtit dans l'eau, dans un endroit humide, etc., comme lorsque l'on construit un pont, on pourvoit les pilotis en bois destinés à soutenir les fondations d'une *armature a* en fer (pl. 10, fig. 288). Cette armature facilite l'enfoncement du pieu *b* en charpente. *c* est un collier en fer.

509. On donne également la dénomination d'*armature* à toute garniture en fer, comme par exemple celle d'un appareil de pompe dans les bâtiments (pl. 4, fig. 44); celle des bornes de pierre ou de bois,

pour empêcher les voitures de les endommager ; garniture d'une poutre ou de tout objet qu'on veut préserver dans le bâtiment (fig. 288, pl. 10 ; fig. 399-402, pl. 11). On arme les bornes avec des bandes de fer longitudinales et transversales ; on fait aussi des bornes creuses en fonte : ce sont les meilleures (pl. 4, fig. 15).

Nous pensons que les dénominations des divers travaux de serrurerie relatifs aux portes, avec les gravures à l'appui, en apprendront plus au serrurier que toutes les descriptions les plus détaillées.

510. *Bourdonnière*, pièce qui reçoit le chardonnet des grosses portes : souvent elle est de fer, quelquefois ce n'est qu'un cercle qui renforce la bourdonnière de bois (voyez *chardonnet*) ; on nomme aussi *bourdonnière* une penture de fer qui entre dans un gond renversé ; c'est aussi la pièce qui reçoit un tourillon. (Voyez pl. 3, fig. 71.)

511. *Chardonnet*, fort montant de bois qui termine les grandes portes cochères du côté du mur, et sur lequel pivotent les battants de la porte ; le pied du chardonnet porte dans une crapaudine, le haut est cylindrique et se noie dans la bourdonnière.

512. *Pivot*. En serrurerie, comme partout, c'est une pièce qui tourne sur son axe. On s'en sert généralement pour les portes cochères ou pour les portes qu'on veut faire fermer seules. (Voyez pl. 2, fig. 61, 65 ; et pl. 3, fig. 23.)

513. *Pommelle*. Espèce de ferrure se posant verticalement, composée de deux pentures, dont l'une porte un mamelon ; ou bien elle se compose d'un gond et de sa penture en pommelle. La pommelle n'est qu'une penture ; il y en a de diverses formes,

celles en T ou en S sont simples ou doubles. Les simples portent un œil comme celui de la penture, et tournent alors sur le mamelon d'un gond. Les pommelles à T sont le plus en usage. La pommelle sert à ferrer les portes légères. (*Voyez* pl. 2, fig. 62, et pl. 3, fig. 16, 17.)

514. *Butoir*. Morceau de pierre ou de fer sur lequel vient buter, par le bas, le vantail dormant d'une porte cochère. (*Voyez* pl. 4, fig. 37 et 37 bis.)

515. *Gond*. Pièce de fer qui soutient une porte, c'est sur le gond qu'elle pivote; cette ferrure (pl. 3, fig. 19) se compose de deux parties : le gond *a* et la penture *b*; le mamelon *c* appartient au gond, c'est la penture qui reçoit le mamelon; la penture s'attache sur la porte. Le gond se scelle ordinairement dans le mur; les gonds ne s'appliquent qu'aux fortes portes, les autres se ferment avec des fiches. (*Voyez* 232.)

516. *Boucle de gibecière*. Heurtoir ou marteau de porte cochère et dont le contour, beaucoup travaillé, imite les contours d'une gibecière. (*Voyez* pl. 4, fig. 3, 4, 8 bis, et pl. 7, fig. 191 et 191 bis.)

517. *Console*. Se fait en fer carré et est destinée à supporter soit un balcon (pl. 8, fig. 229 et 230); quelquefois elle sert à supporter des lanternes au gaz (pl. 8, fig. 231); mais celle-ci est généralement en fonte.

518. *Racle ou Racloir*. Petite machine qui, dans bien des pays, remplace le heurtoir aux portes des maisons du peuple. C'est un anneau de fer tortillé, mobile dans une main en fer pareillement tortillée, d'à peu près 33 centimètres de long, posée verticalement. Le bruit produit par ces deux fers tor-

tillés, quand on les frotte l'un sur l'autre, équivaut au coup du heurtoir.

§19. Les *chasse-roues* remplacent les bornes ; ils sont en fonte et à scellement dans un dé en pierre, et, dans le haut, à scellement dans le mur (pl. 8, fig. 215 et 216). Quelquefois les scellements sont dans le dé, afin d'éviter les secousses à la construction, lorsqu'une voiture le heurte, ou bien lorsqu'ils sont isolés, comme dans une allée d'arbres (pl. 8, fig. 217-218).

§20. Le serrurier remplace encore la pièce de pierre nommée *corbeau*, qui forme console dans un mur, par un gros barreau de fer carré, scellé dans le mur et en saillie pour supporter des sablières ou des solives.

§21. L'appareil représenté en élévation et en plan, (fig. 70, 71, pl. 6,) paraît bien remplir ce but ; c'est un fort ressort en acier fondu, ployé en spirale et renfermé dans une boîte de cuivre *b* : ce ressort, traversé par un axe *c*, porte une queue *d* qui passe dans la mortaise *e* d'une pièce de cuivre *f* attachée à la porte par quatre vis. Le ressort est fixé par deux fortes vis sur une pièce de cuivre angulaire *g*, laquelle se loge dans la feuillure du chambranle ou dans la porte, et fait corps avec une plaque *a* fixée contre le chambranle. En ouvrant la porte, la pièce *f* tire la queue *d* et tend le ressort. Lorsqu'on abandonne ensuite la porte à elle-même, le ressort se détend et referme la porte sans le secours de la main.

ARTICLE 2.

Des Croisées.

522. Dès le début de notre troisième partie, nous avons dit en quoi consistait la ferrure des croisées et autres machines de cette espèce. Ne voulant pas nous répéter, nous reprenons ici le même sujet dans le but de décrire une croisée en fer, inventée par M. Jacquemart, serrurier, et qui nous a paru fort ingénieuse. Nous en ferons suivre la description de celle d'une machine propre à fabriquer les châssis de croisées.

523. La figure 666, planche 16, est la vue de face de la croisée entière.

La figure 667 est une section horizontale des deux vantaux.

La figure 668 est une coupe verticale.

Les vantaux A, B se réunissent sur toute la hauteur de la croisée par deux montants en fer C D.

Ces montants sont passés entre des laminoirs, ce qui diminue notablement la main-d'œuvre d'ajustement.

La figure 669 représente la section horizontale de la barre C du vantail intérieur A. Le fer est évidé sur le derrière pour diminuer le poids du montant.

La figure 670 est la section horizontale du vantail B, dégagé sur l'avant pour l'emplacement du système de fermeture.

Les deux montants C D se réunissent par des joints inclinés, de manière à laisser un vide nécessaire à la tolérance des poussées latérales; l'inclinaison des joints de ces montants est favorable à leur développement.

Les montants C D des figures 669, 670, sont chacun d'une seule pièce; mais on peut marier le fer plein avec la tôle de fer, comme l'indique l'assemblage, fig. 671. Dans ce cas, le fer plein est réduit aux bandes C' D', puis sur chacune de ces bandes viennent se fixer des lames de tôle *e f*, à joints inclinés, pour former l'assemblage; mais les barres C D, formées entièrement et complètement pour un assemblage direct, sans rapport de pièces, me paraissent préférables.

Chaque vantail comprend, indépendamment des montants C D, qui constituent leur assemblage central, les montants latéraux G H, réunis haut et bas par les traverses en fer I J, et par les petits fers transversaux intermédiaires *l, l*.

Le montant latéral G du vantail A est semblable au montant latéral H du vantail B; ces fers sont obtenus aux laminoirs suivant la forme indiquée, fig. 673; il en est de même des petits fers transversaux à nervure *l*. (Voir la section fig. 675.)

Les dormants *m m*, avec lesquels se réunissent à pivots les montants A B, sont aussi en fer et de la forme indiquée, fig. 672.

Les fiches *o*, pour le développement des vantaux, sont à vis de rappel pour faciliter leur réglage.

Le dormant transversal supérieur *p*, dont la section est indiquée à part, fig. 674, est appuyé contre une traverse en bois *q*; une platine adhérente à la traverse I J de chaque vantail A B vient à recouvrement sur la traverse en bois *q*.

Le vide *s* indique la tolérance du tassement supérieur.

Le jet d'eau *t* de chaque vantail est une tôle de

fer contournée, laquelle vient, à la partie inférieure, reposer sur le jet d'eau u du dormant. Le jet d'eau u se réunit à la gouttière v , légèrement inclinée et de la forme indiquée fig. 676.

La gouttière v repose sur une traverse en bois x semblable à celle du haut et recouverte en partie par le battant ou la platine du jet d'eau des vantaux $A B$; à l'angle de la gouttière existe une ouverture y pour l'écoulement de l'eau qui trouve issue par de petits trous disposés à la base du jet d'eau du dormant.

Le vide z , égal à celui du haut, indique la tolérance du tassement en contre-haut ou contre-bas.

Les deux tolérances s et z équivalent à 3 centimètres environ et suffisent au redressement des vantaux en contre-haut ou en contre-bas, simultanément ou en sens opposé l'un de l'autre. J'emploierai de préférence, pour la fermeture de ces croisées en fer, le système de crémone à genouillère, dont le bouton k est seul apparent. Ce qui caractérise ce genre de croisée en fer, outre les avantages qui ont été énumérés plus haut, c'est l'absence de toute infiltration intérieure, le système de rappel des vantaux par les fiches à vis, la tolérance de réglage des vantaux contre les poussées et tassements, et l'ensemble des dispositions de la croisée pour se prêter à la pose des verres et pour favoriser l'introduction de la lumière. Les traverses en bois x et q n'ont d'autre objet que d'asseoir la gouttière v et le dormant supérieur.

524. Machine propre à fabriquer les châssis de croisée, en tôle, destinés à remplacer ceux en bois.

Description de cette machine.

Pl. 8, fig. 112, élévation latérale de la machine.

Fig. 113, élévation prise du côté gauche de la figure 112.

Fig. 114, plan ou vue par-dessus.

a, charriot en bois, ayant la forme d'un banc à tirer.

b, châssis surmonté d'une vis de pression *c* (la tête de ce châssis est représentée sur une plus grande échelle par la figure 115) destinée à serrer à volonté; il a une coulisse à fourchette, dans laquelle sont reçues les molettes portant contre-profil des moulures *d*.

Sur la coulisse mobile en bois *e* sont adaptées deux parties en fer, également à contre-profil, les moulures *f* munies de goujons et de crampons portant différentes vis de pression dans la longueur et s'ouvrant à volonté pour former les différentes hauteurs de feuillures; au-dessous du charriot, et dans le milieu est un rouleau *g*, sur lequel s'enroulent les deux chaînes *h i*, qui font mouvoir à volonté de droite à gauche la coulisse du charriot. Sur chaque bout de l'arbre qui porte le rouleau *g*, est monté un croisillon ou tourniquet à quatre branches *k*, à l'aide duquel on fait mouvoir la coulisse *e* du charriot.

l m, deux poutres placées aux extrémités du charriot et sur lesquelles passent les chaînes *h i*, attachées au rouleau *g*, formant treuil.

Un homme, placé de chaque côté de la machine et appliqué au tourniquet, sert, au moyen des molettes en acier *d*, de la coulisse *e* et de la vis de pression *c*, à confectionner les diverses parties qui entrent dans la composition des châssis en tôle.

Ces diverses parties sont à moulures à l'intérieur, et à feuillures en dehors pour recevoir le verre et le

mastic; elles remplacent avec succès les petits bois en usage pour la confection des croisées, et présentent l'avantage d'être plus légères que le bois et de laisser plus d'espace à la lumière; elles peuvent aussi être employées à établir des vitraux d'église en remplacement des panneaux en plomb.

ARTICLE 3.

Persiennes.

525. La persienne est généralement suspendue sur des gonds et des pommelles; elle pourrait être ferrée avec des fiches, si elle était dans un bâti dormant en menuiserie.

526. La persienne se ferme avec une espagnolette; cependant il y en a beaucoup qui ferment avec un loqueteau soit coudé, soit à pompe par en haut, un crochet, ou verrou par en bas, et un fléau placé au milieu; c'est une poignée à bouton fixée sur un des battants, et reçue dans un support posé sur l'autre battant. Voilà pour ce qui concerne la fermeture des persiennes à lames fixes et même mobiles.

527. Quand on fait des persiennes à lames mobiles, l'objet de cette mobilité est de donner aux lames plus ou moins d'inclinaison, afin d'augmenter ou de diminuer le courant d'air, ou la clarté.

Pour obtenir ce résultat, on emploie un mécanisme, soit de fer, de cuivre, soit que le serrurier exécute. (Voyez pl. 3, fig. 61.)

On commence par faire deux plates-bandes de fer de la hauteur du panneau de la persienne, ou de tout le vantail, s'il n'est pas divisé en deux par une traverse. On encastrera ces deux plates-bandes dans le

milieu du champ intérieur des montants de la persienne, mais auparavant, on divise ces bandes en autant de parties qu'il y a de lames présentées par le menuisier, et, à chaque division, on perce un trou de foret destiné à recevoir le bout du tourillon de la lame correspondante. Ce trou doit répondre exactement au milieu de la largeur de la lame fermée; le menuisier n'a point manqué de les présenter toutes fermées, et de manière que celle de dessus drape un peu sur celle de dessous.

Après cela, on fait le tourillon de chaque bout de lame. Le sabot est une embrasure dont les deux branches saisissent la lame par le bout et au milieu de sa largeur; ces branches sont entaillées dans l'épaisseur de la lame qu'elles doivent affleurer. Le bout de ce tourillon se termine en un petit goujon qui entre dans les trous de foret pratiqués dans la bande de fer entaillée dans le champ intérieur des montants de la persienne. Tous ces trous doivent être rigoureusement placés sur une droite passant par tous les centres, et correspondant parfaitement de centre à centre avec ceux de la plate-bande opposée, de manière que les goujons des deux tourillons de la même lame soient parfaitement placés, l'axe de l'un dans celui de l'autre.

Mais tous ces tourillons ne se ressemblent pas; ceux d'un bout des lames ont, en outre de l'embrasure de la lame, une queue nommée *coq*, tournée en dedans de l'appartement, et dans la forme d'un arc, dont le centre est au point de rotation du tourillon. Ce coq doit être assez large pour y percer, dans toute sa longueur, une coulisse à peu près de 3 millimètres de largeur, dont nous allons bientôt voir la destina-

tion. La longueur de la coulisse est un arc égal à celui que parcourt le champ de la lame dans son mouvement de rotation.

On forge alors une autre plate-bande de fer assez étroite pour la placer tout auprès de la première : on la divise comme l'autre, et on fait coïncider leurs divisions ; mais, au lieu de faire un trou à chacune de ces divisions, comme à la première plate-bande, on y fait un petit tenon rond comme un goujon qui se place dans la coulisse du coq. L'un des champs de cette plate-bande porte une crémaillère qui lui donne son nom ; cette crémaillère s'endente dans un pignon attaché sous une platine, et qu'on fait tourner avec un bouton en olive. Cette seconde plate-bande, que nous nommerons *crémaillère*, fait sa course dans deux ou trois petits cramponnets ouverts, qui sont des demi-picolets, placés près du champ extérieur de cette plate-bande au-dessus de la crémaillère.

On conçoit facilement qu'en tournant la poignée ou l'olive, on force le pignon à faire monter ou descendre à volonté la crémaillère ; celle-ci fait glisser la tige, dont tous les petits goujons entraînent, dans leur mouvement, la queue des coqs, et, en les faisant hausser ou baisser, ouvrent ou ferment à la fois toutes les lames. Ce mécanisme, bien exécuté, est d'un prix élevé, aussi en fait-on rarement.

528. On emploie aussi un autre mécanisme moins cher et moins élégant ; souvent le menuisier épargne un tourillon en bois au bout de ses lames, ce qui exempte de le faire en métal ; mais, si le serrurier doit le faire, il ferrera toutes les lames comme dans le précédent mécanisme, excepté que tous les tourillons sont semblables et n'ont point de coq (pl. 3, fig. 62).

Sur le milieu de chaque lame, et souvent même sur un des côtés, on attache une petite bascule à patte qui se termine en un petit œil. Cet œil entre dans une coulisse faite d'une tôle ou d'un fer battu reployé (fig. 63); il est traversé par une petite broche sur laquelle il conserve la liberté de tourner; on rive une poignée (fig. 64) ou un bouton sur le dos de cette coulisse qu'on nomme aussi *crémaillère*, et qui règne du haut en bas du panneau de la persienne; ce mécanisme très-simple supplée le premier, et sert passablement bien.

On place, en dehors de la persienne, une plate-bande en fer, nommée *tourniquet* (fig. 73, pl. 3), qui sert à tenir ouverte la persienne. Sur cette plate-bande est rivée une tige, sans être serrée, qui garde son mouvement giratoire. L'autre bout de cette broche est à patte ou à scellement dans un mur ou dans un pan de bois.

529. *Fermeture de persiennes du sieur VINCENT, à Paris.*

Cette invention comprend un système de fermeture de deux dispositions différentes. Toutes deux présentent le même caractère distinctif de fermeture à refouloir; mais la première, qui est la plus simple, ne maintient la persienne que bas en haut, tandis que, dans la deuxième disposition, une bascule ou détente propre est appliquée, en même temps, aux fermetures bas et haut de la persienne et au milieu de la persienne, de manière à éviter tout mouvement du bois.

Les figures 630 et suivantes représentent les détails

relatifs à cette fermeture à refouloir, applicable aux persiennes, fenêtres, volets, etc.

La figure 630 est la vue de face de la première disposition; la figure 631 en est la vue de côté.

A et B sont les deux battants de la persienne, s'ajustant l'un dans l'autre au moyen d'une feuillure demi-circulaire, et ne formant ensemble qu'une seule et même pièce, par le système suivant de fermeture. Le battant A porte, au milieu de sa hauteur, une poignée *c*, vissée solidement dans le bois; haut et bas de ce même battant, sont vissés à demeure deux sabots *d, d'*, creux à l'intérieur, pour donner passage, en bas, à la tringle *e*, en haut, au bout de la tringle *f*, mise en communication avec la première par un fil-de-fer *g*. La tringle *e* traverse les deux branches de la poignée *c* qui lui sert de guide.

Le bout de tringle *f* fait corps avec le loqueteau *h* qui, au besoin, s'appuie contre l'arrêt supérieur *i*, scellé dans la maçonnerie. Un ressort à pompe ou à boudin *j* (*voir* la coupe du sabot *d'*, fig. 634) tend constamment à presser de bas en haut, pour pousser le loqueteau *h* contre l'arrêt *i*.

L'extrémité inférieure de la tringle *e* repose sur le loqueteau *m* qui, oscillant sur un patin *n*, reçoit constamment la pression d'un ressort *o*, qui l'engage à l'intérieur du sabot *d* pour former arrêt.

Au-dessus de la poignée *c*, et à une hauteur déterminée, est fixé un refouloir *p*, destiné à recevoir le pouce de la main. Cette fermeture fonctionne de la manière suivante :

Pour ouvrir les persiennes, on saisit des quatre doigts de la main la poignée *c*, on pose le pouce sur le refouloir *p*, fig. 633, et, en faisant pression avec le

pouce sur ce refouloir, on fait glisser, de haut en bas, le système ; or, ce mouvement produit à la partie supérieure l'abaissement du loqueteau *h*, qui se dégage de l'arrêt *i*, tandis que, à la partie inférieure, l'extrémité de la tringle *e*, buttant de haut en bas sur le loqueteau *m*, le fait dégager du sabot *d*.

Les loqueteaux se trouvant ainsi libres bas et haut, on n'a qu'à pousser la poignée *c*, et les deux battants de la persienne s'ouvrent avec la plus grande facilité. Pour les fermer, au contraire, on ramène la poignée à soi, et le ressort agissant sur chaque loqueteau, les engage dans leur arrêt.

Le patin *n*, dessiné fig. 636, peut avoir ses oreilles en croix, comme l'indiquent les lignes ponctuées, ou sur une même ligne, selon la facilité de la pose pour les persiennes, avec ou sans balcon.

La deuxième disposition de fermeture porte, indépendamment de la précédente, un système de bascule qui a pour objet de maintenir les battants de la persienne vers le milieu, afin d'éviter le mouvement du bois. On n'a représenté sur le dessin, fig. 632 et 633, que la disposition de face et de côté de la poignée *c* et de cette bascule, rien n'étant changé aux loqueteaux du haut et du bas décrits ci-dessus.

La poignée *c* est rivée sur une platine en fer *r*, entaillée dans le battant A, et maintenue à demeure par des vis à bois. Contre le battant B est fixé un arrêt *s* destiné à recevoir l'extrémité du levier-bascule *t*, qui est muni à l'extrémité opposée d'un bouton *u*.

Cette bascule oscille sur un pivot *v* implanté sur la platine *r*. Lorsque la fermeture décrite précédemment est opérée, on fixe la bascule dans l'arrêt *s*, de sorte que, indépendamment du maintien haut et bas,

les deux battants sont encore bien assujettis au milieu.

En résumant la description précédente, on observe que cette invention a pour objet un système de fermeture dite à refouloir, qui se distingue par une grande simplicité et par une extrême commodité dans le service.

ARTICLE 4.

Jalousies et Stores.

530. Bien des gens ne veulent pas faire la dépense de persiennes à lames ; ils y suppléent par des lames mobiles montées sur des rubans et suspendues par des cordons : ce sont les menuisiers qui en sont chargés ; on les nomme *ja'ousies*.

531. On emploie aussi un autre moyen pour se garantir du soleil : il consiste en un rideau qu'on nomme *store*, quelle que soit l'étoffe dont il est composé. Le nom de *store* nous est venu de l'étranger.

532. Le *store* est roulé sur un cylindre creux, dans lequel on met un ressort à boudin, fait d'un fil-de-fer plus ou moins gros, selon la pesanteur du rideau qu'il doit enlever. Ce ressort se fait sur un tambour ou cylindre de bois, de la grosseur dont on veut faire le ressort ; à ce tambour est ajustée une manivelle pour le faire tourner sur son axe, retenu fixe dans une fourchette ou un trou. Un ouvrier, après avoir attaché le bout du fil-de-fer sur le tambour, le retient fortement, tandis qu'un autre tourne la manivelle ; on prend soin que chaque tour serre bien sans vide sur le tambour, et, si cela est nécessaire, on l'y force avec un maillet de bois ; on range les

tours à se toucher l'un l'autre, et, après avoir calculé sur la longueur du rideau combien son rouleau doit faire de révolutions pour s'envelopper de la totalité du rideau, on fait plusieurs tours de plus autour du tambour. Ce ressort, une fois retiré du tambour, se fixe solidement sur un axe de fer qui traverse toute sa douille dans toute sa longueur. Cette douille, ce rouleau creux, est assez ordinairement de fer-blanc ou de tôle; c'est la boîte du store. L'axe passe en même temps dans le centre du boudin, et c'est sur cet axe qu'il accomplit ses spires. A chaque bout de la douille, on place une virole percée dans son centre pour laisser passer l'axe; l'une de ces viroles épaisses s'engage dans la boîte, et le surplus de son épaisseur est entaillé en roue de rencontre; un petit cliquet ou détente à ressort de compression s'engrène dans cette roue, et sa queue, qui fait bascule, est percée d'un œil, où l'on passe un cordon qui tombe jusqu'au bas du rideau. Quand tout cet appareil est ajusté, on fixe l'autre bout du ressort à boudin soit sur l'autre virole, soit sur la paroi intérieure de la douille, et l'on attache le haut du rideau sur la douille, on le roule ensuite à la main, et on place aux deux angles supérieurs de la fenêtre deux petits gonds, à très-petits mamelons, qui s'introduisent dans les œils du bout de l'axe, et on met le rouleau en place. Maintenant, si l'on tire le bas du rideau, on fait tourner le rouleau, qui entraîne avec lui le bout du ressort à boudin, et le bande; le cliquet de détente se fait entendre à chaque dent de roue qui le soulève; mais il n'est opposé qu'au mouvement inverse: le rideau se déroule ainsi autant qu'on le désire; et, quand on veut le supprimer, on pèse sur la bascule

du cliquet; il déprend, et le ressort, se restituant, fait tourner le rouleau, qui s'enveloppe du rideau et le remonte. Ces stores sont très en usage dans les voitures. (*Voyez pl. 9, fig. 267-269.*)

Ce store est ce qu'on nomme *store à cric*, il en est un autre qui n'a ni roue de rencontre, ni ressort de détente, et dont on retient les mouvements par un cordon.

On en fait beaucoup aujourd'hui pour l'intérieur des appartements au-devant des croisées.

533. Autre, pour devanture de boutique, composé d'une tringle sur laquelle se roule le couil ou autre étoffe, s'abattant en saillie sur la rue pour empêcher les rayons du soleil de pénétrer par le bas, à hauteur d'appui. A l'aide d'une clef mobile, on tourne les deux roues d'engrenage qui, au moyen d'une tringle en fer, correspondent à un autre engrenage qui fait tourner, du haut de la boutique, la tringle horizontale sur laquelle se roule l'étoffe. (*Voyez pl. 9, fig. 267-269.*)

534. *Perfectionnements aux jalousies, par le sieur REDIER, à Paris.*

Agréables et commodes, les jalousies seraient généralement employées si ce n'était le travail nécessaire pour les relever, et la nécessité de retenir tout le poids avec les doigts d'une seule main, tandis qu'avec l'autre on s'occupe à nouer les cordons pour éviter que cette masse ne retombe.

Une disposition qui permettrait de les faire monter et descendre sans effort, de les laisser à telle ou telle hauteur, sans nœuds et sans crochets, serait un bon perfectionnement.

Or, il suffit d'un contre-poids ; mais non pas d'un contre-poids régulier, car cette disposition existe depuis longtemps, surtout pour les fenêtres à coulisses. Voici une nouvelle disposition :

Les cordons, à mesure qu'on les tire, se chargeant graduellement du poids des lattes, il fallait balancer cette résistance croissante par une force qui s'accrût dans le même rapport.

On obtient ce résultat d'une manière fort simple, au moyen d'une chaîne ou d'un chapelet fait de petites masses de plomb et enroulé sur la gorge en hélice d'une poulie, fig. 642, 643, 644, pl. 16, dont l'axe porte deux ou trois autres poulies sur lesquelles doivent s'enrouler à l'opposé les cordons ou les liens de la jalousie.

On conçoit que, tandis que l'une enlève successivement d'un côté un plus grand nombre de lattes, une plus grande longueur de chaîne vient à pendre de l'autre côté et que l'équilibre s'entretient constamment.

On a soin, par le plus ou moins grand diamètre des tourillons, de ménager un frottement suffisant pour que l'axe se maintienne de lui-même dans toutes les positions, malgré les petites irrégularités qui pourraient se trouver dans les contre-poids.

Le cercle *a*, fig. 642, indique la position, à 90° en arrière du commencement de la chaîne, d'un contre-poids qui peut être logé dans une des poulies, pour équilibrer la résistance variable du dernier tour de cette chaîne.

On pourrait remplacer ce chapelet par une corde avec un seul poids pendant au bout ; mais alors la poulie devrait être taillée en spirale, de manière à

faire décroître ses rayons à mesure que la corde s'enroulerait dessus.

On remplacerait aussi le poids, dans ce dernier cas, par un ressort établi au-dessous du premier axe et muni d'une fusée pour tirer la corde.

Si on voulait avoir sur le grand axe une poulie cylindrique et une seule fusée au-dessous, il faudrait observer, dans le calcul de celle-ci, qu'on n'a pas seulement à égaliser la force décroissante du ressort, mais encore à la transformer en force croissante.

Nous ferons encore entrer dans ce brevet l'application d'un contre-poids à fusée, à la manœuvre des stores et rideaux de toute espèce, en ayant soin naturellement de faire enrouler la corde, suivant les cas, en partant du plus petit ou du plus grand diamètre.

Nous y ajouterons, enfin, la fabrication de lattes en métal mince, auxquelles on donnerait de la rigidité au moyen de sillons dans le sens de leur longueur, comme on le voit en coupe, fig. 644.

535. Perfectionnements apportés dans la construction des jalousies, des stores et des volets, par le sieur HARCOURT-QUINCEY, à Londres.

Pl. 16, la figure 645 représente une jalousie à cylindre, ou volet à cylindre vu de face, construit en métal.

La figure 646, une coupe.

La figure 647, une vue de derrière et de côté.

Ces figures représentent une jalousie ou volet adapté à une fenêtre. Ce genre de volet ou de jalousie se compose d'une série de bandes ou lames en métal,

qui sont réunies ensemble, au moyen de gonds ou pentures convenables.

Les perfectionnements apportés dans ce genre de volet consistent dans une meilleure construction de gonds ou pentures, pour joindre les parties, et dans l'emploi de lames en métal courbées ou ondulées, afin d'obtenir plus de force et de solidité ; dans l'emploi de bandes en métal garnies de trous, au lieu de bandes massives, afin de pouvoir faire pénétrer la lumière dans un appartement.

Un autre perfectionnement consiste à employer des bandes de différentes largeurs, en commençant par les plus petites, à la partie supérieure, près du cylindre.

Un autre perfectionnement consiste dans l'emploi de chaînes de support et d'axes aux extrémités des bandes de métal, dont se composent les volets ou jalousies.

La figure 648 représente une vue de derrière d'une portion de jalousie ou de volet.

La figure 649, une vue ou coupe de côté des pentures ou gonds par lesquels les bandes ou lames de métal sont unies.

La figure 650, une vue de face du volet ou de la jalousie.

La figure 651, une partie de la chaîne adaptée aux extrémités des bandes en métal.

a a, bandes ou lames en métal, dont le volet ou la jalousie se compose ; les bandes les plus étroites se trouvent à la partie supérieure, de manière qu'une plus grande longueur peut être enroulée sur le cylindre dans le même diamètre. Les bandes de métal sont réunies ensemble ; au moyen de plaques cour-

bées sur l'axe c . Les extrémité de cet axe sont fixées à la bande a par des rivets, et les plaques b , courbées, sont fixées à une autre bande au moyen de rivets. Les bandes se couvrent légèrement l'une sur l'autre ; de sorte que le volet se trouve fermé quand l'une ou l'autre est baissée. La coupe des bandes a indique qu'elles sont concaves d'un côté, et convexes de l'autre, de manière qu'une grande force est donnée à ces bandes, alors même qu'elles sont construites en métal mince.

La figure 652 représente une vue de derrière, et la figure 653, la coupe d'un autre moyen d'attacher les bandes de métal ; chaque bande de métal courbée, b , est tournée autour de l'axe c' , pour former penture ; ce même axe doit, en outre, recevoir une autre bande courbée, et il est ensuite rivé, de manière que chaque axe c' retient deux bandes b' , lesquelles s'articulent à volonté, comme on le voit dans la figure 653. On voit également dans la figure 648, en a' , que les extrémités des lames a sont arrondies, afin d'empêcher qu'elles ne s'accrochent les unes avec les autres, lorsqu'on les lève ou qu'on les baisse.

On peut lever le volet ou la jalousie, au moyen d'une chaîne sans fin que l'on voit fig. 647.

i est la chaîne dont les maillons passent sur la roue dentée j , fixée à l'extrémité de l'arbre ou cylindre j , sur lequel le volet est enroulé ; l'autre extrémité de la chaîne passe autour de la roue k , qui reçoit son mouvement de rotation d'une vis sans fin, qui s'engrène dans une autre roue placée sur le même axe que la roue k .

D'autres moyens peuvent être employés pour monter ou descendre les volets ou jalousies. Quand on

veut obtenir de la lumière au travers des volets, on perce les bandes *a* de petits trous qui ne puissent pas diminuer leur solidité.

La deuxième partie de l'invention a pour objet divers perfectionnements dans la construction des jalousies dites de *Venise* ; elles sont percées d'un grand nombre de trous qui forment des dessins ou des devises quelconques, les galets et les poulies sont en verre, en porcelaine ou en faïence.

La troisième partie de l'invention consiste dans des perfectionnements relatifs à la construction des persiennes ou jalousies dont les planchettes se meuvent sur des axes ; ces planchettes, en métal ou en verre, sont percées d'un grand nombre de trous.

La quatrième partie de l'invention a pour objet de construire et de fermer les volets ou persiennes.

La figure 654 représente une vue de face d'un volet avec ces perfectionnements. L'un d'eux consiste dans une méthode nouvelle d'ouvrir et de fermer les volets. La partie séparée de cet appareil est représentée par les figures 655, 656.

v v, volets.

u, axe supérieur.

w, axe inférieur sur lequel ce volet fonctionne, et sur ce dernier axe est fixée la roue dentée *x*, et le mouvement de rotation est communiqué à l'axe *w*, par la vis *y*, fixée sur l'axe *y'*, dont l'extrémité est carrée ; ce qui permet d'y adapter une manivelle ou une clef, de manière qu'une personne peut aisément ouvrir et fermer le volet, étant dans l'intérieur de l'appartement, et sans avoir besoin d'ouvrir la fenêtre.

La cinquième partie de l'invention consiste dans la construction de volets à partition.

La figure 657 est une vue de face.

La figure 658, une coupe verticale; ce volet peut être divisé en autant de parties qu'on le désire. Celui représenté par la figure 657 est divisé en quatre parties; elles sont levées et descendues entre les guides *ee*; à la partie *a* est adaptée la barre *a'*, à laquelle est fixée l'extrémité de la chaîne *f*, à l'aide de laquelle on lève la partie *a*.

g, axe mis en mouvement par la vis sans fin *i*, qui engrène dans les dents de la roue *j*, fixée à l'axe *g*. Sur cet axe sont fixés les tambours *hk*, sur lesquels la chaîne s'enroule lorsqu'on lève le volet.

Dans la partie *a*, sont pratiquées des coulisses *a''*, qui reçoivent des projections *b''* de la partie *b*, et il existe des coulisses semblables aux parties du volet *b* et *d* qui reçoivent des projections *c'* et *c''*, sur la partie du volet *c*. Il est facile de comprendre que quand la partie *a* du volet est levée, de manière que les extrémités des coulisses *a''* viennent contre les projections *b*, *b''*, la partie *b* du volet sera levée, ainsi que les parties *c* et *d*.

La figure 659 représente une coupe des parties *abcd* quand le volet est baissé.

ARTICLE 5.

Espagnolettes et Crémones.

536. C'est une fermeture de fenêtre (pl. 3, fig. 54 jusqu'à 59, et pl. 11, fig. 366, 394), qui consiste en une verge ronde terminée, par les deux bouts, en crochets, lesquels entrent dans les gâches quand la

verge tourne dans un sens et en sortent quand elle tourne dans un sens opposé. La verge passe dans deux ou trois lacets terminés en pitons qui l'attachent sur celui des deux battants qui reçoit l'autre dans la feullure ou la gucule-de-loup et qui lui laissent la liberté de tourner. Des embases placées des deux côtés de la tête des pitons empêchent la verge de hausser ou baisser et ne lui laissent que le mouvement giratoire. A la portée de la main, un levier de 16 ou 19 centimètres façonné à poignée avec un bouton, est attaché sur le cul-de-poule (pl. 10, fig. 285), de manière à pouvoir se mouvoir horizontalement et verticalement. Dans son mouvement horizontal, il tourne la verge et ouvre ou ferme la fenêtre ; et par le mouvement vertical de son extrémité, on l'accroche à un crochet, nommé *support*, placé sur l'autre battant : au moyen de quoi la fenêtre reste fermée.

537. On ajoute à l'espagnolette de petits tenons nommés *pannetons* ou *ailerons* qui servent à tenir les volets fermés, en sorte que cette ferrure retient tout, et d'un seul coup de main, on ouvre la fenêtre et les volets.

538. Quant à la confection de l'espagnolette, voici comment on y procède :

Le fer rond propre à cette opération étant choisi, il faut étirer, ployer au carré, et façonner à chaud les crochets des deux bouts, qui doivent être tous les deux parallèles et dans les mêmes verticales. La forme de ces crochets n'est pas déterminée, elle dépend du serrurier ; les uns les font circulaires, les autres à plusieurs coudes. La condition nécessaire est qu'ils puissent accrocher, embrasser et retenir fortement, sans glisser ni lâcher prise, la broche qui tient l'espagnolette fermée.

539. Le nombre des embases est égal à celui des lacets ; cela dépend de la longueur de l'espagnolette, qui doit être attachée fortement sans pouvoir fléchir. On doit en mettre un auprès des deux extrémités pour supporter l'effort des crochets, et un ou deux auprès du cul-de-poule pour résister à la poignée : on peut, si cela est nécessaire, en placer encore un au milieu de l'intervalle entre la poignée et le crochet d'en haut, si la fenêtre ou la porte est grande ; car les portes de balcon, et même de perron se ferment souvent avec des espagnolettes (*Voyez* pl. 3, fig. 54).

Mais il serait impossible au serrurier de faire et d'assembler toutes les embases, le cul-de-poule et les crochets, s'il coupait de prime-abord son espagnolette de longueur : il la fait donc de trois morceaux, si elle est longue ; il les soude ensuite quand tout le reste est fait.

540. Lorsqu'on a marqué la place d'une embase, on forge sur le mandrin une virole de grosseur nécessaire, et on la coule sur la verge jusqu'à l'endroit marqué ; on l'arrête en cet endroit, et on fait chauffer jusqu'à la chaude suante. On place alors la virole dans l'étampe, et elle se soude sur la verge en prenant les formes et les filets de l'étampe. Cette étampe doit laisser une gorge profonde au milieu de l'embase ; elle est destinée à recevoir un boudin formé par le lacet. L'embase s'achève au tour.

541. Le lacet se forge à part ; c'est un petit fer qu'on arrondit à chaud et qu'on réduit à sa grosseur ; on le ploie pour faire un œil dans lequel l'embase puisse passer. Au-delà de cet œil, on soude les deux bouts du lacet, on arrondit cette queue, on la taraude

et on y adapte son écrou; on passe l'œil dans sa gorge, qu'on a épargnée dans l'embase, et on le resserre chaud dans l'étau pour lui faire embrasser la tige, ni trop serrée, ni trop peu; elle doit y tourner bien rond et librement, mais sans jeu (*Voyez* pl. 3, fig. 60).

542. On détermine ensuite l'emplacement des panetons, que l'on enlève et qu'on soude sur la verge.

Lorsque tout cela est fait, on forme et on soude le cul-de-poule, et on le perce d'un trou destiné à recevoir le clou de la poignée; cette poignée est un levier long de 16 à 19 centimètres, fortement cloué au travers du cul-de-poule par un clou bien rivé, et qui lui laisse son mouvement vertical (*Voyez* pl. 3, fig. 55). La poignée n'a point de mouvement horizontal à elle; ce mouvement lui est commun avec l'espagnolette, dont elle fait tourner la verge. Cette poignée est plate et terminée en un bouton fait à l'étau, et fortement rivé. La largeur de la poignée n'est point égale (*Voyez* pl. 3, fig. 57, 59); et pour la rendre plus élégante, on l'évide souvent dans la forme de feuilles ou rameaux d'ornement, représentant ce qu'on veut. Cette poignée est reçue dans un support fait en console et pareillement évidé; il est retenu par une queue taraudée et écrouée sur la face extérieure du battant dormant, de la porte ou de la fenêtre (*Voyez* pl. 3, fig. 55 bis): l'espagnolette; au contraire, est sur celui des deux vantaux qui ferme sur l'autre. Ce support est uni à sa queue par une charnière qui affleure la face intérieure du ventail, et qui sert à le coucher sur ce ventail, afin de pouvoir fermer le volet ou contrevent par-dessus.

543. Avant de placer la poignée sur le cul-de-

poule, l'espagnolette doit être soudée, blanchie, afin de ne plus retourner au feu, et ses embases doivent être achevées sur le tour avant de souder la verge ; on blanchit pareillement la poignée et son support avant de l'ajuster ; et, quoique l'espagnolette en place soit le plus souvent enduite d'une peinture, cependant, l'ouvrier qui respecte son talent, lui donne un demi-poli avant de la livrer.

544. On faisait quelquefois des poignées dont l'extrémité au-delà du bouton se terminait en une charnière dans laquelle s'engrenait un petit morillon dont la forme se renfermait dans le dessin de la poignée ; ce petit morillon était garni, par-dessous, d'un petit auberon entrant dans une petite serrure plate appliquée sur le contrevent, afin de fermer l'espagnolette et d'en interdire l'ouverture : cette précaution est sage pour les rez-de-chaussée et les premiers étages, qu'on abandonne pour aller à la campagne pendant la belle saison ; elle assure la fermeture de la fenêtre ou de la porte.

545. Lorsque l'espagnolette est fixée et posée, on la présente pour déterminer la grandeur et la profondeur de la mortaise qui doit recevoir le crochet dans la traverse du bâti dormant de la porte ou fenêtre, et surtout l'emplacement de la broche que les crochets doivent embrasser. On cache ensuite la mortaise par une plaque de tôle entaillée de son épaisseur, et attachée par quatre petites vis à bois ; on perce dans cette plaque le passage du crochet, ce qui lui fait comme une sorte de gâche (*Voyez pl. 3, fig. 54*). La grande attention du poseur est que le crochet embrasse bien sa broche, qu'il serre son vantail dans la gueule-de-loup ni trop ni trop peu, afin que

la porte ou la fenêtre se ferme sans peine et sans jeu; mais il faut, pour cela, que les fiches elles-mêmes ou les gonds ne soient pas trop raides, et qu'ils laissent bien tomber la fenêtre dans ses feuilures. On laisse un peu de jeu pour l'épaisseur des peintures et pour le gonflement des bois qui sont exposés à la pluie.

546. Il n'est pas rare que des portes de balcon soient ferrées en espagnolettes; et, comme un crochet, par bas oblige à une broche, et que la porte ouvrant en dedans ne permet pas de faire une gâche (la broche ferait heurter le pied des passants), on remédie à cet inconvénient en supprimant le crochet du bas : alors le bout de la tige de l'espagnolette fait verrou vertical, il se hausse et se baisse en coulant dans l'embase la plus voisine comme dans une douille, et on le rend raide en mettant derrière un ressort ou paillette qui le presse en faisant contre-effort sur le battant de la porte.

Indépendamment de ces espagnolettes dites crémones, il s'en fait d'autres maintenant qui ne sont autre chose que deux verrous perpendiculaires, dont celui du haut est à peine coudé et celui du bas droit; ces deux verrous sont mus par une poignée à pignon dont le mouvement les fait ouvrir lorsqu'on la lève, et dont le propre poids les fait redescendre et les tient fermés. C'est, en quelque sorte, notre ancienne bascule de porte à deux vantaux.

547. Il existe encore d'autres espagnolettes, dites *crémones*, mais à crochet haut et bas, et qui sont mues par une poignée de même que celle ci-dessus, dont le mouvement du haut en bas fait tourner et ouvrir l'espagnolette lorsqu'on la lève, et la tient

fermée quand on la baisse. Nous en avons vu à l'Exposition dernière de fort bien faites, dont les poignées étaient en cuivre doré et de fort bon goût ; mais nous craignons que le mécanisme, et, par conséquent, le prix de ces espagnolettes, ne soient deux causes qui les empêchent de rivaliser avec nos espagnolettes ordinaires, qui, de même que celles-ci, sont susceptibles d'être plus ou moins ornées, et dont le système, beaucoup plus simple, est plus à la portée de bien des serruriers (*Voyez pl. 11, fig. 366, 394*).

ARTICLE 6.

Fermetures de boutiques.

548. Toutes les personnes qui s'occupent de la construction des devantures de magasins, reconnaissent la nécessité de réformer l'ancien mode de fermeture avec volets de bois portatifs.

549. Outre que ces volets sont toujours pénibles à transporter, et qu'il faut pour les loger dans le jour, un emplacement considérable, ils obligent ceux qui les transportent à sortir pour fermer, par les plus mauvais temps, et les exposent à blesser les passants et à casser les glaces.

550. Les volets brisés, se repliant dans les caissons, bien que préférables, ont aussi des inconvénients graves, car, outre que leur emploi est quelquefois rendu impossible par le passage des tuyaux de descente ou par la difficulté de ménager des caissons dans le voisinage des portes cochères ou bâtar-des, sans nuire à l'ornementation, ils occupent un emplacement qui serait précieusement utilisé en façade pour donner plus de largeur à la devanture,

avantage fortement apprécié par les commerçants. De plus, ils nécessitent toujours des volets rapportés pour les portes et ne dispensent pas de l'obligation de sortir dans la rue malgré la pluie et le froid.

551. Ces différents modes de fermeture sont donc imparfaits et insuffisants, et seraient aujourd'hui complètement abandonnés si tous ceux qu'on a essayés pour les remplacer n'avaient eux-mêmes d'autres défauts assez graves qui en ont souvent fait rejeter l'emploi. Les uns, en effet, occupant un trop grand espace, ne sont applicables que dans certaines conditions spéciales; les autres, d'un mécanisme trop compliqué, n'offrent pas dans l'usage des garanties de solidité satisfaisantes.

552. De tous les efforts faits pour remplacer les fermetures et devantures de boutiques, deux systèmes ont prévalu, l'un agissant par une manivelle sur un pignon d'entrée qui engrène dans une crémaillère; l'autre, par un écrou fileté qui monte le long d'une vis verticale, entraînant avec lui les parties du rideau en tôle.

553. La pl. 11, fig. 358 et suivantes, représente les détails de devanture et fermeture de boutique en fer. La fermeture se compose de feuilles de forte tôle, dont les champs glissent dans des rainures. Tout l'appareil se meut à l'aide d'une manivelle placée dans l'intérieur de la boutique, qui, lorsqu'on la fait tourner d'un côté ou de l'autre, agit sur le pignon d'une crémaillère qui fait monter ou descendre les tôles qui font volets. Une roue à rochet permet d'arrêter la fermeture à une hauteur voulue.

La fermeture ou l'ouverture entière de la boutique n'exige pas plus d'une minute, et il n'est pas néces-

saire de sortir pour l'opérer : la manœuvre de la manivelle est si facile, qu'un enfant la peut faire sans dépenser toute sa force, et les dimensions en largeur et hauteur n'apportent que peu de différence à cet égard : la boutique dont le dessin est représenté ici a 6 mètres de largeur sur une hauteur ordinaire. Un autre avantage résulte encore de ce mode de fermeture : c'est qu'il n'est nécessaire de rien changer dans les montres pour l'opérer.

Tout le système mécanique est établi dans le sous-bassement, et, en cas de réparation, l'enlèvement et la repose des pièces se fait sur le champ, sans aucune dégradation ni dérangement. Le prix de revient du reste de cette fermeture n'excède guère le prix des devantures ordinaires.

La figure 358 donne l'élévation de face ; celle 359, la coupe de profil.

Le pignon et une portion de la crémaillère sont dessinés sur une plus grande échelle dans la figure 360 ; *a*, le pignon ; *b*, la crémaillère ; *c*, galet maintenu par une chape qui appuie contre le dos de la crémaillère et l'empêche de fléchir sous l'effort du pignon.

La figure 361 représente la coupe des feuilles de tôle.

Celle 362, la coupe de la feuillure.

Le plan et l'élévation du mécanisme sont placés, dans la figure 363, à la hauteur de la manivelle ; on y voit le rochet et son cliquet.

La figure 364 représente la coupe verticale ; celle 365, le détail des rainures recevant les feuilles.

554. Nous avons essayé de représenter, dans les figures 619 et 620, pl. 15, le mécanisme qu'emploie

M. Maillard, serrurier-mécanicien, à Montmartre, pour fermer les boutiques, mécanisme qui porte sa supériorité et sa simplicité avec lui et qui est débarrassé d'une foule de complications, causes ordinaires de nombreuses détériorations.

Les volets sont composés de feuilles de tôle bordées et reliées entre elles, de manière à former une sorte de rideau de fer qui peut fermer jusqu'à 12 et 14 mètres de large, sans supports intermédiaires, en s'agrafant à des montants à coulisses très-légers et bien dissimulés. Ils glissent verticalement dans des rainures en fer, et disparaissent en haut, derrière le tableau d'enseigne ; ils sont mus par des vis placées verticalement dans les angles de la devanture, pivotant sur pointe d'acier et maintenus par des colliers en bronze formant réservoir d'huile ; ce qui constitue un mécanisme simple et solide, marchant avec régularité. Le mouvement est également communiqué aux vis de l'intérieur par une manivelle que l'on place suivant la localité et la disposition de l'ameublement. La manivelle peut être abandonnée sans danger dans le cours de l'opération, sans le secours d'aucun encliquetage, puisque le poids reposant directement sur les vis, ne saurait mettre en mouvement l'appareil ; de sorte qu'une fois développés, les volets sont pressés très-fortement sur le soubassement, et le magasin se trouve fortement fermé sans l'addition d'aucun boulon ou verrou.

La pièce importante de cette variété de fermeture, outre les deux grandes vis verticales, est un *écrou à coulisses* qui, fileté à l'intérieur comme la vis l'est en dehors, glisse sur cette vis et se décompose en deux parties, participant du même mouvement, quoi-

que indépendantes l'une de l'autre; la première de ces parties est une chape fixée à l'extrémité de la première feuille du rideau renforcé en cet endroit; la seconde partie un écrou uni directement par la vis.

L'ensemble de leurs dispositions, en laissant à l'écrou toute sa liberté d'action, l'oblige cependant à entraîner la chape, sans que celle-ci ait à parcourir avec lui les écarts dont il pourrait être susceptible. On a de plus l'avantage de faire peser tout le poids des volets sur l'axe commun de l'écrou et de la vis, d'éviter le porte-à-faux, de tourner librement et de donner au mouvement une bien plus grande douceur.

Les fermetures en fer ont pris depuis quelques années une extension considérable. Ce système a fini par prévaloir, parce que seul il a pu réunir la commodité, la force, la durée et l'absence de tout danger dans le jeu de l'appareil, le peu d'espace occupé par les caissons (ce qui permet d'agrandir les façades); système enfin qui, dans ses applications, loge les volets, soit en haut, soit en bas, soit même dans les caissons, selon l'emplacement ou la disposition de la construction.

SECTION II.

Serrurerie de l'intérieur.

CHAPITRE PREMIER.

FERMETURES INTÉRIEURES.

ARTICLE PREMIER.

Des serrures.

555. La serrure est une petite machine assez compliquée que nous allons décrire ici dans tous ses détails, et dont le but est de fermer une porte ou un objet quelconque, à l'aide d'un *pène* qui se meut pour fermer ou ouvrir, suivant la volonté du porteur d'une pièce qui s'appelle *clef*.

556. Le pène est l'âme de la serrure ; c'est pour le mouvoir que la clef est faite ; c'est pour le garantir que les garnitures sont inventées. Le pène est retenu par un ressort qui entre dans des encoches pratiquées sur le dos du pène, au moyen desquelles il le retient dans la position où la clef l'a placé ; il est en outre arrêté par une gâchette placée entre lui et le palastre. Il est garni, en dessous, de petites barbes que la clef accroche en tournant ; mais ces barbes doivent être tellement placées, que la clef, en les accrochant, soulève en même temps le ressort qui retient le pène, sans quoi ce pène ne marcherait pas.

Jusque là cette machine est assez simple, mais elle se complique fréquemment, car il y a pène dormant, il y a pène à bascule pour mouvoir de demi-tour, il y a pène à pignon pour mouvoir les verrous. Cet objet étant un des principaux de la serrurerie, nous allons entrer dans les détails de la construction d'une serrure de sûreté.

557. On sait maintenant comment une clef est faite, et quelles sont les garnitures que présentent les entailles du panneton. Supposons que nous ayons une clef forée (pl. 2, fig. 43), dont le panneton est entaillé par une planche avec un pertuis, une fonçure simple et une fonçure hastée en dedans, deux rouets, avec un faucillon renversé en dedans, et hastés en dehors. La tige ronde a 8 centimètres, depuis le bout jusqu'à l'embase : son diamètre est de 1 centimètre, et sa forure a 7 millimètres de diamètre. Le panneton a 3 centimètres de hauteur dans le sens de la tige, et sa longueur, en partant de la tige, est de 2 centimètres, ce qui demande une entrée de 3 centimètres, y compris la grosseur de la tige. L'épaisseur du panneton est de 1 centimètre près la tige, et de 1 centimètre au museau. Il faut ici considérer que la queue du demi-tour passe au-dessous de l'entrée; elle est éloignée de 2 millimètres de la cloison; elle a 5 millimètres d'épaisseur : on ne peut faire passer le museau moins de 2 millimètres au-dessus de la queue du demi-tour, ce qui fait 1 centimètre; comptons ensuite deux fois le panneton et une fois la tige, ensemble 5 centimètres, plus 1 centimètre. On voit que la clef, en tournant, occupe, dans l'intérieur de la serrure, un espace qui s'éloigne jusqu'à 6 centimètres de la cloison inférieure :

prenons pour la largeur de la queue du pène 18 millimètres, et 1 centimètre pour le jeu du ressort, entre le dos du pène et la cloison supérieure : la boîte de la serrure ne peut donc avoir intérieurement moins de 9 centimètres de largeur : on aura, pour largeur totale de la serrure, 10 centimètres : c'est ainsi qu'en mesurant le jeu des deux entrées, de l'équerre du demi-tour et de son ressort à boudin, ainsi que la longueur de la planche, nous trouverons que la longueur de la serrure de dedans en dedans, doit être de 18 centimètres. Ajoutant une épaisseur de cloison, plus 2 millimètres pour celle du rebord, on aura pour longueur totale 19 centimètres. Quant à la profondeur, nous avons trouvé que le panneton avait 3 centimètres de hauteur dans le sens de la tige ; ajoutons 1 millimètre de jeu dessus et dessous, plus 2 millimètres pour l'épaisseur de la couverture ; il suit que la boîte de la serrure doit avoir en dedans 35 millimètres de profondeur. Ce sera la hauteur de notre cloison. Donnons maintenant 5 centimètres de hauteur au rebord ; nous voilà dans le cas de préparer tout notre palastre.

558. Prenant donc un morceau de tôle à palastre, d'à peu près 3 millimètres d'épaisseur, nous y tracerons un parallélogramme de 25 centimètres de long, sur une largeur de 10 centimètres. Voilà le tracé rigoureux du palastre. Nous donnerons sur les quatre côtés 2 millimètres de gras, et nous couperons notre morceau de tôle ; alors, après l'avoir écroui, et réduit à l'épaisseur de 2 millimètres, nous ferons un nouveau tracé, parce que le fer s'est étendu sous le marteau, et que le premier tracé s'est effacé. Après avoir rétabli le tracé, nous limerons et réduirons

la pièce à peu près dans ses proportions, ensuite nous la couderons à chaud dans le grand étau, à 19 centimètres exactement du tracé d'une des extrémités, et à 5 centimètres de l'autre. Nous aviverons l'angle intérieur de ce coude dans l'étau, et à l'extérieur au marteau. Voilà le palastre préparé.

559. Prenant alors une étoffe, ou bien un fer de fenderie en lame, et bien doux, nous forgerons et enlèverons notre cloison. Nous lui donnerons un peu plus de 50 centimètres de longueur, pour avoir de quoi dégrossir; nous la martellerons pour l'amener à 1 centimètre d'épaisseur, et 36 ou 38 millimètres de largeur. Cela fait, nous la couderons de manière qu'entre les deux coudes il y ait, après le dégrossi, un intervalle égal à toute la largeur de la serrure, c'est-à-dire 10 centimètres.

Les deux coudes doivent être faits à chaud et dans le grand étau, et en chauffant autant de fois que cela est nécessaire pour bien éviter les arêtes. Cela fait, on dresse, on unit à la lime le palastre et la cloison, et on les réduit à leurs justes proportions, en ménageant 2 millimètres de chaque côté au bout de la cloison; ces 2 millimètres sont destinés à faire un tenon à queue d'aronde, pour l'assembler avec le rebord. Il faut alors attacher le palastre à la cloison; pour cet effet, on fixe sur chaque face de la cloison un étoquiau de 2 millimètres d'épaisseur, et de 7 ou 9 millimètres de large. On prendra bien garde qu'il n'affleure pas avec le haut de la cloison, afin de n'être pas obligé d'y entailler la couverture. Ces étoquiaux doivent être fraisés et rivés avec un grand soin sur le palastre, ainsi que sur la cloison. Ces trois étoquiaux, avec les deux queues d'aronde dans le rebord,

suffisent pour assujettir solidement la cloison au palastre.

560. Voilà la boîte faite. Il faut piquer le palastre. Nous avons vu que pour passer librement au-dessus de la queue du demi-tour, le museau du panneton devait conserver un intervalle de 1 centimètre avec l'intérieur de la cloison inférieure : à cet intervalle, ajoutant 2 centimètres pour le panneton, et 5 millimètres pour la demi-tige, on aura 35 millimètres. Si donc, à 35 millimètres de la cloison inférieure, on tire une parallèle à la cloison, on est certain que l'axe de la clef sera quelque part sur cette ligne. Pour trouver sa place, il faut considérer d'abord qu'il y a deux entrées différentes, une en dehors et l'autre en dedans, et qu'elles doivent être assez éloignées l'une de l'autre pour que l'entrée de dehors, la seule qui ordinairement ait des garnitures, puisse les avoir bien établies sans gêner la seconde entrée. On peut prendre 6 centimètres pour la distance des deux axes des broches. Deux fois le panneton, et deux demi-tiges donnent 5 centimètres ; il en restera 1 centimètre pour placer l'étoquiau de la planche avec la tête de sa vis. De l'autre côté, il faut ménager de la place pour l'autre bout de la planche, pour le talon du pêne, pour le picolet de sa patte, et pour le ressort à boudin du demi-tour. Nous évaluerons tout cet espace à 7 centimètres, y compris les pannetons et la demi-tige. On placera donc le centre de la broche de l'entrée de dehors à 7 centimètres de la petite face intérieure de la cloison ; toujours sur la même parallèle, et à 6 centimètres de distance, on placera l'axe de la seconde entrée. Il restera 5 centimètres entre l'axe de la seconde entrée et l'intérieur du re-

bord. Cet intervalle sera suffisant pour placer la tête du pène, celle du demi-tour, et l'équerre du demi-tour.

Après avoir ainsi fixé la place de l'axe de la clef, on peut placer sa broche : cette broche doit être limée autour, ainsi que son pied, pour être d'une grosseur bien uniforme. Comme cette broche ne traverse qu'une tôle de 2 millimètres d'épaisseur, elle n'aurait pas une solidité suffisante si on ne la renforçait pas en dehors du palastre par un pied de broche, au faux fond tourné, dans lequel elle est ajustée, rivée et brasée. Ce pied de broche lui-même est attaché au palastre par deux ou trois vis à tête fraisée en dedans du palastre.

La broche une fois fixée, on présentera la clef pour déterminer la place de la hauteur des barres du pène.

Le museau doit, en tournant, affleurer le dessous du pène. La hauteur des barres est toute en sus de la largeur de la queue du pène. La grande barbe est celle que la clef accroche la première en fermant le premier tour ; elle doit l'accrocher à peu près au moment où elle a décrit la moitié de son cercle ; elle le conduit jusqu'à ce qu'elle lui ait fait parcourir l'espace qu'on a déterminé pour la course du premier tour : alors on la fait lâcher en limant cette barbe en biseau jusqu'au point nécessaire. Ce biseau est la corde d'un arc qui a pour centre l'axe de la clef ; mais l'épaulement au-dessus du biseau doit avoir une certaine profondeur pour ne pas lâcher la clef avant que la course ne soit parcourue. Ici l'épaulement sera de 2 millimètres, et la course de 14 millimètres ; la hauteur totale des petites barbes sera de 5 millimètres, et celle de la grande barbe sera de 1 centimètre, ainsi que celle du talon.

Mais, aussitôt que la clef a lâché la barbe, il faut qu'elle puisse ouvrir le pène qu'elle vient de fermer ; il faut donc qu'elle puisse accrocher en sens inverse, c'est-à-dire en revenant sur ses pas, la seconde barbe, au moment où elle lâche la première, d'où il faut conclure que l'intervalle entre elles deux est égal à l'épaisseur du museau avec un peu de liberté. Cette combinaison ne suffit pas encore ; il faut que dans le second tour la clef accroche la seconde barbe par l'autre côté, au même endroit de son mouvement où elle a accroché la première : cet espace, pointé sur le palastre, donne à la seconde barbe 1 centimètre de largeur.

Lorsque la clef abandonne la seconde barbe après avoir fermé le second tour, il lui faut, comme la première fois, revenir en sens inverse pour ouvrir le second tour ; ce qu'elle fait en accrochant la dernière barbe, séparée de la seconde par le même espace qui sépare la seconde de la première, c'est-à-dire 1 centimètre avec un peu de liberté. Cette dernière barbe fait partie du talon qui s'arrête sur le picolet. Voilà pour l'entrée du dehors ; maintenant il faut chercher la place des barbes pour l'entrée par dedans. Nous avons trouvé que l'axe de cette entrée est à 6 centimètres de la première ; si l'on tire une verticale par ce point, elle rencontrera l'épaule de la première barbe la plus voisine de la tête du pène ; à une épaisseur de museau de distance se trouve la seconde barbe ; sa largeur, comme celle de la première entrée, est de 1 centimètre, au-delà de laquelle se trouve encore une épaisseur de museau, et la clef rencontre ensuite la troisième barbe, qui, éloignée de 3 centimètres de la première barbe de la première entrée,

ne fait qu'un avec elle ; voilà le pène dessiné et ses barbes placées.

Pour faire notre pène, il faut forger une pièce de fer un peu moins longue que l'intérieur de notre boîte ; fixons cette différence à 5 millimètres et plaçons le talon à 35 millimètres de la cloison, ce talon sera à 3 centimètres du bout de la queue du pène, espace suffisant pour le picolet, qui sera assez large s'il a 18 millimètres. Le pène, au total, aura donc 18 centimètres, plus 2 millimètres pour l'épaisseur du rebord ; la queue sera suffisamment épaisse si elle a 5 millimètres ; nous avons dit qu'elle a 18 millimètres de largeur. Quant à la tête, on peut lui donner 4 centimètres de largeur, 18 millimètres d'épaisseur, et pour longueur 3 centimètres ; c'est le total de la course des deux tours ; plus 2 millimètres pour l'épaisseur du rebord, et 2 millimètres pour son arrêt en dedans du rebord. On forgera le pène un peu plus fort que nécessaire pour avoir du dégrossi et du blanchissage, après quoi, cette pièce aura pour longueur totale 18 centimètres, pour épaisseur de la tête 18 millimètres, pour largeur de la tête 4 centimètres, et pour longueur de cette même tête 3 centimètres. L'épaisseur de toute la queue sera de 5 millimètres, et sa largeur de 3 centimètres : on ménagera sur cette largeur un petit épaulement d'à peu près 7 millimètres derrière la tête ; ensuite on dégrossira et on blanchira la pièce ; cela fait, on tracera une ligne droite à 18 millimètres du dos, et au-dessous de cette ligne on tracera des barbes, qu'on fera à la lime : voilà le pène fait ; on lui donnera un demi-poli.

561. Mais ce pène a beaucoup trop de liberté ; il

faut le comprimer et même l'arrêter toutes les fois qu'il est au repos. Pour atteindre ce but, on placera au-dessus du dos du pêne un ressort d'acier à deux branches, l'une courte pour contre-effort contre la cloison, l'autre longue pour opérer la compression. Ces deux branches doivent embrasser une broche fortement épaulée et rivée sur le palastre, et qui aura 7 millimètres de diamètre ; le ressort aura 2 millimètres d'épaisseur ; la grande branche aura 10 centimètres, à partir de la broche, afin d'avoir de la flexibilité ; la petite branche de contre-effort n'aura que 5 centimètres de longueur. L'ouverture du ressort en place ne sera que de 7 millimètres ; mais c'est en état de compression ; en liberté, cette ouverture serait double.

562. Le bout de la grande branche se termine en un petit talon carré coudé en dessous, et qu'on nomme *arrêt* : il s'entaille dans trois encoches faites au dos du pêne, à l'endroit où il le touche dans trois positions, c'est-à-dire au repos et à chaque tour, d'où il suit que la clef ne doit pas seulement accrocher les barbes, mais qu'elle doit encore soulever le ressort pour le retirer des encoches.

563. Pour que la clef produise cet effet, on recourbe souvent la grande branche du ressort par-dessous, dans une forme elliptique, et on fait descendre cette courbure assez bas pour que la clef la soulève. Dans les serrures plus soignées, on attache au-dessous du ressort, une gorge, avec deux rivures, surtout quand il y a deux entrées ; on la fait alors à deux branches, afin que la clef en rencontre une dans chaque entrée. Le museau doit toucher et soulever la gorge un moment avant de toucher la barbe.

du pène : cette pièce ne peut guère être bien du premier coup, il faut un peu tâtonner en l'ajustant, et la limer par dessous, si cela est nécessaire, jusqu'à ce qu'elle produise bien son effet.

564. Dans beaucoup de serrures, on se borne à ce moyen d'arrêter le pène ; mais dans les bonnes serrures, on ajoute sous le pène une pièce nommée *gâchette* composée de deux pièces, savoir : d'un ressort rivé sur le palastre, à l'une de ses extrémités, par un petit tenon ; et secondement, de la gâchette proprement dite.

La gâchette est une petite tige plate, portant un œil à un bout ; une vis passant par ce trou l'attache au palastre en lui laissant la liberté de se mouvoir. Son autre bout s'étend jusque par-delà le mouvement de rotation de la clef ; il est retenu en cet endroit par un cramponnet dans lequel il se meut. Audessus du cramponnet est placée la tête du ressort retenu par son tenon et immobile ; sa queue porte sur la gâchette assez près de l'œil. Cette pression laisse à la gâchette la faculté de se lever sans effort quand la clef se soulève, et suffit pour la rabattre dès que la clef l'abandonne. Cette gâchette est entaillée de trois encoches, dans lesquelles entrent de petits tenons ménagés sous le pène à chacun de ses repos : leur intervalle est, par conséquent, égal à la course de chaque tour. La clef, dans ses deux entrées, soulève également la gâchette ; c'est l'une des pièces les plus inviolables de la serrure, car elle est sous le pène. En vain la fausse clef ou le crochet soulèveront le ressort hors de ses encoches, le pène ne marchera pas si la gâchette ne se soulève en même temps, et sa position la rend on ne peut plus difficile à ouvrir avec un crochet.

Voilà le pène en place et se mouvant suivant que la clef l'y oblige. Jusque-là la serrure est peu avancée, car toute clef qui passera par l'entrée pourra l'ouvrir ; il faut donc songer aux garnitures.

565. La première garde de la clef qui nous occupe, est le rouet renversé dehors et dedans et hasté en dehors. Il faut remarquer que les deux renversures, avec l'épaisseur du rouet et de la hasture, n'occupent, au total, qu'un espace de 7 millimètres ; il suffit donc d'avoir deux morceaux de fer de cette épaisseur, que l'on roule à chaud sur deux mandrins, en leur laissant un peu plus de force qu'il ne faut ; on les garde assez longs pour que toute la partie à tourner soit au-delà du mandrin et vide, et on en conserve assez sur le mandrin pour le rendre solide et bien embarrassé, sans aucun jeu ; cela fait, on place le mandrin sur le tour, en on fait, avec des crochets, les renversures et la hasture ; alors on coupe la garniture en lui gardant un ou deux petits tenons pour la tenir solidement ajustée sur le palastre ; mais si les hastures sont en dedans et les pièces tellement ordonnées qu'on ne puisse toutes les faire dans la masse, on fait séparément celles qu'on ne peut faire autrement, mais toujours sur le tour, et on les brasse toutes ensemble là où cela est nécessaire.

566. Quand ces deux rouets sont faits, et l'un posé sur le palastre ; il faut s'occuper de la planche.

567. La planche est une feuille de tôle assez mince, parallèle au palastre ; elle est destinée à empêcher de tourner toute clef qui n'est pas entaillée pour elle ; on la place au milieu de la profondeur de la boîte, ainsi elle coupera le panneton en deux parties

égales ; sa face intérieure sera placée à 15 millimètres du palastre avec un peu de liberté, c'est la hauteur de ses étoquiaux. La longueur de cette planche doit être de 7 centimètres, savoir : 5 centimètres pour deux fois le panneton et une fois la tige, et 1 centimètre de plus à chaque bout, pour placer la tête des vis des étoquiaux ; sa largeur ne doit avoir que 5 centimètres, c'est-à-dire deux fois le panneton et une fois la tige, on le taillera en losange, ne laissant à chaque bout que 15 millimètres de face ; alors on marquera la place de ces étoquiaux sur le palastre, ils y seront épaulés et rivés avec soin, et tout n'en sera que mieux si les rivures se trouvent cachées par le pied de broche ; on leur donnera une épaisseur de 1 centimètre et une largeur de 15 millimètres ; cette force suffira pour y faire un pas de vis, dans lequel entrera la vis qui assujettit la planche.

568. Lorsque cela est fait, on trace deux lignes perpendiculaires l'une à l'autre, l'une passant par le milieu de la longueur, et la seconde par le milieu de la largeur de cette planche, leur point d'intersection marque le centre de la tige de la clef, et on part de ce point pour tracer et couper l'entrée tout au travers de la planche ; alors on fait sur le dos deux fonçures, deux hastures et deux pertuis ; quand les pièces sont tournées, finies et essayées à la clef, on leur mélange, excepté au pertuis, les tenons nécessaires pour les ajuster sur la planche dans les mortaises où on les fait entrer, à moins qu'on ne tourne ces garnitures dans la masse d'un morceau épais et assez grand pour les y trouver toutes. Le pertuis se brase ainsi que les pièces quand elles sont faites séparément,

mais elles s'ajustent toujours sur les palastres, planches, couvertures ou foncets. Voilà la planche finie.

569. Nous ne parlerons point ici du râteau, qui exprime les gardes dont les pointes passent dans les entailles du museau de la clef (pl. 2, fig. 39), nous observerons seulement que cette garniture est assez rare à présent, non-seulement parce qu'elle ne contribue que peu à l'inviolabilité de la serrure, mais aussi parce que ses entailles affaiblissent le museau, qui n'est déjà que trop exposé à s'user, par les frottements, sur le pène et sur la gorge du ressort.

570. Il faut ensuite s'occuper de la couverture ; on en connaît les dimensions, ce sont celles de l'intérieur de la boîte ; on lui ménage du côté du rebord deux petits tenons qui entrent dans ce rebord et affleurent par dehors ; les étoquiaux de la cloison sont destinés à la soutenir, et au bout opposé au rebord, on rive sur la cloison un petit tenon dans lequel on taraude un pas pour la vis qui traverse en cet endroit la couverture, et la rend solide. Avant de le présenter, il faut y tracer l'entrée, comme on a fait pour la planche, et, quand elle est évidée et finie, on y place la clef en ajustant la couverture, afin de s'assurer que rien ne gêne le mouvement de la clef ; on conserve à la broche de ce côté toute la longueur possible, afin d'arrêter efficacement toute clef qui ne serait pas assez profondément forée. En conséquence, on la prolonge jusqu'à l'embase, et, pour la mettre à l'abri en dehors de la couverture, on y place un canon à patte que l'on y attache, soit avec des rivures ou avec une brasure. La clef y entre jusqu'à l'embase qui forme arrêt au moment où le bout de la tige porte sur le palastre. On ajoute en dedans de la couverture

le second rouet pareil au premier, et la couverture est finie pour l'entrée par dehors, ainsi que ce qui concerne cette entrée.

571. Avant d'aller plus loin, il reste à faire la seconde entrée : nous avons vu que son axe devait être à 6 centimètres de l'axe de la première entrée, il a donc été facile de tracer cette entrée, par conséquent de marquer sur la couverture la place de la broche ; on la fait comme la première, mais elle est moins longue ; elle ne doit point sortir en dehors du palastre, elle ne fait que l'affleurer ; on l'assure par un fort pied de broche, retenu par dehors avec deux vis à tête ronde.

572. Le pied de broche est une plaque de fer qui se met en dehors du palastre ou en dehors de la couverture pour consolider le pied de la broche et l'attacher solidement. Lorsqu'il est sur la couverture, il n'est pas abordable, tant que la couverture est en place. Ainsi, on se contente de l'attacher en dehors avec deux vis ; mais quand il est sur le dehors du palastre, on peut l'attacher de plusieurs manières. Quant à la broche, on l'assujettit par un petit tenon à l'épaulement qu'on noie dans une mortaise faite dans le pied de la broche avec bien de la précision, et dans lequel on le brase ensuite.

Cette entrée par dedans, n'étant abordable que par le propriétaire, qui en fait usage s'il veut se renfermer, n'est jamais attaquée par le voleur ; c'est pourquoi on ne lui met presque jamais de garniture.

573. Voilà tout ce qui concerne le pêne dormant ; il reste à faire et à placer le demi-tour. Nous allons d'abord le faire avec son bouton à coulisse et son

pène avec sa tête carrée; sauf à le tailler en biseau, quand on le voudra, si cela est nécessaire.

Ce pène a toujours sa tête en dehors, ce qui fait qu'il n'est tout au plus que d'un demi-tour plus court que le pène dormant; il faut considérer que, devant être chassé par un ressort à boudin, il doit y avoir un certain espace derrière lui pour placer ce ressort; nous ferons cet espace de 18 millimètres, ce qui permettra de placer les picolets des deux pènes l'un vis-à-vis l'autre, et leurs pattes à la rencontre l'un de l'autre, avec un intervalle pour le trou de la vis d'attache: on donnera à la queue du demi-tour une longueur de 12 centimètres; sa largeur sera de 16 millimètres, et son épaisseur de 5 millimètres. A 8 centimètres du bout de la queue, on la percera d'une petite mortaise pour recevoir le pied du bouton qui la traversera et se prolongera en dessus par un excédant, dans lequel on percera un trou taraudé pour recevoir une vis destinée à contenir solidement le bouton. Au-delà de 11 centimètres, le demi-tour s'élargira tout-à-coup par un épaulement, qui lui donnera au total la largeur de 25 millimètres. A peu près à 1 centimètre de cet épaulement, le pène du demi-tour doit être coudé de 7 millimètres, immédiatement après, un second coude doit avoir lieu; au-delà de ce second coude et à 3 centimètres du premier, commence la tête du demi-tour à laquelle on donnera 16 millimètres d'épaisseur et 2 centimètres de largeur. Cette tête doit rester sortie de 16 millimètres en dehors du rebord, cette mesure est celle de sa course; elle doit avoir en outre 2 millimètres pour l'épaisseur du rebord, et 2 autres millimètres en dedans, en tout 2 centimètres, en dedans desquels on

lui abat un chanfrein jusqu'à l'endroit où cette tête commence.

La queue du demi-tour ayant été percée pour la queue du bouton, on percera la cloison vis-à-vis du trou du demi-tour, de telle sorte que la tête de ce demi-tour soit sortie en dehors du rebord, quand la queue du bouton traverse la queue du demi-tour; alors on allonge l'ouverture dans la cloison, en allant vers le bout de la serrure opposé au rebord, et on donne à cette ouverture la forme d'une fente longitudinale, que parcourt la queue du bouton en ouvrant le demi-tour; c'est là ce qui constitue la coulisse; elle est de la longueur de la course, et recouverte par la platine du bouton, et au-dessus de cette platine se trouve le bouton fait sur le tour. Pour tenir ce demi-tour constamment fermé, on placera tout au bout de la serrure un ressort à boudin, fait d'une feuille d'acier, de 1 millimètre d'épaisseur, qui fera quatre révolutions autour de sa broche, et sa queue viendra faire effort contre celle du demi-tour, en arrière de son picolet. Voilà donc le demi-tour fait et placé, et se mouvant à volonté par le bouton, mais ce n'est pas assez : il faut qu'il s'ouvre avec la clef par dehors, puisque le bouton est en dedans de la porte; il faut plus, c'est que le mécanisme qui l'unit au pêne dormant doit être tel que ce dernier étant fermé à deux tours, le demi-tour ne puisse plus ouvrir, et renforce le pêne dormant pour ajouter à la sûreté de la serrure.

574. Pour obtenir ces résultats, on fait une équerre de 5 millimètres d'épaisseur, attachée par le sommet sur la queue du pêne dormant, à peu de distance du dos, et à 14 ou 16 millimètres en arrière de la tête;

une branche de cette équerre descend un peu obliquement sur le demi-tour, et le traverse dans une mortaise qui lui est préparée. L'autre branche, à angle droit, se dirige vers la hasture de la planche, où elle fait un coude qui vient passer sur la planche jusqu'à une ligne occulte, tangente à la tige de la clef; elle s'arrête là, et s'y trouve sur le chemin de la clef qui l'accroche en tournant pour ouvrir, et qui la lève; ce mouvement fait bascule sur la branche qui traverse le demi-tour et l'ouvre. Mais l'endroit accroché de l'équerre décrit dans son mouvement un arc dont le centre est à la vis qui la fixe sur le pêne dormant; cette courbe fait que la clef le conserve, et ne peut s'en dégager; par conséquent, elle tient le demi-tour ouvert aussi longtemps qu'elle reste dans sa position. D'un autre côté, si l'on tourne la clef dans l'autre sens, elle lâche l'équerre, et le ressort à boudin referme le demi-tour; mais quand on ferme le pêne dormant, il entraîne avec lui le sommet de l'équerre, et quand sa course est terminée, la branche de l'équerre qui traverse la queue du demi-tour, entraînée par le pêne dormant, a pris une telle obliquité en sens opposé à la première, qu'elle fait arrêt au demi-tour, et l'empêche de s'ouvrir. On profite ensuite de l'espace compris entre la cloison et la tête du pêne dormant, d'un côté, et de l'autre, entre la cloison et la tête du demi-tour, pour y percer deux trous fraisés destinés à y passer les deux vis d'attache. La serrure est finie. On donne un demi-poli aux garnitures, excepté le ressort à boudin; on en fait autant au dehors du palastre et de la cloison; quant à la couverture, on la noircit ainsi que le canon.

Si l'on suit attentivement tous les détails du tracé

de cette serrure, on y trouvera le tracé de toutes les autres ; nous le démontrerons en décrivant très-sommairement un bec-de-cane, mais, auparavant, il nous reste à faire voir comment on peut ajouter à cette complication la fermeture de deux verrous verticaux, haut et bas, par le moyen d'un pignon.

575. La serrure que nous venons de décrire est un peu courte pour y mettre un pignon, il faudrait l'allonger à peu près de 15 millimètres ; alors, en supprimant le picolet du pêne dormant, on trouverait l'espace nécessaire pour le mécanisme dont nous allons parler ; mais un picolet est indispensable pour guider le pêne dans la ligne droite de sa course sans qu'il puisse s'en écarter ; on y supplée de la manière suivante. On fend, dans le milieu de la largeur du pêne, une coulisse un peu plus longue que sa course, et on y place un petit étoquiau dont la tête porte une vis entrant dans un petit écrou qui assujettit le pêne ; au moyen de cette coulisse, le picolet devient inutile, il est cependant meilleur, et, à moins d'une nécessité, on doit l'employer de préférence.

576. Pour établir un pignon, on ménage sous la queue du pêne cinq ou six crans à des intervalles égaux, et qui s'engrènent dans ce pignon placé au-dessus du pêne, et traversé dans son axe par une broche à tête vissée dans un petit écrou, pour l'empêcher de se dépasser. Le pignon est un cylindre cannelé dont les cannelures s'engrènent dans les dents d'un corps voisin, quand la grosseur de ces dents est égale aux intervalles des cannelures. Ce pignon passe au travers de la couverture, et c'est en dessous de cette couverture qu'il agit sur les verrous, dont la queue plate, et de 3 millimètres d'épaisseur,

se prolonge un peu au-delà de la serrure, sous laquelle elle passe. Le champ de cette queue près du pignon est à crémaillère et s'engrène dans le pignon ; un peu en arrière de la crémaillère et dans la queue du verrou on ouvre une coulisse de la longueur de sa course, on y place un étoquiau rivé sur la couverture, et dont la tête est à vis et écrou ; cet étoquiau doit être très-solide, car la résultante de l'action du pignon n'est verticale que pour la cannelure horizontale ; mais au-dessous de cette cannelure, cette résultante est d'abord très-oblique, et tend à écarter la crémaillère et à renverser l'étoquiau.

On voit, par la description de ce mécanisme, que la clef fait marcher le pêne, et que celui-ci, dans sa course, fait tourner le pignon dans lequel il s'engrène ; de son côté, le pignon fait marcher la crémaillère des verrous dans laquelle il s'engrène aussi. Ce n'est pas ici le lieu de rechercher quelle résistance occasionnent ces divers mouvements et leurs frottements, il suffit au serrurier que la puissance appliquée par la main à l'anneau de la clef soit suffisante, pour en triompher très-facilement.

On pourrait appliquer ce mécanisme à la sûreté d'une serrure ; car, si on ménageait sur la queue des verrous un arrêt avec un secret, ou caché et révocable à volonté, la clef elle-même, celle de la serrure, ne pourrait l'ouvrir, puisque, la queue du verrou étant immobile, le pignon ne pourrait se mouvoir et arrêterait le pêne dans sa course.

Après avoir décrit une serrure extrêmement compliquée (*Voyez* pl. 4, fig. 46-47), et dans laquelle on peut voir la composition d'une plus simple, voyons un bec-de-cane.

577. Le bec-de-cane est une serrure encloisonnée; en voilà déjà assez pour pouvoir construire toute la boîte (*Voyez* pl. 2, fig. 44). Le pène *a* est coudé à deux coudes *bb* séparés par un intervalle égal, à peu près, à la largeur de la boîte; la première partie du pène la plus près de la tête est parallèle à la cloison voisine, et passe dans un picolet à patte *c*. Le premier coude est à angle droit, et c'est sur cette partie que le foliot *d* agit. Le second coude, pareillement à angle droit, fait retourner la queue du pène dans la direction de l'autre cloison, où il passe dans un second picolet *e*. Derrière la partie coudée se place un ressort à boudin *f* qui agit contre le pène pour en faire sortir la tête en dehors du rebord; non loin du milieu de la serrure, le palastre *g* est percé d'un trou rond considérablement fraisé, dans lequel entre le pied rond de la tige de foliot: cette tige, bien rivée sous le palastre, est percée dans son axe par un trou carré, et les deux branches font bascule contre le coude du pène pour le faire marcher. Le trou carré pratiqué dans le foliot sert à recevoir la tige du bouton; cette tige s'emboîte par l'autre bout dans un autre bouton, afin d'ouvrir en dehors et en dedans: ces deux boutons, en tournant, font mouvoir la bascule, et par conséquent le pène.

Il y a encore des serrures dont le pène, au lieu de parcourir sa course, selon la longueur de la serrure, la parcourt dans le sens de sa largeur: ce sont toujours les mêmes pièces, leur position seule varie au gré du serrurier.

578. M. Mireau a composé une serrure à pène dormant qui se meut par une espèce de manchon en cuivre. Ce manchon fait mouvoir le pène; dans un

demi-tour la clef fait ouvrir ou fermer la serrure. Cette fermeture est propre aux appartements.

Le panneton de la clef est formé de trois petites dents dont deux appuient sur deux petits leviers à bascule, qui donnent le point d'arrêt. Ces clefs ne présentent qu'une tige forée, garnie de trois petites dents, dont deux appuient sur les points d'arrêt qui rendent impossible l'usage des rossignols. Nous donnerons plus bas la figure de cette serrure.

Il existe une serrure circulaire inventée par MM. Jappy. Il n'y a rien de nouveau dans cette serrure, si ce n'est la forme qui a rendu nécessaire un différent placement de pièces; à cela près, c'est toujours le même mécanisme. La clef a un mouvement giratoire et met le pêne en mouvement au moyen des barbes, comme à l'ordinaire (*Voyez* pl. 4, fig. 40). Mais, comme tout est circulaire, tout peut se faire sur le tour, ce qui est un grand avantage pour la précision et le fini. Le modèle de ces serrures est agréable à l'œil, et convient surtout aux commodes, secrétaires et autres meubles d'ornement et de luxe.

La boîte de cette serrure est un secteur *a*, et la gâche *b* complète le cercle. Dans cette serrure le pêne est lui-même portion de cercle, il est dormant et contenu dans une coulisse qu'il remplit, mais dans laquelle il est à l'aise pour diminuer les frottements. L'entrée de la clef est placée à l'extrémité du diamètre de la serrure opposé à la gâche, et sur le côté de la serrure opposé au pêne *c* se trouve au bec-de-cane *d* qu'on fait mouvoir avec le bouton.

579. Il y a bien encore des serrures à la Pons, à la Ainger, à l'égyptienne, à la Bramah, à la Regnier; mais toutes ces serrures ne se distinguent que par

quelques détails de peu d'importance; aucune n'est à l'abri d'être forcée ou violée par le crochet ou le rossignol; aussi sont-elles peu répandues. On recherche de préférence une bonne serrure dite *de sûreté*, dont toutes les garnitures sont bien justes à la clef, et conformes à ce que nous avons dit, et à la clef, dont le panneton est représenté planche 2, figure 41.

Il en est cependant une dont la clef est munie d'un panneton double et mobile, et pour laquelle le sieur Toussaint, à Paris, a obtenu un brevet d'invention en 1823. Nous ferons dans l'instant connaître cette invention, qui paraît donner une grande sécurité aux serrures.

Quant aux serrures à secret, à combinaison, elles ne méritent pas tout ce qu'on en a dit; dans le fait, elles n'ont plus aucune valeur dès que leur secret est connu; et, comme l'inventeur garde son secret jusqu'à ce qu'on l'ait deviné, il est impossible d'en signaler au serrurier aucune qui ne soit dévoilée; ainsi, tout ce qu'on pourrait lui dire sur ce sujet serait parfaitement inutile.

580. De toutes ces serrures à secret, nous n'en citerons qu'une seule qui nous a paru ingénieuse, et que tout serrurier peut exécuter.

L'entrée de cette serrure est horizontale et tourmentée pour une clef dont le panneton est lui-même tourmenté de la même manière. Pour poser cette serrure; on coupe dans l'épaisseur du bois un passage aussi profond que la hauteur du panneton. Ce passage doit laisser son intervalle entre le bois et la couverture, ou bien le fonce, s'il n'y a pas de couverture; ensuite on fait dans le bois une ouverture

verticale à l'endroit ordinaire du passage de la clef. La plaque qui recouvre cette ouverture offre une entrée qui n'est pas tourmentée, mais assez large pour que le panneton tourmenté puisse y entrer. Pour ouvrir cette serrure, on présente, comme à l'ordinaire, la clef forée dans laquelle entre la branche; mais, quand elle est entrée jusqu'à la couverture, elle se trouve arrêtée, puisque la couverture n'est pas percée en cet endroit; alors on tourne la clef un quart de tour, elle ouvre son entrée, dans laquelle elle s'introduit pour ouvrir la serrure. Ce mécanisme peut dérouter tout à fait un voleur; car l'entrée visible étant droite, il ignore si l'entrée cachée est tourmentée, et de quelle figure elle est tourmentée. Et ce qui ajoute à la sûreté, c'est qu'il ne peut avec de la cire se procurer la figure de l'entrée cachée, parce que le panneton est très-peu long, et que le faux panneton, en faisant le quart du tour, frotterait sur la couverture, qui enlèverait la cire. Quant au rossignol, cette serrure en serait à l'abri comme toutes les autres, dont les garnitures se composeraient de deux rouets attachés l'un au palastre, l'autre à la couverture, ayant chacun une hauteur plus grande que la demi-hauteur du panneton, garnis tous deux d'un faucillon à contre-sens et se recouvrant l'un l'autre (*Voyez pl. 2, fig. 41*).

Au surplus, dès qu'une entrée est visible, on peut toujours violer une serrure en fabriquant un clef *ad hoc*; mais nous avons pour but d'instruire le serrurier, et non de donner des armes au voleur.

581. Nous ajouterons que beaucoup de serrures ont, en dehors de la cloison, un bouton à coulisse, qui tient à un petit verrou placé sans ressort en de-

dans de la serrure : c'est ce qu'on nomme *le verrou de nuit*.

582. Il est assez inutile de parler des gâches : c'est une boîte dans laquelle s'engage le pêne de la serrure pour tenir la porte fermée. Cette pièce est plus ou moins compliquée selon le degré de force et de sûreté qu'on veut lui donner. Ce n'est quelquefois qu'un simple crampon de fer (pl. 3, fig. 1), et quelquefois c'est une forte et élégante boîte attachée par des vis (pl. 2, fig. 44); d'autres sont enveloppés d'une bande d'armature attachée par des clous à écrous, écroués de l'autre côté de la porte. En un mot, dans toute serrure, dans toute gâche, la condition nécessaire est qu'on ne puisse ouvrir, violer, ni forcer ; la perfection est d'arriver à ce but, ce qui est à peu près impossible, quand la porte est abordable des deux côtés ; la gâche la plus sûre est celle qui, dans les portes à deux battants, est tellement noyée dans l'épaisseur du mur, qu'on ne peut ni le voir, ni l'aborder, et, si elle est encastrée dans une forte pierre et scellée, elle sera inviolable ; mais, dans ce cas, ce sera la serrure que l'on pourra forcer, si elle est abordable des deux côtés.

583. La partie de la gâche qui reçoit le demi-tour est garnie d'un biseau qui reçoit celui du pêne, le fait glisser facilement ; c'est ce que l'on nomme *sautillon*.

DE DIVERSES FORMES ET VARIÉTÉS DE SERRURES.

584. A présent que, grâce à la description détaillée que nous avons donnée d'une serrure, avec toutes ses complications, nous pensons qu'on comprendra

celles qui vont être décrites ci-après et nous nous bornerons à en donner les détails sans entrer dans aucun ordre, nous contentant d'accompagner chaque serrure de la ou des figures nécessaires et propres à les mieux expliquer.

585. *Serrure à pène dormant avec foliot, dite*
DIMOCHLILE.

Cette nouvelle serrure, représentée fig. 4, pl. 5, peut servir aux mêmes usages et être employée avec le même avantage que les anciennes serrures; mais, son mécanisme étant plus simple, elle est, par cette même raison, d'un prix moins élevé et a besoin de moins de réparations.

Elle en diffère d'abord en ce que, dans les anciennes serrures, le gros et le petit pène ont chacun leur empenage séparé, tandis que, dans celle-ci, les deux pènes sont réunis dans le même empenage avec la facilité de pouvoir fonctionner seuls et indépendamment l'un de l'autre.

Elle en diffère encore par la suppression du grand ressort pour maintenir le gros pène; la gorge seule de ce ressort maintient le gros pène chaque fois qu'il change de position.

Cette serrure se compose d'un gros pène à deux têtes B, dit *pène fourchu*, qui, au lieu d'être placé sur le côté du palastre A, comme dans les anciennes serrures, est placé au milieu de la tête de ce palastre: c'est ainsi que, par une disposition analogue, la tête du petit pène C est placée entre les deux têtes du gros pène, et, quoique les trois têtes se trouvent réunies au même passage, chaque pène peut se mou-

voir séparément et fonctionner indépendamment l'un de l'autre.

Pour simplifier la construction de cette nouvelle serrure, l'auteur a supprimé le grand ressort, ne laissant subsister que la gorge; le mécanisme produit absolument le même effet que dans les anciennes serrures.

Cette gorge D est montée sur le palastre et poussée par le ressort E qui lui fait reprendre sa position; elle est disposée de manière qu'elle peut monter et descendre librement au moyen d'un ajustement à coulisse, où elle opère son mouvement suivant une ligne perpendiculaire.

C'est par le secours de cette gorge que le pène B est maintenu dans sa course au moyen des encoches dont il est muni, et dans lesquelles vient se placer l'ergot que porte la gorge.

Le pène se meut par l'action de la clef qui, agissant sur les barbes, le fait avancer et reculer, soit pour l'ouvrir, soit pour le fermer, et soulève en même temps la gorge pour dégager le pène de ces encoches.

L'auteur a profité aussi de l'espace ménagé entre les deux têtes du pène pour y placer la tête du petit pène C, ce qui offre l'avantage que les trois pènes sont au milieu, et que le tout est coordonné d'après un plan uniforme et correct.

Au moyen du foliot F qui agit dessus, le demi-tour C s'ouvre au premier mouvement qu'on imprime au bouton; il s'ouvre aussi avec la clef, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, par l'intermédiaire d'une bascule placée sur le gros pène, dont une des extrémités ap-

puie sur le petit pène et la fait rouler dès que la clef agit.

On peut simplifier la construction de cette serrure en n'adaptant qu'une seule tête au gros pène au lieu de deux.

Fig. 4, la serrure *Dimochline*, vue intérieurement.

A, palastre.

B, têtes du gros pène.

D, gorge d'encoche.

E, ressort.

F, foliot.

G, ressort du demi-tour.

H, cloison.

J, tête du palastre.

K, étoquiau destiné à fixer la serrure sur la porte.

Serrures à balancier, dites HAPLOCINITES, fig. 5 et 6, planche 5.

Ces serrures sont de la même dimension et servent aux mêmes usages que celles connues sous le nom de *tour et demi à bouton de coulisse*.

Elles sont de deux espèces : dans les plus anciennes, le pène est maintenu par un grand ressort dirigé dans sa course par des encoches pratiquées sur le champ du pène, et dans lesquelles l'ergot vient se placer ; ce pène est mû par l'action d'une clef forée, mais le plus communément bénarde, qui, agissant sur les barbes, le fait avancer et reculer, soit pour ouvrir, soit pour fermer, et élève en même temps le ressort pour le dégager de ces encoches comme à toutes les serrures existantes.

Tout en présentant le même avantage que les ser-

tures à *pène dormant*, la nouvelle serrure a l'inconvénient, quand la clef agit pour ouvrir le demi-tour, de lever aussi le grand ressort, ce qui produit un frottement insupportable et en a fait abandonner l'usage.

Elle a été remplacée par une autre d'un mécanisme différent, en ce que le ressort, au lieu d'être sur le palastre, est fixé sur le pène et glisse avec lui chaque fois qu'on le fait mouvoir.

Cette dernière serrure fonctionne avec beaucoup de facilité au premier mouvement qu'elle reçoit; mais elle présente moins de solidité et de sûreté que la première, en ce que le ressort, ou pour mieux dire la *gâchette* (c'est assez souvent le nom qu'on donne au ressort lorsqu'il est placé sous le pène), étant sur le pène, se lève très-facilement par l'introduction d'un rossignol; elle semble même disposée tout exprès pour en faciliter l'ouverture, puisqu'en levant la gâchette avec cet instrument, on peut aisément faire glisser le pène ou ouvrir la serrure.

Pour remédier à ce défaut, l'auteur a supprimé le mécanisme de ces deux espèces de serrures; pour maintenir le pène dans sa course, il a adapté la gorge des serrures Dimochlines.

La planche placée au milieu est un puissant intermédiaire entre le pène et la gorge; ce qui rend le crochetage très-difficile quand le pène est fermé au deuxième tour; on ne peut même l'opérer qu'à l'aide de deux crochets ou rossignols; on pourrait, si on le jugeait convenable, en rendre le crochetage impossible en y ajoutant une deuxième gorge pratiquée du côté opposé à celle existante; mais cette addition augmenterait le prix de la serrure.

La plus grande difficulté à vaincre dans la construction de cette serrure était donc de trouver le moyen d'ouvrir le demi-tour à la clef, sans que celle-ci levât le ressort.

L'auteur a réussi complètement dans les deux serrures représentées fig. 5 et 6, dont l'une est pour portes d'appartements et l'autre pour portes d'armoires, en y ajoutant une bascule, ou plutôt un balancier disposé de telle sorte qu'on puisse agir dessus pour ouvrir la serrure aussi facilement à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Ce balancier F est disposé de manière à traverser la serrure dans toute sa largeur; son extrémité inférieure décrit une portion de cercle suivant l'axe de laquelle il opère son mouvement, afin de remplir l'ouverture que nécessite le passage. C'est sur cette portion du cercle qu'est placé le bouton dont on se sert pour ouvrir la serrure en dehors quand le pène n'est fermé qu'au demi-tour, et remplace ainsi le bouton à coulisse qui existe aux anciennes serrures; mais il a le grand avantage sur ces dernières, de faire fonctionner la serrure sans éprouver le plus léger frottement; il peut, en outre, supporter un choc violent sans se briser.

Dans la nouvelle serrure, la tête du pène B est disposée au milieu de celle du palastre, autant pour la régularité de l'exécution que pour le mouvement du balancier, afin que le point qui agit sur le pène soit éloigné le plus possible de l'axe sur lequel il pivote et que la partie cintrée ait un moindre espace à parcourir.

Le mécanisme, quoique d'un effet très-simple, n'en est pas moins une grande amélioration apportée

dans ce genre de serrure ; car, non-seulement il peut s'appliquer aux serrures d'appartements, mais encore aux serrures d'armoires et de tiroirs, même d'une très-petite dimension. Pour ces dernières, il n'est pas nécessaire que le balancier passe au travers, il suffit qu'il soit assez long pour que la clef le saisisse en passant, afin qu'il puisse agir sur le pène.

Fig. 5, serrure d'appartement, dite *haplocinite*, vue intérieurement.

Fig. 6, serrure d'armoire ou de tiroir.

B, tête du pène.

C, queue du pène.

D, gorge d'encoche.

E, ressort.

F, balancier.

G, ressort du demi-tour.

H, cloison.

I, tête du palastre.

586. *Serrures, tour et demi à foliot et bouton double, dites DICINIMIQUES.*

Fig. 7 et 8. Les serrures tour et demi à foliot, dites à *bouton double*, étant disposées pour s'ouvrir par le moyen de ce bouton, sont celles dont on se sert le plus communément pour fermer intérieurement les portes d'appartements ; mais, comme il existe un vice radical dans leur mécanisme, on est obligé le plus souvent, de les remplacer par d'autres serrures d'un prix beaucoup plus élevé.

Ce vice provient d'une bascule ou levier qui fait reculer le pène à l'aide du foliot qui agit dessus et le fait mouvoir en tournant le bouton ; mais, comme

un bout de ce levier se meut sur un point fixe et que le foliot se trouve au milieu, il faut nécessairement que la branche de ce même foliot, qui est du côté du point d'appui, soit beaucoup plus courte que l'autre, pour avoir la facilité d'agir et de faire fonctionner le pêne de la serrure.

Comme, dans ce mécanisme, il faut calculer d'avance l'effet que la branche raccourcie pourra produire, il arrive qu'en tournant le bouton de ce côté, le frottement est toujours beaucoup plus dur qu'en tournant de l'autre, et pour peu qu'une main faible trouve de la résistance, l'ouverture ne peut avoir lieu, et l'on est obligé, par cette raison, de faire un mouvement en sens inverse pour tourner le bouton.

Dans ces deux serrures désignées par l'auteur sous le nom de *dicinimiques*, c'est-à-dire à double mouvement, il a remédié à cet inconvénient en supprimant la bascule et la remplaçant par une chaînette, ou plutôt par un tirage monté à coulisse sur la queue du pêne, et sous lequel est placée la gâchette E dont l'extrémité porte un ergot passant à travers, afin de pouvoir s'agrafer dans les encoches.

Cette disposition permet au pêne d'aller et venir seul, et indépendamment de ce tirage, quand la clef agit dessus, soit pour l'ouvrir, soit pour la fermer au second tour.

Le foliot F se trouvant placé au milieu du tirage, et les deux branches étant de même dimension, de quelque côté qu'on tourne le bouton, le mouvement s'opère aussi facilement dans un sens que dans l'autre, et la serrure, dès lors, peut fonctionner sans éprouver la plus légère résistance.

Le mécanisme de cette serrure est le même que

Serrurier.

celui de la précédente et ne diffère que par la forme; celle fig. 7 est dite *en long*, et celle fig. 8 *en large*, est destinée à être placée sur le montant de la porte, au lieu d'être fixée à la traverse.

Fig. 7, serrure *dicinimique*, dite *en long*.

Fig. 8, autre serrure de même espèce, propre à être adaptée au montant d'une porte.

A, palastre.

B, tête du pène.

C, queue du pène.

D, picolets.

F, foliot.

G, ressort du demi-tour.

J, cloison et tête du palastre.

K, étoquiau pour fixer la serrure sur la porte.

587. Serrures *dicinimiques* perfectionnée, fig. 9 et 10.

Dans la serrure *dicinimique* représentée fig. 8, le mécanisme diffère totalement de celui de la serrure fig. 7; et bien que le procédé ne soit point le même, le mouvement produit absolument le même effet. Dans ces deux serrures, le pène est placé sur un des côtés et près de la cloison, et se meut par une chaînette dont la partie transversale reçoit la queue du pène et lui tient lieu de picolets; mais la tête de ce pène diffère de celle du pène de l'ancien modèle, en ce que le mouvement s'opère directement au milieu de la tête du palastre, et qu'il est disposé de manière à pouvoir se changer à volonté, afin que le chanfrein puisse s'ajuster dans le sens où l'on veut le placer, soit en tirant, soit en poussant, c'est-à-

dire, suivant la position de la porte à laquelle la serrure doit être adaptée.

Une différence non moins sensible existe dans la chaînette motrice principale du mécanisme, qui est le point capital de l'invention ; cette pièce, montée sur la queue du pêne de l'ancien modèle, et qui est tout à fait indépendante de celle-ci, opère son mouvement de va-et-vient aux deux extrémités de la cloison, par le moyen de picolets posés à vis sur le palastre et destinés à lui servir de conducteurs.

Pour plus de solidité, M. Toussaint a changé de position le ressort, ou plutôt la gâchette, il l'a placée sur la chaînette au lieu de la mettre sur la queue du pêne, comme l'ancienne ; par cette nouvelle disposition, la gâchette vient s'agrafer dans les encoches faites sur le pêne, au moyen de l'ergot que ce ressort porte à l'extrémité, afin que le pêne puisse fonctionner seul et indépendamment de ce tirage, quand la clef agit sur les barbes pour le faire avancer ou reculer.

Le mécanisme de la serrure fig. 10 est le même que celui de la première ; elle ne diffère que de forme ; celle fig. 9, est dite *en long*, et celle fig. 10, dite *en large*, se place sur le montant de la porte, au lieu d'être fixée sur la traverse, comme la précédente.

Fig. 9 et 10, serrures dicinimiques perfectionnées.

A, palastre.

B, tête du pêne.

C, queue du pêne.

D, picolets.

E, ressort.

F, foliot.

G, ressort du demi-tour.

H, cloison.

J, tête du palastre.

K, étoquiau destiné à fixer la serrure sur la porte.

L, gâchette.

Fig. 11, clef bénarde.

588. *Description des serrures des portes
d'appartements.*

Les serrures des portes d'appartements sont ordinairement à bouton double : la main se trouve toujours gênée par la clef ou par le bouton, soit que l'on ouvre avec l'une, soit avec l'autre. Pour éviter cet inconvénient, M. Mireau a eu l'idée de pratiquer l'entrée de la clef au centre du bouton même. Les serrures qu'il a construites sur ce principe peuvent être apparentes sur les portes, et, dans ce cas, elles sont susceptibles de recevoir des ornements plus ou moins riches et variés. Placées dans l'épaisseur du bois, elles ont, sous le rapport de la décoration, l'avantage de laisser le champ des portes entièrement dégagé et occupé seulement par le bouton. Les unes et les autres sont à l'abri des fausses clefs, lorsque les obstacles que la clef fait mouvoir sont au nombre de trois ou quatre et engrenent des deux côtés, comme on le voit dans la serrure de porte d'entrée destinée à être posée dans l'intérieur du bois.

Les figures 12 et 13, pl. 5, représentent cette serrure vue de face et de profil.

La figure 14 montre l'intérieur, la plaque de recouvrement étant enlevée.

La figure 13 représente, vu de face et de profil,

le manche en cuivre qui fait mouvoir le bec-de-cane ou le petit pène.

Fig. 16, clef du tour entier; le panneton est formé de trois petites dents d'inégale hauteur, soudées sur le canon.

Fig. 17, clef du petit pène ou bec-de-cane; elle porte deux encoches d'inégale profondeur, qui tiennent lieu de panneton.

Fig. 18 et 19, manchon qui fait agir le pène fourchu, vu en plan et en coupe.

Fig. 20, bec-de-cane ou petit pène, vu en élévation et de côté.

Fig. 21, pène fourchu vu en élévation et en plan.

a, palastre de la serrure.

b, entrée de la petite clef du demi-tour.

c, entrée de la clef du tour entier.

d, bec-de-cane ou petit pène.

e, bouton.

f, pène fourchu ou tout entier.

g, ressort qui appuie contre le bec-de-cane.

h, manchon en cuivre de la petite clef.

i, doigt de ce manchon.

j, manchon en cuivre de la grande clef ou du tour entier

k, doigt de ce manchon.

l, petits leviers à bascule donnant le point d'arrêt.

m, foliot.

n, bascule au moyen de laquelle on ouvre le bec-de-cane avec la grande clef.

o, dents de la grosse clef qui agissent sur les petits leviers *l*, et les fait rentrer lorsqu'on appuie sur la clef; alors le manchon *j* étant dégagé, on le fait tourner pour ouvrir ou fermer la serrure. Ce méca-

nisme, qui est semblable à celui des serrures Gramah, rend cette serrure incrochetable.

Le bec-de-cane, ou petit pène, s'ouvre de trois manières : d'abord intérieurement à l'aide du bouton *e*, ensuite extérieurement au moyen de la clef, fig. 17, et enfin avec la grande clef qui, après avoir ouvert le pène fourchu, agit avec un second tour de main sur la bascule *n* qui transmet le mouvement au bec-de-cane.

Fig. 22, serrure de porte à poser sur le bois, vue intérieurement; elle est à bouton double, à pène fourchu et à bec-de-cane.

Fig. 23, la même, vue en coupe transversale.

Fig. 24, pène fourchu, vu séparément de face et de profil.

Fig. 25, bec-de-cane, vu de face et de profil.

Fig. 26, plaque de recouvrement en cuivre.

Fig. 27, manchon extérieur aussi en cuivre, et qu'on fait tourner à l'aide du bouton.

Fig. 28, clef forée, portant trois dents d'inégale longueur.

pp, pène fourchu ou tour entier.

q, bec-de-cane ou demi-tour.

rr, bouton double, percé pour recevoir la clef.

s, manchon intérieur sur lequel agit la clef.

t, plaque en cuivre de la serrure à appliquer sur le bois et qui est apparente à l'extérieur.

u, doigt du manchon intérieur qui fait mouvoir le pène fourchu.

v, levier à bascule, mobile sur la vis *x* et qui fait mouvoir le bec-de-cane.

y, ressort en spirale qui appuie contre le demi-tour.

z, entrée de la clef.

a', plaque de recouvrement en cuivre.

b', manchon extérieur.

Ces serrures, dont toutes les parties sont bien exécutées, offrent une bonne et solide fermeture à l'abri des rossignols, et ne présentant aucune saillie à l'extérieur.

589. *Description de la serrure de sûreté de M. HUET.*

Fig. 29, pl. 5, vue du mécanisme intérieur de la serrure, avec le pêne demi-tour perfectionné.

Fig. 30, le même, portant, indépendamment des pièces de la serrure précédente, deux pièces de nouvelle invention.

Fig. 31, serrure complète avec la couverture montrant les deux pièces nouvelles.

Fig. 32, intérieur de la couverture.

Fig. 33, profil de la couverture.

Fig. 34, coupe longitudinale du canon de la clef et du panneton.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, gros pêne à double tour, évidé d'une entaille a, pour recevoir la pièce F.

B, bec-de-cane ou pêne demi-tour, portant un double T désigné par les lettres bb, afin de pouvoir être retourné à volonté, selon que la porte ouvre en dedans ou en dehors.

C, équerre du demi-tour.

DD, grand ressort et sa gorge.

E, coulisse du demi-tour, indépendante de lui et immobile lorsqu'il est mû par la clef.

F, pièce fixée à vis sur le pêne A, et destinée à recevoir successivement, dans les trous *ff*, le goujon *i* de la paillette I.

G, double ressort à gorge en cuivre dont le talon descend dans les crans de la pièce F.

H, pièce en cuivre fixée à vis sur le ressort précédent, et servant, lorsque la serrure est en repos, à empêcher qu'on ne soulève la paillette.

I, paillette portant un goujon *i* qui, étant reçu dans les trous *ff* de la pièce F, empêche le pêne A de reculer.

I', partie de la paillette soulevée par la pièce à bascule L du panneton de la clef.

J, renflement ménagé sur la paillette, pour qu'elle puisse être soulevée par dedans.

K, partie du rouet du passage de la clef; elle est saillie en biseau afin de faire basculer la pièce L du panneton de la clef.

L, pièce à bascule dont le bout *l* soulève la paillette I, en venant passer sous la partie I' de cette paillette.

W, fausse entrée ayant une épaisseur égale au plus grand soulèvement de la paillette I et remplissant l'espace entre les deux couvertures.

590. *Description du verrou de sûreté.*

Fig. 35, pl. 5, vue du verrou complet avec la couverture sur laquelle sont deux pièces de nouvelle invention.

Fig. 36, intérieur du verrou.

Fig. 37, intérieur de la couverture.

Fig. 38, vue du pêne et des pièces retournées derrière.

(Les mêmes lettres désignent les mêmes objets.)

A, le gros pène double-tour portant les deux barbes *a* ; il est percé d'une entaille pour le passage de la tige P. (*Voyez* fig. 36.)

DD', grand ressort et sa gorge, portant un double talon *d* qui sert à retenir le bout de la pièce mobile R, et un anneau *d* recevant le bout du levier T. (*Voyez* fig. 36.)

I, paillette et son goujon *i*, analogue à celle de la première serrure.

M, plaque circulaire moulée sur le carré du bout de la tige taraudée P et percée de trous destinés à recevoir successivement le goujon *i* de la paillette ; cette plaque est munie d'un butoir *m*.

N, entaille carrée dans la couverture, recevant et tenant immobile l'écrou O, fig. 36, lorsqu'il est au plus haut de sa position et que le verrou est fermé. Sur cette couverture s'adapte la pièce W, fig. 31, de la première serrure.

O, écrou montant et descendant par le mouvement de rotation de la tige taraudée P, et venant se placer dans l'entaille carrée N lorsque le verrou est fermé, ou glissant entre les lames XX quand on l'ouvre.

P, tige taraudée pour faire monter et descendre l'écrou O ; elle reçoit, à son bout *p*, fig. 38, un bouton servant à donner le mouvement de rotation du dedans, et à faire avancer ou reculer le pène.

Q, étoile montée sur un carré de la tige P, et destinée à donner, au moyen de la clef, le mouvement de rotation à cette tige et à la plaque circulaire M.

R, pièce mobile portant une barbe *r* qui, dans la position où elle est vue fig. 36 et 38, sert à ouvrir le premier tour, et qui, au troisième tour de la clef,

lorsqu'on a fermé à double tour, vient se placer derrière la barbe *a* du pêne.

ST, UV, système de bascule pour ouvrir et fermer en dedans. Le coulisseau S, par son mouvement de haut en bas dans le picolet V, fait mouvoir : 1° la bascule T sur le bout de laquelle il appuie, et qui soulève le ressort D par l'intermédiaire de l'anneau *d*; 2° le levier horizontal U, au moyen d'un biseau pratiqué à son extrémité inférieure. Le bout de ce levier, qui passe à travers la couverture, soulève en même temps la paillette I, fig. 35.

XX, deux lames fixes servant de coulisse pour la course de l'écrou O.

Y, chape fixée à vis sur la pièce R et se démontant à volonté.

Z, ressort à boudin, en laiton, destiné à pousser tout le système des pièces O, P, Q, R, Y lorsque l'écrou O est descendu de dedans l'entaille N.

Ce verrou devient une serrure de sûreté en y ajoutant le système du pêne demi-tour B et la coulisse E de la première serrure.

591. Nouvelle serrure de sûreté.

On a ajouté à cette serrure des perfectionnements qui, selon l'auteur, la rendent inérochetable, simplifient son mécanisme et facilitent son service.

La planche 5 représente la serrure de M. Huet vue sur les différentes faces avec tous ses détails; les pièces principales ont été détachées, et sont dessinées séparément pour en faciliter l'intelligence.

La figure 39 montre la serrure du côté de la couverture.

Fig. 40, la serrure découverte laissant voir l'intérieur du mécanisme et le pêne fermé à double-tour.

Fig. 41, pêne vu en élévation et muni de toutes ses pièces.

Fig. 42, le même vu en dessous.

Fig. 43, lame percée d'une mortaise longitudinale, et sur laquelle chemine le va-et-vient.

Fig. 44, pièce nommée *va-et-vient*, vue en élévation; cette pièce a été renversée pour montrer la crémaillère.

Fig. 45, la même vue en plan.

Fig. 46, canon et panneton de la clef.

Fig. 47, petite languette du panneton, vue de face et de profil.

Fig. 48, coupe d'une partie de la serrure, montrant l'effet que produit la clef au moment de dégager le pêne.

(Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans toutes les figures.)

A, palastre de la serrure.

B, couverture portant une paillette en cuivre I, que la clef soulève lorsqu'elle est engagée dans la serrure; position indiquée par la fig. 48.

C, pêne à double tour, muni de deux barbes *c c*, et surmonté d'une pièce mobile, dont le goujon *a* s'engage dans un trou *u* de la couverture lorsque la serrure est fermée; la queue de ce pêne est percée d'une mortaise *j*, dans laquelle passe une vis *v*, fig. 40, serrée par un écrou *z* qui sert à le guider pendant son mouvement.

D, pièce mobile contre laquelle glisse le va-et-vient; elle tourne horizontalement sur une vis *o* fixée sur la tête du pêne, et porte un goujon *a* qui,

au troisième tour de la clef, s'engage dans le trou *u* de la couverture et arrête le pène dans sa position : ce goujon est dégagé et rentre au quatrième tour de la clef pour ouvrir la serrure. L'effet dont nous venons de parler est produit par le passage du chanfrein *q* du va-et-vient sur le plan incliné *p*, comme nous l'expliquerons plus bas.

E, ressort qui appuie contre la couverture; il est fixé sur la pièce précédente, et sert à la repousser pour dégager le pène.

F, lame percée d'une mortaise *d* dans laquelle glissent les dents de la crémaillère du va-et-vient. Derrière cette lame, qui est arrêtée par deux vis, passe le pignon qui engrène dans la crémaillère.

G, pièce nommée *va-et-vient* coulant librement sur la lame F; elle est percée de sept trous *gg* dans lesquels s'engage successivement le goujon *l*, fig. 39 et 48, de la paillette I, et porte des dents *h* formant crémaillère, qu'un pignon fait avancer ou reculer. Sur l'axe de ce pignon est monté un bouton qu'on tourne lorsqu'on veut ouvrir ou fermer la serrure *a* de l'intérieur; les entailles *ii* reçoivent, à chaque tour de clef, l'arrêt du grand ressort. Quand on agit à l'extérieur, la clef agit sur les barbes *kk*, et fait reculer le va-et-vient, après avoir soulevé le grand ressort.

Le va-et-vient est taillé sur son épaisseur en chanfrein *q* qui, rencontrant le plan incliné *p* de la pièce mobile D, fait reculer celle-ci.

H, pignon engrenant dans les dents de la crémaillère *h*; il porte un bouton qu'on fait tourner de l'intérieur lorsqu'on veut ouvrir ou fermer la serrure sans le secours de la clef. Ce pignon opère le mouvement latéral d'allée et de venue de la pièce G qui

entraîne le pêne. Un seul tour de bouton équivaut à six tours de clef.

I, paillette en cuivre en forme de fer-à-cheval, dont les deux branches sont fixées par des vis sur la couverture.

L, bouton qui monte ou descend dans une coulisse pratiquée dans une cloison; il est muni de deux arrêts *mm* qui, en agissant sur le talon *t* du grand levier N, le font lever pour dégager le goujon *l* et mettre en jeu le va-et-vient.

M, grand ressort dont l'arrêt *r* tombe successivement dans les entailles *ii* du va-et-vient.

N, levier à bascule dont le centre de mouvement est sur les vis *e*; son talon entre dans une mortaise de la cloison.

O, garniture de la serrure.

P, canon de la clef.

Q, panneton muni d'une languette *n* qui, en basculant par l'effet du rouet S, est pressé contre *z* de la paillette I.

R, bouton ouvrant à l'intérieur.

S, rouet du passage de la clef, taillé en biseau, afin de faire basculer la languette *n* du panneton.

Effet du mécanisme.

Supposons la serrure ouverte; pour la fermer, on donne successivement deux tours de la clef, qui, agissant sur les barbes *c* du pêne, le font avancer; au troisième tour, la languette *n* du panneton, en appuyant contre la pièce *z*, fig. 48, fait reculer la paillette I et retire le goujon *l* du trou *g* du va-et-vient, dans lequel il était engagé; en même temps, le pan-

neton attaque les barbes k , soulève le grand ressort M et fait avancer le va-et-vient dont le chanfrein, passant derrière la pièce mobile D , rencontre le plan incliné p , et fait sortir le goujon a qui entre aussitôt dans le trou u de la couverture. On donne ensuite trois autres tours de la clef, qui, en attaquant seulement les barbes du va-et-vient, le conduisent jusqu'au bout de sa course. A chaque tour, la paillette I s'écarte par l'effet de la languette n , et le goujon l est dégagé des trous g .

Pour ouvrir la serrure, la clef agit pendant les trois premiers tours sur les barbes k , soulève le grand ressort, écarte la paillette I au moyen de la languette n , qui, en basculant, presse contre la pièce z , dégage le goujon l , et opère la retraite du va-et-vient; au quatrième tour, le chanfrein q , en abandonnant le plan incliné p , fait rentrer le goujon a ; les deux derniers tours, pendant lesquels la clef attaque simultanément les barbes du pêne et celles du va-et-vient, font rétrograder tout le système, et la serrure est ouverte.

Quand on veut la fermer de l'intérieur, on n'emploie pas de clef; il suffit de soulever de la main gauche le bouton l , qui lève à son tour la bascule N sur laquelle s'appuie le butoir x du grand ressort M , ce ressort se trouve alors dégagé; en même temps la bascule N , en passant contre le chanfrein s , fig. 48, fait reculer la paillette I , et le goujon l se retire aussitôt du trou g . Si, pendant qu'on soutient le bouton l et que le va-et-vient est entièrement libre, on fait tourner de gauche à droite, à l'aide du bouton R , le pignon H , celui-ci, en engrenant dans la crémaillère h , fera avancer tout le système, et le pêne se

trouvera engagé dans la gâche. En abandonnant ensuite le bouton L, la bascule N retombe et entraîne le grand ressort. La pièce s n'étant plus alors pressée, le goujon l rentre dans le trou g, qui lui correspond. Lorsqu'on veut ouvrir la serrure, on tourne le bouton en sens contraire, c'est-à-dire de droite à gauche pendant qu'on soutient le bouton l, R, tout rentre aussitôt en place. Un tour entier du bouton opère l'ouverture et la fermeture de la serrure; il équivaut par conséquent aux six tours de la clef.

592. *Description de la serrure à combinaisons
inventée par M. GRANGOIR.*

La serrure de M. Grangoir, représentée dans son ensemble et dans ses détails, pl. 6, est applicable à une fermeture de porte de grande dimension : 1^o elle est dépourvue de toute espèce de clef, et s'ouvre, en amenant sur la combinaison adoptée, au moyen de boutons à rosette, quatre cadrans portant chacun les vingt-quatre lettres de l'alphabet qui le placent en face d'un index fixé sur la platine. Lorsqu'après avoir tourné successivement chacun des boutons, on a produit la combinaison formée par quatre lettres, on tourne un bouton d'olive central, dont la tige carrée fait agir le pêne de la serrure. Les détails dans lesquels nous allons entrer expliqueront les diverses pièces du mécanisme et la manière de les faire mouvoir.

La figure 49, planche 6, est une vue extérieure de la serrure.

Fig. 50, vue intérieure dans la position où elle est ouverte.

Fig. 51, la même dans la position où elle est fermée.

Fig. 52, va-et-vient, vu en élévation.

Fig. 53, le même, vu de profil.

Fig. 54, rondelle dentée, fixée sur le bouton à rosette, vue en élévation, indiquant la disposition d'un des leviers à bascule au moment où il est soulevé.

Fig. 55, la même, vue en plan, montrant la manière dont le cliquet est engagé dans les dents.

Fig. 56, les leviers à bascule, vus en élévation et en plan.

Fig. 57, cliquet, vu en coupe.

(Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.)

A, platine de la serrure.

B, plaque de recouvrement.

a, bouton à olive dont l'axe imprime le mouvement au pêne.

bb, cadrans portant chacun les vingt-quatre lettres de l'alphabet, montés sur des boutons à rosette cc.

dd, index fixé sur la platine A, et correspondant aux lettres des cadrans pour former la combinaison.

c, carré du bouton à olive a qui fait mouvoir le pêne de la serrure.

ff, petits galets montés sur une boîte en cuivre g, laquelle est arrêtée sur le carré du bouton à olive. Lorsqu'on fait tourner ce bouton, les galets roulent successivement contre la traverse de la chape h du va-et-vient et facilitent son mouvement.

i, pièce nommée *va-et-vient*; elle monte pour ouvrir la serrure, ainsi qu'on le voit fig. 50, et reste abaissée pendant que la serrure est fermée (voyez fig. 51). Cette pièce est guidée, dans son mouvement,

par deux points *j*, passant par les fenêtres *k*, dont son talon est percé.

ll, tiges directrices du va-et-vient, entourées d'un ressort à boudin qui, en s'appuyant contre une petite rondelle *m* en cuivre, est comprimé lorsque le va-et-vient monte. La tête des tiges *l* passe à travers une pièce *n* fixée sur la platine A. Sa course est limitée par une goupille qui la traverse.

oo, supports vissés sur le va-et-vient, et portant intérieurement une dent *p*, fig. 53, qui s'engage dans celles de la rondelle des boutons à rosette.

q, roue entaillée sur la circonférence de vingt-quatre dents correspondant à chacune des lettres de l'alphabet; elle est montée sur l'axe du bouton à rosette *c*, et tourne à frottement dur autour d'une rondelle intérieure *r*, faisant corps avec la douille *s* à travers laquelle passe l'axe du bouton *c*. Cette rondelle porte une entaille *t*, dans laquelle s'engage la dent *p* quand la serrure est ouverte, et un petit plan incliné *u* qui soulève en même temps les leviers à bascule.

vv, leviers à bascule au nombre de quatre, dont le centre de mouvement est dans la pièce *n*; ils portent en dessous un petit téton *x* que soulève le plan incliné *u*, et en dessus un ressort *y* comprimé par la plaque de recouvrement. Quand la serrure est fermée, ceux-ci arc-boutent contre la partie *z* du va-et-vient, dont ils empêchent alors totalement le mouvement.

a', barils en cuivre vissés sur la platine en renfermant le cliquet *b'* entouré d'un ressort à boudin. Ce cliquet est doublement biseauté à son extrémité inférieure. Le chanfrein *1* est destiné à glisser sur les dents *9*, lorsqu'on tourne le bouton *c* de gauche à

droite pour amener la combinaison; le plan incliné 2, au contraire, peut s'appliquer contre le plan incliné de la dent 3 qui correspond à la lettre A du cadran; ce qui interdit tout mouvement ultérieur du bouton de gauche à droite.

Effets du mécanisme de la serrure.

Pour ouvrir la serrure, on tourne de gauche à droite chacun des boutons à rosette *l* pour amener successivement vis-à-vis les index *d* les lettres suivantes des cadrans *bb*; savoir : pour le premier cadran à gauche, la lettre C, pour le second cadran, la lettre L, pour le troisième, la lettre E, et pour le quatrième, la lettre F; ce qui forme le mot *clef*, combinaison adoptée et indiquée fig. 49. Par cette manœuvre, le plan incliné *u* de chaque roue *r* a rencontré le petit téton *x* des leviers, et a dégagé ces leviers; en même temps, les dents *p* se trouvent placées vis-à-vis les entailles *t*; alors le va-et-vient *i* étant libre, on tourne le bouton *a*, qui, par les gâlets *ff*, soulève la chape *h*, ainsi que le va-et-vient, lequel prend la position représentée fig. 50, et la serrure ouverte. Le bouton à olive est alors dans la position verticale indiquée fig. 49.

Quand la serrure est fermée, le bouton à olive se trouve dans la position horizontale. Alors le va-et-vient est descendu comme l'indique la figure 51, et la dent *p* est sortie de l'entaille *t*. En tournant l'un des boutons à rosette pour amener une autre lettre quelconque au cadran *b*, vis-à-vis l'index *d*, le plan incliné *u* abandonne le levier *v*, et celui-ci, pressé par le ressort *y*, s'applique contre la roue d'entrée *g*,

et son extrémité arc-boute contre la partie *z* du va-et-vient, ce qui interdit tout mouvement ultérieur de cette pièce. Il suffit de tourner un seul bouton pour empêcher l'ouverture de la serrure ; mais, pour plus de sûreté, on peut les tourner tous les quatre.

Dans cette position, toute tentative pour ouvrir la serrure devient infructueuse, à moins qu'on ne connaisse la combinaison. En effet, le mécanisme résiste aux tâtonnements qu'on pourrait opérer pour soulever les leviers *v* et ramener les dents vis-à-vis des entailles *t*.

Pour changer la combinaison, on tourne, au moyen d'une clef à griffe et pendant que le va-et-vient est soulevé, comme on le voit fig. 52, le bouton à rosette *c*, ce qui amène une autre lettre du cadran vis-à-vis l'index *d*. En même temps, la roue dentée *q* tourne autour de la roue *r*, qui est retenue par la dent *p*, et le changement est opéré. On répète cette manœuvre sur chacun des boutons de la serrure, et on obtient ainsi une combinaison différente composée de quatre lettres. Si l'on voulait, par exemple, substituer le mot *midi* à celui de *clef*, précédemment adopté, il suffirait d'amener, au moyen de la clef à griffe, la lettre *m* du premier cadran à gauche vis-à-vis de l'index, puis la lettre *i* du second cadran, et ainsi de suite.

Lorsqu'on veut ouvrir la serrure pendant la nuit, on tourne à droite chaque bouton à rosette jusqu'à ce qu'on sente un arrêt, ce qui indique que la lettre *A* du cadran se trouve vis-à-vis de l'index *d*, puis on tourne chaque bouton à gauche ; le bruit que fait le cliquet *a'* en tombant dans chacune des dents 9

indique le passage d'une lettre ; il suffit alors de compter ces lettres pour amener la combinaison ; choisissant pour exemple la combinaison adoptée, on tourne le premier bouton à gauche et on le fait passer de deux dents, ce qui amène la lettre C ; le second bouton passera onze dents, ce qui produit la lettre L ; le troisième bouton quatre dents, ce qui amènera la lettre E ; enfin le quatrième bouton cinq dents, ce qui amènera la lettre F.

Pour faciliter la chute du cliquet a' dans la denture q , il porte un biseau i qui glisse sur chaque dent et produit un petit bruit ; mais pour arrêter le cadran à la lettre A, en tournant à droite, le plan incliné 2 rencontre une dent 3, taillée aussi en biseau ; il bute contre cette dent et empêche ainsi tout mouvement ultérieur du bouton à droite.

593. *Serrure sans clef d'un nouveau système à devises.*

L'on a fait des serrures sans clef ; il en est même dont les combinaisons sont fort ingénieuses, mais les plus ingénieuses de ces combinaisons reposent sur des calculs arrêtés, dont la marche est régulière, et ne présentent de garantie réellement sérieuse contre la malveillance que par le plus ou moins grand nombre de thèmes qu'elles laissent à composer. Mais pour qui connaît une fois ces divers problèmes, il n'y a plus de secret à vaincre, et celui-ci ouvrira la serrure qu'un autre aura fermée, dût-il épuiser toute la série des combinaisons. La sûreté offerte par ces serrures n'est donc que relative, celle que nous présentons, au contraire, est absolue, car l'on peut,

chaque fois que l'on ferme sa porte, adopter une devise nouvelle tout à fait arbitraire, et que, par conséquent, nul autre que soi ne peut connaître, puisqu'aucun symptôme ne la trahit avant, pendant ou après l'opération tentée pour ouvrir.

Une série de pistons et deux roues d'engrenage forment la base du système. Le nombre de ces pistons est variable : toutefois, on peut se renfermer généralement dans les limites de huit à vingt-cinq. Les deux roues diffèrent de diamètre : elles sont verticales et placées parallèlement sur l'axe du double bouton qui leur est commun. La petite roue commande le pêne, et la grande, soumise au jeu des pistons, sert de frein à la première.

Ainsi, ces pistons portent, sur deux plans, dont un correspond au centre de la serrure, l'autre à sa circonférence, deux dents qui coïncident avec celles de la roue dont nous venons de parler et servent à l'enrayer. Ces deux dents, quoique diamétralement opposées, sont placées sur deux lignes collatérales dans toute la série. Pour l'intelligence de la description, nous distinguerons ces deux lignes par première et deuxième, en procédant de droite à gauche.

Maintenant que nous connaissons la position relative de ces deux dents, l'on se rend aisément compte qu'il n'en peut être engagé qu'une à la fois avec la roue; or, voici ce qui arrive : les dents de la deuxième ligne, de cinq pistons, par exemple, étant engagées, celles de la première ligne de ces mêmes pistons se trouvent à l'opposite. Quant aux dents des pistons non engagées, c'est l'inverse, à cette différence près, que celles de la première ligne se trouvent placées latéralement au-devant de la denture de

la roue. Dans cette position respective, les pistons agissent ainsi que nous allons l'expliquer.

Supposons un individu mal intentionné, cherchant à ouvrir la serrure; il commencera vraisemblablement par exercer une pression simultanée sur tous les pistons; alors, il est vrai, il dégagera ceux qui opèrent la fermeture, mais, en même temps, il engagera tous ceux qui n'enrayent pas. Si donc il cherche, pendant cette pression, à ouvrir la serrure, il rencontrera une résistance insurmontable, et, lorsque cette pression cessera, les pistons, par l'élasticité de leurs ressorts, reprendront leur position normale. Ce premier essai sur la série entière n'ayant pas réussi, le voleur opérera sur des fractions; mais il ne connaîtra pas le nombre des pistons qui composent la devise, et ce sera déjà pour lui l'objet d'un très-grand embarras. Il ne saura pas davantage si ces pistons ont été pris dans un ordre symétrique, et ce sera pour lui une nouvelle source de difficultés. Comment donc procédera-t-il? S'il prend une marche régulière en partant de un et agissant successivement sur deux pistons, puis sur trois, sur quatre, sur cinq, etc., etc., jusqu'à épuisement de la série pour ces divisions et subdivisions, il aura déjà quelques centaines de tentatives infructueuses à faire. Pensera-t-il, avec plus de raison, que la devise a été prise au hasard et agira-t-il en conformité de cette hypothèse? Sa perspicacité sera encore en défaut par l'ignorance où il est du nombre de pistons employés à la fermeture, et alors ses tentatives retombent dans le vague le plus désespérant, car elles seront sans données, elles seront sans limites. Pourtant, il faut bien admettre que, dans le nombre de ces essais, il y en aura un au

moins qui sera d'accord avec la devise, quand au nombre des pistons qui la composent. Nous sommes loin de contester ce fait ; bien mieux, nous consentons à renseigner le malfaiteur sur ce point. Voilà une immense difficulté vaincue. Cet homme à présent va travailler sur une base certaine. Il n'a plus qu'à rechercher les cinq pistons, par exemple, formant la devise. La difficulté sans doute se trouve ramenée à sa simple expression ; mais à cet état encore, elle va déjouer tous ses calculs, résister à toutes les chances du hasard.

En effet, vingt-un pistons se présentent, et il en faut attaquer cinq à la fois ; et, pour opérer l'ouverture, il faut arriver juste et seulement aux cinq qui sont engagés ; autrement, en touchât-on quatre sur cinq, il suffirait du seul qui resterait pour conserver la fermeture extrêmement solide, et dans ce cas-là même, le plus voisin du succès, aucun signe ne permettant de reconnaître si l'action se passe sur des pistons non engagés, le malfaiteur abandonnerait évidemment tout ou partie de cette série, pour reporter ses investigations sur d'autres pistons. Et que l'on ne perde pas de vue que tous ses efforts n'ont rien changé à la disposition actuelle de la serrure.

Maintenant que nous avons bien fait ressortir l'impossibilité d'ouvrir cette serrure, nous dirons quelques mots sur son usage et son application ; avec elle, il n'y a ni compte ni décompte à faire préalablement à l'ouverture, mais une simple pression à exercer. Et puis, il sera tout à fait loisible au propriétaire de la serrure, que le cachet qui sert à en faciliter l'ouverture soit détaché, afin qu'il puisse

l'emporter avec lui, ou bien qu'il reste à demeure sur la serrure ; car, dans le premier cas, s'il le perd, il y pourra suppléer avec ses doigts ; et dans le second cas, il lui suffira de ne pas laisser la devise indiquée sur le cachet, pour que celui-ci devienne un instrument inutile entre les mains du malfaiteur. Dans l'une et l'autre circonstance le propriétaire et ses initiés ne seront tenus qu'à garder le souvenir de la devise.

Quant à l'application de ce système de serrure, elle ne se trouvera pas restreinte à certains meubles comme l'a été, à cause de leur cherté et de leur complication, celle des serrures analogues qu'on a faites jusqu'à ce jour, et, précisément à cause de sa forme et de ses proportions, on pourra l'adapter à ces petits objets d'art toujours destinés à renfermer des choses précieuses. D'un autre côté, le prix de ces serrures, toujours excessivement au-dessous de celui des serrures à combinaisons, peut descendre, en raison du degré de simplicité qu'admettra leur destination, à un taux qui les rende parfaitement appropriables aux besoins usuels du bâtiment. Pour les portes d'intérieur, par exemple, ne suffira-t-il pas toujours d'une série de huit à dix pistons, devant lesquels on s'épuiserait en recherches.

Ces serrures présentent encore une commodité très-grande, c'est de pouvoir en user comme d'un simple verrou, quand on ne juge pas nécessaire de les tenir sous le frein d'une devise.

Nous y avons annexé comme une dépendance directe, un loquet d'un genre nouveau pour tenir la porte à l'état de fermeture simple, afin de dispenser de l'usage continuel du pêne de la serrure pour les

portes que l'on a besoin d'ouvrir et de fermer presque incessamment. Ce loquet pourra remplacer avec une grande économie les serrures ne fermant pas à clef, que l'on emploie pour certaines portes de communication ou d'entrée de magasins, et sera d'un usage bien plus facile, puisqu'il suffira tout simplement de pousser ou d'attirer la porte au moyen d'un double bouton fixé sur elle invariablement. Le verrou étant reçu dans la gâche par un ressort qui s'ouvre pour lui donner passage et se referme pour le maintenir, la fermeture s'opérera d'elle-même sans qu'on ait jamais besoin de répéter ses efforts, comme il arrive si fréquemment avec les serrures dont on se sert aujourd'hui.

Pl. 14, fig. 575, élévation de la serrure présentant la même configuration des deux côtés de la porte. Au milieu, le bouton, et vers l'extrémité du rayon, le renflement des douilles avec leur coulisse répondant transversalement au centre du diamètre des pistons A. Sur la partie médiane est placé le cachet F, ayant pour objet de faciliter l'ouverture de la porte. Il est composé d'autant de broches qu'il y a de pistons. Ces petites broches sont logées dans des coulisses correspondant à celles des douilles, et l'on fait glisser, des premières dans les secondes, les broches qui doivent exercer une pression sur les pistons composant la devise.

Fig. 576, coupe de la serrure offrant tout l'ensemble du système.

A, pistons dont le nombre apparent est ici de 24, tandis que, en réalité, il n'est que de 21, le passage du pêne exigeant la suppression de trois d'entre eux, qui ne sont, pour cette raison, que figurés intérieu-

rement. Ces pistons offrent , en procédant de gauche à droite :

1° Deux épaulements, l'un en dessus, l'autre en dessous, qui s'engagent et glissent dans des rainures dont il sera parlé, et s'opposent à ce qu'on puisse, de dehors, faire tourner les pistons, dans le but de les dégager de la roue qu'ils enraient.

2° Un double ressort en laiton enveloppant de spirales cette partie du piston. Ce ressort est double, c'est-à-dire qu'au milieu de sa longueur un point d'arrêt le divise en deux parties qui agissent indépendamment l'une de l'autre et en sens opposé, afin que le piston, dans son mouvement de va-et-vient, soit toujours ramené dans sa position normale.

3° Deux dents occupant sur le piston deux plans diamétralement opposés, et destinées à enrayer la roue d'engrenage servant de frein à celle qui commande le pêne.

B, roue d'engrenage commandant le pêne. Elle fait corps avec l'axe qui la porte, lequel se termine, à chaque extrémité, par un bouton servant à ouvrir et fermer la porte.

C, roue d'engrenage fixée, au moyen d'une clef, sur un axe qui lui est commun avec la roue qui commande le pêne, et à laquelle elle sert de frein avec le concours des pistons.

D, pêne denté sur l'extrémité, correspondant à la roue d'engrenage qui lui transmet le mouvement.

E, douilles dans lesquelles glissent les extrémités des pistons. Leur ouverture présente, du côté répondant à l'intérieur de l'appartement, deux petites rainures pour recevoir les épaulements des pistons.

Fig. 577. coupe suivant l'élévation de la serrure,

montrant le cercle qui fournit un point de résistance à la partie du ressort qui y correspond.

L'ouverture G a des rainures pour que les épaulements des pistons puissent passer.

Cette coupe fait voir aussi la position du pêne exigeant la suppression de trois pistons ; puis, en outre, un verrou fixé à demeure dans la porte et destiné à tenir celle-ci à l'état de simple fermeture, à l'aide d'un ressort qu'on voit décrit fig. 578.

Fig. 578 *bis*, gâche pour recevoir le pêne D.

Cette gâche présente, dans sa partie inférieure, une disposition nouvelle pour recevoir le verrou fixé à demeure dans la porte. Là, cette gâche renferme un ressort ayant la forme d'un cercle ouvert en avant pour livrer passage au verrou. Cette gâche est noyée dans le chambranle de la porte, au lieu d'être en saillie du côté de l'appartement.

Fig. 579, roue servant à l'engrenage. Le nombre de ses dents coïncide avec celui des pistons ; une clef la fixe sur l'axe.

On peut ajouter un bec-de-cane, mû, non par les procédés déjà connus, mais par un mécanisme nouveau ; puis annexer une petite broche.

La serrure est ramenée à la forme ordinaire des serrures et n'oblige plus à faire une large ouverture dans la porte.

Les pistons sont diminués de longueur, ont une découpe différente et sont renfermés dans une coulisse. Leur extrémité ne vient plus saillir en dehors, enveloppée d'un tube sur lequel le doigt ou un cachet devait exercer une pression. Ils sont ici renfermés à l'intérieur de la serrure, et voici comment on agit :

Une tige, terminée extérieurement par un bouton, porte, vers le milieu de sa longueur (voir fig. 580, 582), une aiguille qui suit son double mouvement de rotation et de va-et-vient, et c'est en engageant cette aiguille entre les crochets des pistons, que l'on imprime à ceux-ci un mouvement progressif ou rétrograde, de manière à engager ou à dégager leur dent du pignon qui commande le pêne. Il suffit donc maintenant de presser sur le bouton de la tige pour dégager le piston qui se trouve engrené avec le pignon, et qui forme un des numéros de la devise, puis d'attirer à soi ce même bouton pour rétablir le piston dans sa position normale; comme aussi de presser sur ce bouton pour engager mal à propos un des pistons qui ne composent pas la devise, et de l'attirer à soi pour dégager ce même piston, d'où résultent les difficultés insurmontables ci-dessus décrites. On compte à l'aide d'un dégagement qui se fait par un encliquetage portant la même division que les autres pièces, et servant, par conséquent, de régulateur à l'aiguille, pour qu'elle vienne se placer juste en face des pistons. Un repère où l'aiguille se trouve dans le vide, indique que celle-ci est au point de départ, et que le premier dégagement va la placer vis-à-vis le piston n° 1, et successivement jusqu'au n° 12.

Il existe encore ici une addition d'une très-grande importance, c'est la petite broche qui maintient la boîte de la serrure fermée lorsque la porte est ouverte, en empêchant qu'on ne puisse retirer le couvercle et regarder à l'intérieur de quels numéros se compose la devise, ce qui met à l'abri de la malveillance ou de la curiosité.

Fig. 580, plan de la serrure où l'on voit l'ensemble du nouveau mécanisme.

La pièce circulaire porte dans sa circonférence autant de coulisses qu'il y a de pistons, et ceux-ci sont entièrement emboîtés par les coulisses ouvertes longitudinalement sur la partie antérieure pour donner passage aux dents et aux crochets des pistons, ce qui, en même temps, les empêche de tourner.

Ces pistons forment engrenage avec le pignon qui commande le pène. La tige occupant le centre des parties décrites ci-dessus, tourne sur son axe et porte une aiguille qui vient se placer en face des pistons sur lesquels elle agit dans un mouvement horizontal de va-et-vient qui permet d'engager et de dégager les pistons.

La marche de cette aiguille est réglée par un encliquetage portant une division identique avec celle des autres pièces; et, pour que la tige puisse tout à la fois conserver son mouvement de va-et-vient et entraîner le rochet dans sa rotation, elle est carrée à l'endroit où elle traverse ledit encliquetage.

Le pène porte longitudinalement sur son extrémité interne une coulisse et un crochet dont l'usage sera décrit.

Un petit bouton, placé sur le côté inférieur de la serrure, glisse dans une coulisse et sert à faire mouvoir le pène dans l'intérieur de l'appartement, le bouton placé extérieurement ne traversant pas la serrure.

Il a été annexé un bec-de-cane mû par l'action de pousser et d'attirer, laquelle action résulte d'un nouveau système de traction au moyen d'une petite chaînette ou d'une poulie.

Fig. 581, élévation de la serrure vue extérieurement.

Fig. 582, coupe transversale, suivant AB, montrant dans leur élévation les différentes parties et leurs rapports entre elles.

L'on remarque, sur la tige centrale, un ressort à boudin divisé en deux parties, agissant dans un sens diamétralement opposé, afin de ramener toujours, en contre-balançant ainsi leur force, l'aiguille dans sa position normale.

Une douille, avec une coulisse intérieure, est fixée au fond de la boîte; son usage est de maintenir la position relative de la roue, en empêchant qu'on ne puisse la faire avancer ou reculer, en exerçant quelque effort sur sa tige. On aperçoit aussi dans la boîte, à droite, le long de la coulisse, un des douze ressorts qui font pression sur les pistons, afin de retenir ceux-ci dans la position qu'on veut leur donner.

Fig. 583, élévation du piston montrant sa forme et la disposition de sa denture et de ses crochets.

Fig. 584, broche portant une tête à l'une de ses extrémités, et sur l'autre un trou. Cette broche traverse le couvercle et la masse qui renferme les pistons, et vient présenter son extrémité percée au crochet placé dans la coulisse du pêne, de façon que, le pêne étant rentré dans la boîte, son crochet se trouve engagé dans l'extrémité de la broche, et empêche qu'on ne puisse retirer celle-ci, partant impossibilité de dévisser le couvercle et de voir à l'intérieur de la serrure de quels numéros se compose la devise.

594. *Description d'un nouveau verrou de sûreté, inventé par M. CHUBB.*

La figure 58, pl. 6, présente le verrou vu de face. La plaque de recouvrement a été enlevée pour montrer l'intérieur du mécanisme.

Fig. 59, coupe horizontale du verrou au-dessus du bouton.

Ce perfectionnement, pour lequel l'auteur a obtenu une patente, en Angleterre, le 7 mai 1828, a pour objet la construction d'un verrou agissant comme une serrure à garnitures, à l'aide d'une clef dont le panneton porte des dents qui correspondent avec les échancrures pratiquées dans trois lames ou leviers superposés. La réunion de ces trois lames tournant sur un centre commun et soulevées à la fois par la clef, ferme le loquet, qui, une fois engagé dans la gâche, ne peut être ouvert par aucune combinaison; car, les échancrures des lames étant de profondeurs différentes, de même que les entailles du panneton de la clef, si on n'en connaît pas les exactes proportions, il serait difficile d'ouvrir le verrou avec une fausse clef ou rossignol; ainsi, il est parfaitement à l'abri des tentatives des voleurs.

On peut ouvrir le verrou intérieurement en tournant un bouton dont l'axe porte un panneton plein qui soulève les trois lames à la fois, et on arrête le mouvement des lames en passant une broche à travers les trous percés dans des lames, afin de tenir le loquet ouvert ou fermé à volonté.

Les deux lames extérieures sont recourbées en équerre, la troisième lame est droite; ainsi, lors

même qu'on parviendrait à en soulever une, les autres suffiraient pour tenir la porte fermée : ce n'est qu'en soulevant les trois lames à la fois qu'on peut l'ouvrir.

a, palastre en cuivre; *b*, ressort qui appuie sur les lames une, deux et trois, mobiles sur une broche *f* servant de centre de mouvement : ces lames portent des échancrures correspondantes aux dents du panneton *h* de la clef *g*, fig. 64. La figure 59 présente ces lames abaissées; celles marquées 1, 2 sont coudées en équerre, la lame 3 est droite; *c*, bouton en cuivre dont l'axe est terminé par un panneton plein *k* qui soulève les trois lames à la fois; *d*, petit pont sur lequel s'appuie le panneton *k*; *e*, broche qui reçoit la clef; *ii*, trous dans lesquels on passe une broche ou goupille *l* pour réunir les trois lames et les tenir levées ou abaissées.

595. *Serrures à garnitures mobiles destinées pour meubles.*

La figure 60, pl. 6, est une vue de face de la serrure dont la plaque de dessus a été enlevée, afin de montrer l'intérieur du mécanisme.

Fig. 61, coupe horizontale de la serrure sur la ligne AB, fig. 60.

Fig. 62, la pène vu de face et de profil.

Fig. 63, les trois plaques ou garnitures détachées.

Fig. 64 *bis*, clef vue en élévation et par le bout.

a, palastre en cuivre; *b*, gardes; *c*, pène fourchu; *d*, ressort qui presse sur la petite pièce *e*, mobile sur une vis et servant de point d'appui au panneton quand on ouvre la serrure; *f*, clef forée dont le pan-

neton porte des dents de diverses hauteurs qui soulèvent les garnitures ou plaques de cuivre $g^1 g^2 g^3$, fig. 63, placées sous le pêne et se recouvrant mutuellement; h , entrée; i , entaille percée dans la pièce; k , ressort qui appuie contre le pêne; lll , fig. 63, dents ou points d'arrêt des garnitures g , fig. 63, que le panneton soulève à la fois pour fermer la serrure; m , centre de mouvement des lames ou garnitures g qui sont pressées par un ressort placé sous le pêne, et qu'on ne peut pas voir dans la figure; n , panneton de la clef, fig. 64 bis.

Lorsqu'on tourne la clef à droite pour fermer la serrure, le panneton rencontrant les talons ooo , fig. 63, des garnitures dont g^1 est l'inférieure, g^2 l'intermédiaire, et g^3 la supérieure; les fait circuler toutes à la fois, et amène les dents lll , l'une au-dessus de l'autre dans la rainure longitudinale des entailles, ce qui dégage le pêne et lui permet d'avancer. En retirant la clef, les garnitures reprennent leur première place, et les dents s'engagent dans les trois rainures transversales inférieures p , fig. 62, des entailles i . Dans ce moment, le pêne reste immobile, et, à moins de connaître les dimensions des dents et la profondeur des entailles du panneton, il devient impossible de le dégager. S'agit-il ensuite d'ouvrir la serrure, le panneton appuyant sur la tête qqq , fig. 63, des garnitures, les fait reculer; alors les dents se trouvent ramenées successivement dans la rainure longitudinale; en continuant de tourner la clef, le bout du panneton s'appuie sur la petite pièce e ; le pêne recule et les dents se logent dans les trois entailles transversales supérieures.

596. *Serrure de sûreté à détecteur.*

L'auteur a pris, en 1818, un brevet d'invention, et, le 15 juin 1824, un brevet de perfectionnement pour cette serrure, qui a quelque analogie avec la précédente, et possède à un bien plus haut degré que celles du même genre imaginées jusqu'à ce jour, les propriétés qui constituent une bonne fermeture : celles d'être incrochetable et d'une construction simple et solide. Nous l'avons représentée vue de face et en coupe, fig. 65 et 66, pl. 6; la figure 67 montre les trois garnitures à jour; la figure 68, le pêne vu de face et de profil, et la figure 69, le paneton vu de face et par le bout. Cette serrure, de petite dimension, est destinée pour les meubles; celles de portes sont construites sur le même principe, seulement les pièces sont plus fortes.

a, palastre en cuivre; *b*, pêne; *cde*, fig. 67, garnitures mobiles en cuivre, percées à jour et placées les unes sur les autres : elles se meuvent sur un axe commun; *fg*, fig. 65 et 68, points d'arrêt fixés sur le pêne et passant à travers les jours des garnitures; *h*, ressort qui appuie contre le talon des garnitures mobiles; *i*, pièce triangulaire qui agit sur une autre pièce de même forme; *l*, faisant corps avec le levier à bascule *k*, auquel l'auteur donne le nom de *détecteur*; *j*, ressort au bout duquel est fixé le triangle *i*; *m*, centre du mouvement du levier *k*; *n*, dent de ce levier qui s'engage dans l'entaille *r*, quand on cherche à crocheter la serrure; *o*, extrémité supérieure du détecteur courbée en équerre et s'appuyant contre les têtes saillantes *pp*, fig. 65 et 67, des garnitures; *q*, centre de mouvement des garnitures, fig. 65; *s*,

fig. 68, plaque de recouvrement en cuivre, maintenue par les points d'arrêt, *fg*, sur le pêne et glissant avec lui; *l*, rainure pour donner passage à la goupille *q*; *u*, fig. 65, arrêt contre lequel bute le détecteur *k* et qui interdit son mouvement rétrograde; *v*, fig. 66, broche recevant la clef; *x*, fig. 65 et 68, dent du peigne qui arrête le mouvement du détecteur; *z*, fig. 69, panneton de la clef.

Quand on veut fermer le pêne, le panneton fait reculer à la fois les trois garnitures mobiles et amène les points *fg*, fig. 65 et 68, au milieu des rainures 1, 2, fig. 65 et 67, de la garniture supérieure. Le pêne, continuant à avancer, porte les arrêts au-delà de ces rainures; la clef étant retirée, les garnitures reprennent leur première place, et les points d'arrêt se logent dans les entailles 3 et 4, comme le montrent les figures 65 et 67.

Pour ouvrir ensuite la serrure, le panneton, en s'appuyant sur une partie saillante du pêne, fait reculer les garnitures et amène les arrêts *fg* au milieu des rainures 1 et 2 : le pêne rentre, les arrêts reculent; et, après que la clef est retirée et que les garnitures ont repris leur première place, ils se logent dans les entailles 5, 6, fig. 65 et 67, où ils restent jusqu'à ce que la clef vienne les dégager.

On voit donc qu'il est impossible d'ouvrir la serrure, à moins de connaître exactement les dentures du panneton et la forme des garnitures. Cependant, pour s'assurer si une tentative quelconque a été faite pour ouvrir la serrure, l'auteur y a adapté une pièce qu'il nomme *détecteur* : c'est une détente ou levier à bascule mobile sur une broche fixe et terminée à l'une de ses extrémités par une pièce triangulaire *l*,

fig. 65, dont l'un des côtés s'appuie sur le plan incliné d'un autre triangle *i*, formant le bout d'un ressort quand la serrure est fermée : l'autre extrémité *o* de ce levier, courbée en équerre, est pressée par les têtes saillantes *p* des garnitures, pendant que le panneton les fait reculer. Dans ce moment, le détecteur bascule sur le centre *m*, et le triangle *l*, en faisant baisser le ressort *j*, pose, par son sommet, sur celui du triangle *i*. Quand le pène a achevé son mouvement, le ressort *j* se relève. Le plan incliné du triangle *i* glisse sur celui du triangle *l*, et le détecteur est ramené à sa première position.

Lorsqu'une tentative a été faite pour crocheter la serrure, les garnitures se trouveront ramenées au-delà de la place qu'elles doivent occuper : alors la dent *n* du détecteur, rencontrant le plan incliné de l'entaille *r* de la plaque *s*, s'y engage et le pène reste immobile, même lorsqu'on se sert de la clef ; ce qui fait découvrir les tentatives des voleurs. Pour dégager ensuite le détecteur et le ramener à la première place sans démonter la serrure, l'auteur emploie un pène auxiliaire ou lame glissante *s*, fig. 68, qu'il nomme *régulateur*. Cette lame porte le point d'arrêt *g* ; mais elle est susceptible de glisser sur l'arrêt *f* et la goupille *q*. Ainsi, pour rétablir la serrure dans son état primitif, on tourne la clef comme pour ouvrir le pène ; le panneton s'engage dans l'échancrure 7, fig. 68, de la lame *s*, fait circuler les garnitures, mais amène seulement l'arrêt *g* au milieu de la rainure 2, sans pouvoir encore dégager le détecteur ; pour y parvenir, on tourne la clef en sens inverse, comme pour fermer la serrure, alors le panneton, engagé dans l'échancrure 8, fait avancer la lame *s* sur le pène ;

le plan incliné de l'entaille r avance également, glisse contre la dent n et la fait reculer; par le même mouvement, le ressort j se dégage, et le levier k est remis en place. Après cette opération, on peut ouvrir et fermer la serrure comme auparavant.

Modification apportée par M. DOYEN à la serrure de sûreté de CHUBB.

La différence essentielle des gorges introduites par M. Doyen, dans la construction des serrures Chubb, réside dans le moyen de faire jouer ces gorges nouvelles. On sait que dans la serrure originelle, ces gorges sont soulevées par le panneton de la clef. Dans celle de M. Doyen, les gorges qu'il a introduites, au lieu d'être soulevées, sont appelées en contre-bas par le mouvement du panneton. Ainsi, pendant qu'une des gorges est soulevée, l'autre est abaissée, et concourt, par suite d'évidements appropriés à cette fonction nouvelle, tantôt à retenir le pêne, tantôt à le mettre en liberté; il suit de là que le panneton a également subi une modification, ce qui lui donne la faculté d'accrocher les nouvelles gorges par certains de ses éléments, tandis que les autres fonctionnent suivant le système primitif.

Le comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement a pensé que la disposition adoptée par M. Doyen, procurera aux serrures de Chubb, déjà difficiles à ouvrir, une nouvelle garantie de sûreté; il a proposé, en conséquence, de faire graver et décrire à la suite du rapport, dont un extrait sera inséré au Bulletin, les éléments de serrures qui ont été combinés par M. Doyen.

*Description de la serrure de sûreté de CHUBB, modifiée
par M. DOYEN.*

Ayant donné, pl. 6, fig. 65 à 69, une description de la serrure de Chubb, nous n'entrerons pas dans de nouveaux détails sur ce système, aujourd'hui bien connu.

Nous nous bornerons donc à indiquer les modifications dues à M. Doyen, en donnant une simple explication des figures.

La figure 564, pl. 13, représente une serrure de porte d'appartement à tour et demi, découverte pour montrer les diverses parties qui la composent : elle est dessinée aux deux tiers de grandeur naturelle.

Fig. 565, la serrure vue en dessus ; le palastre est coupé au niveau de la ligne A B, fig. 564.

Fig. 566, l'une des gorges mobiles, vue séparément, de face et en coupe verticale.

Fig. 567, clef pleine.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans toutes les figures.

A, palastre de la serrure ; B, pène fourchu percé d'une rainure B qui guide son mouvement sur la broche A implantée dans le palastre ; C, taquet faisant corps avec le pène ; D, bec-de-cane dont la tige est entourée d'un ressort à boudin qui se pousse constamment en dehors ; E, bouton au moyen duquel on tire le bec-de-cane sans le moyen de la clef ; F, équerre mobile autour d'une vis G, implantée dans le pène. La plus longue branche *b* de cette équerre passe dans un trou carré percé dans le bec-de-cane, tandis que la branche courte *c* est soulevée par le

panneton de la clef. De cette manière, après que la serrure est ouverte, on fait reculer le bec-de-cane.

H H, garniture vissée sur le palastre et portant l'entrée *i* de la clef; elle est indiquée par des lignes ponctuées, afin de ne point masquer les pièces du mécanisme.

J, gorges évidées dans leur intérieur, pour livrer un passage longitudinal au taquet *c*; elles sont mobiles sur la broche *a* et portent des encoches *dd*, qui viennent embrasser et arrêter le taquet du pêne, lorsque celui-ci doit rester dans une position fixe; ces gorges, au nombre de quatre, sont exactement semblables; la quatrième porte, dans son intérieur, des plans inclinés *e*, fig. 564, qui glissent sur des rainures correspondantes pratiquées dans le taquet, afin de ne pouvoir dévier de sa direction.

Les quatre gorges sont soulevées par le panneton, afin de livrer passage au taquet; mais, lorsque la clef ne fonctionne pas, elles retombent par leur propre poids et pressées par les lames des ressorts K, de manière à emprisonner le taquet dans l'une des encoches *d*.

L, deux autres gorges mobiles sur la broche *f*; elles sont percées d'un trou ovale *g* qui leur permet de jouer, sans éprouver d'obstacle par la broche *a*. Ces gorges, dont le bord inférieur s'engage dans les entailles *h h* du panneton, s'abaissent en même temps que les autres sont soulevées pour le passage du taquet; leur talon est pressé par leur ressort M.

N, pièce nommée détecteur, qui bascule sur la broche *i*; elle est semblable à celle de la serrure de Chubb; et destinée à déjouer la tentative des voleurs: pour cet effet, elle est munie d'un crochet *k*,

qui s'engage successivement dans les encoches *l* ou *m* du pène, dans le cas où l'on chercherait à crocheter la porte, et rendrait ainsi le pène entièrement immobile.

O, ressort contre lequel s'appuie le bout du détecteur qu'on ne peut dégager qu'en continuant de tourner la clef, lorsque la serrure est fermée, ce qui amènera le taquet dans l'encoche *n*, en faisant avancer le pène d'une petite quantité; alors le crochet glissera sur le plan incliné des encoches *l*, *m*, et le détecteur relevé par le ressort, prendra la position indiquée fig. 564.

597. Brevet à JOSIAH GILBERT PIERSON, de New-York, aux États-Unis (Amérique du Nord), pour perfectionnement dans la construction des serrures, verrous et loquets, qui peuvent être fixés sur des portes ou tous autres objets que l'on veut tenir fermés.

Ces perfectionnements consistent dans l'emploi d'un certain nombre de pièces mobiles d'une forme particulière, destinées à maintenir la serrure fermée et empêcher le pène ou le double tour de retourner en arrière, malgré l'emploi d'instruments quelconques, autres que la clef destinée à cet usage.

Sur la planche 6, on a représenté le pène dans différentes positions pour mieux faire sentir sa construction particulière.

La figure 72 représente la serrure avec les améliorations qui y sont adaptées : *aaa* est la boîte de la serrure; *b* la tête du pène, et *cc* la fourchette du pène avec les entailles formées en *xxx*, pour recevoir l'extrémité des pattes des pièces mobiles *d*.

La figure 73 représente une de ces pièces mobiles dessinée sur une plus grande échelle. Elles sont faites avec une planche de métal et sont plates, afin de pouvoir mieux s'ajuster l'une contre l'autre.

L'ouverture centrale de ces pièces doit toujours être de la même dimension, mais les pattes doivent être de diverses longueurs; elles sont fixées sur le plat de la serrure par les crochets *ee*, fig. 82, qui les guident dans leurs mouvements de haut en bas.

Le nombre de ces pièces mobiles n'est point limité, elles peuvent être de diverses épaisseurs, et, comme nous l'avons déjà dit, leurs pattes peuvent être aussi de différentes longueurs; mais la clef destinée à les faire mouvoir doit être fournie de taquets exactement correspondants en ordre et en longueur avec ces pattes, afin de frayer un libre passage au pène; car, si les pattes d'une de ces pièces restaient engagées dans les entailles *xxx*, elles arrêteraient la marche du pène.

La figure 74 représente la clef garnie de ses taquets fixés à sa branche ronde ou carrée, par un écrou qui se visse à son extrémité.

La figure 75 représente transversalement une série de vingt-deux de ces pièces mobiles; on peut voir que leurs pattes étant de diverses longueurs, quelques-unes dépassent plus ou moins les autres.

Lorsque ces pièces mobiles sont placées dans la serrure comme dans la figure 72, ces bouts de pattes tombent dans les entailles du pène et l'arrêtent; mais, en introduisant la clef (fig. 76), et en la tournant, ses taquets, en rencontrant les extrémités des pattes, remontent; les unes pressent les autres, et les replacent de manière à coïncider parfaitement

avec les bords de la fourchette du pène, et lui laissent ainsi la faculté de glisser librement et d'ouvrir la porte.

Il est bien évident que, si une de ces pièces n'était pas en position relative avec les taquets fixés à la clef, les extrémités des barbes ne seraient point atteintes, et, par conséquent, replacées à la hauteur des bords de la fourchette du pène. Si, d'un autre côté, les taquets fixés à la clef différaient en hauteur ou en épaisseur des pièces arrangées dans la serrure, il en résulterait le même inconvénient; quelques-unes de ces pièces n'ayant pas été atteintes, elles resteraient dans les entailles *xxx*, et empêcheraient le pène de glisser.

En dévissant l'écrou qui est à l'extrémité de la branche de la clef, les taquets deviennent en liberté et peuvent être rangés dans un nouvel ordre; en changeant également les pièces mobiles de la serrure, et en les mettant dans un ordre exactement correspondant avec les taquets de la clef, on aura une nouvelle combinaison que l'on peut renouveler à l'infini pour sa propre tranquillité; une pièce de recouvrement vissée sur les crochets *ee*, fig. 82, maintient les pièces mobiles dans l'ordre où elles sont placées.

Nous venons d'expliquer par quelles améliorations le pène pouvait être mis en mouvement par des crochets ou des fausses-clefs; nous devons ajouter qu'après s'être servi de la clef à taquets, comme nous l'avons indiqué, en doit ensuite introduire, en *f*, une clef forée destinée à mettre le pène en mouvement.

On peut aussi obtenir une sécurité plus grande en masquant cette ouverture par le pène lui-même, qui

ne la démasquerait qu'en introduisant premièrement la clef avec ses taquets.

L'intérieur de la serrure peut être rendu ainsi inaccessible par mille manières; mais celle que nous venons d'indiquer suffit.

La boîte *aa* de la serrure, fig. 72, doit être fixée premièrement sur la porte par des vis introduites dans les trous pratiqués à ses angles. Après qu'elle est bien assujettie, on peut la recouvrir avec la plaque, fig. 77, de la manière suivante : *gg* sont deux pièces saillantes qui entrent dans les entailles *yy*, pratiquées à la queue du pêne jusqu'en *ii*; *h* est une pièce de métal faite en queue d'aronde qui, devant s'adapter en *kk*, maintient le pêne dans sa position, une vis passant à travers cette plaque vient entrer dans le trou *m* de la serrure; son ajustement ne dépend pas de cette vis, mais bien des entailles *gg*, qui reçoivent les pièces saillantes sur les bords *ii*, et maintiennent fermement la plaque.

Il est aisé de s'apercevoir que, par cette méthode, la serrure ni le pêne ne peuvent être dérangés sans qu'on ait en sa possession les deux clefs.

La figure 78 représente le plan extérieur de la serrure.

Pour plus de sûreté, la gâche destinée à recevoir la langue du pêne est disposée de manière à ne pouvoir être enlevée du jambage de la porte sans que préalablement celle-ci ne soit ouverte. Elle est composée de deux pièces principales représentées dans plusieurs figures.

La figure 79 représente cette gâche réunie avec la plaque. La figure 80 est une vue de la boîte détachée de la plaque, et la figure 81 est la vue de cette plaque

qui doit être fixée sur le bâti de la porte; *aaa*, plaque qui doit être fixée sur le bâti par des vis passant par les trous *bb*. Aux deux extrémités de cette plaque sont deux élévations *cc* en queue d'aronde, les bords en queue d'aronde *ee* de la partie de la boîte *d* correspondent exactement avec les rainures *cc*, et recouvrent ainsi les têtes de vis qui l'ont fixé sur le bâti; par précaution, cette boîte est fixée par des vis passant en *ff*, pour l'empêcher de glisser quand la porte est ouverte.

Pour fermer l'ouverture par laquelle entre la clef à taquets, on peut adapter sur le pène une plaque à coulisse; comme on le voit en *n*, fig. 82, qui représente l'intérieur d'une serrure avec cette plaque qui doit être glissée en avant ou en arrière, soit que l'on ouvre ou ferme la porte; cette plaque à coulisse peut être mise en mouvement par la clef forée qui ouvre et ferme le pène en *f*. La figure 83 représente également l'intérieur de la serrure avec le pène rentré et la plaque à coulisse en place.

La figure 84 représente la plaque à coulisse détachée.

Une seconde languette *o*, placée sur l'axe *f*, fig. 83, juste à angle droit avec celle du pène, se meut dans l'espace rectangulaire de la pièce à coulisse; et est maintenue dans sa position par des boutons placés sur les pièces *cc*.

Quand on veut ouvrir le pène, on introduit la clef forée qui, en tournant jusqu'à la languette *o*, retire la pièce à coulisse *n* de l'ouverture de la clef à taquets, alors on introduit cette dernière comme nous l'avons expliqué plus haut; cela fait, on achève de tourner la clef forée qui, atteignant alors la languette *f*, met le pène en mouvement et ouvre la porte.

Après que la porte est ouverte et que la clef à taquets est retirée, on achève de tourner la clef forée jusqu'à ce que la pièce à coulisse retombe sur l'ouverture de la clef à taquets. (*Voyez fig. 82 et 83.*)

Comme on pourrait, peut-être, désirer une seule clef qui pût mettre en mouvement les pièces mobiles et faire glisser aussi le pène, la figure 85 représente une serrure construite à cet effet.

La figure 86 donne le pène détaché.

La figure 87, la clef. Après le pène est fixée une pièce *p* qui doit agir sur un panneton *q* placé sur le derrière de la plaque ; ce panneton est mû par le large ou double taquet *r* de la clef.

Lorsque le pène doit être mis en mouvement, on introduit la clef et on lui fait faire un quart de révolution, qui a pour but de mettre le pène en liberté ; en continuant de tourner la clef, la languette du panneton sera portée sur la pièce *p* et fera glisser le pène.

Pour prévenir les dégâts que pourrait essuyer la serrure, si on employait une trop grande force pour faire mouvoir le pène lorsqu'il est encore arrêté par les pièces mobiles, on a imaginé de faire tourner l'axe du panneton lui-même en le faisant céder à l'emploi de la force (*Voyez fig. 88*). *a* est l'axe, la clef *b*, le panneton attaché contre le collier *c* sur l'axe par le ressort *d* agissant entre lui et la plaque de serrure, un bec ou crochet *e*, fermant dans une entaille de l'axe, les maintient ensemble ; si on essaie de faire tourner le panneton avant que le pène ne soit en liberté, le ressort se détend et permet à l'axe de tourner avec le panneton.

La figure 89 représente un autre moyen pour obte-

nir le même résultat, qui consiste dans le frottement du panneton sur l'axe : *b* est le panneton qui a un retrait entaillé sur son côté *c*, *d* est un ressort fixé dans ce retrait, qui produit un frottement suffisant sur l'axe pour maintenir le panneton, mais qui céderait et laisserait tourner le panneton, si on employait une force plus que suffisante pour forcer le pêne lorsqu'il n'est pas encore en liberté.

Le même effet peut encore être produit par le panneton qui ouvre le pêne en même temps qu'il déplace les pièces mobiles, comme dans la figure 88 (*Voyez fig. 90*). *a* est le panneton tenu entre les pièces *bb* qui sont destinées à fixer la plaque de derrière de la serrure ; si on essaie d'ouvrir le pêne sans qu'il soit en liberté, les pièces *bb* tourneront en laissant le panneton à l'état de repos.

Nous venons d'indiquer les divers perfectionnements applicables aux serrures ; nous allons faire seulement l'application de ces pièces mobiles aux loquets à ressort pour les portes. La figure 91 donne l'intérieur d'un loquet à ressort avec les pièces mobiles dont seulement deux pattes se prolongent.

Quand ce genre de fermeture est simplement employé comme loquet, les pattes des pièces mobiles *d* sont retirées des entailles *xx* ; le pêne étant retiré à une petite distance, l'extrémité de ces pattes reste dans l'entaille allongée *xx*, le pêne peut alors se mouvoir en avant ou en arrière sans être gêné par elles ; si on veut obtenir plus de sûreté de ce loquet, on doit retirer les pièces mobiles de l'entaille allongée *x*, et le pêne étant poussé dehors jusqu'à ce que les entailles *xx* soient en face de l'extrémité des pattes des pièces mobiles, elles peuvent être remises dedans par la clef, et le pêne est en sûreté.

Par l'explication que nous venons de donner des améliorations apportées aux pènes des serrures et des loquets, on peut voir qu'elles consistent principalement dans les diverses séries de changements que l'on peut faire éprouver à volonté aux pièces mobiles, dans la manière dont l'intérieur se trouve inaccessible, et enfin, dans la construction des gâches destinées à recevoir le pène.

598. *Serrure de sûreté du lord-baron AUDLEY, de Heleigh-Castle, dans le comté de Stafford.*

Mon invention, dit l'honorable lord, se rapporte aux moyens de disposer un certain tube auquel une bande de vessie ou de toute autre substance mince est appliquée de manière à en boucher l'ouverture, en sorte que la clef ne peut ouvrir sans détruire ce léger obstacle ; mais, comme l'emploi d'une feuille de papier ou de toute autre substance n'est pas nouveau pour recouvrir le trou d'une serrure, je vais donner le dessin et la description d'une serrure à laquelle j'ai appliqué le mécanisme particulier dont je suis l'inventeur, et qui peut d'ailleurs s'adapter à toute autre serrure.

La figure 92 représente la serrure vue de face.

La figure 93 est une autre vue de face, dans laquelle on a enlevé la plaque de recouvrement pour faire voir la structure intérieure.

La figure 94 est une autre vue de face de la serrure qui n'est pas fermée.

La figure 95 est la serrure par derrière, et les figures 95 et 97 sont des profils.

Les mêmes lettres servent de repère pour toutes

ces figures et désignent les mêmes choses : A, est la plaque de derrière ou platine; B, le trou de la serrure; C, le premier mouvement sur lequel opère la clef fig. 97 *bis*; DD, sont les plaques de métal qui entrent dans les crochets GGG; FF, sont les ressorts qui agissent sur les flancs de ces plaques; H, est la bride d'assemblage qui maintient le tout; GGG, sont les crochets à fermoir. On ferme ou l'on ouvre en mettant la clef directement dans son trou B et tournant jusqu'à ce qu'elle rencontre le talon du premier mouvement ou les plaques métalliques CC, qui, s'élevant, à mesure que la clef tourne, font lever les plaques perpendiculaires ou leviers DD, en les dégageant des crochets GGG.

Mon invention consiste dans le tube creux de sûreté et sa tige, qui entrent ensemble dans le forage de la clef; ce tube de sûreté est fait pour être vissé dans la plaque de derrière, comme on le voit en 1; et, quand il n'est pas vissé, on est maître d'appliquer une bande de vessie ou d'autre substance mince sur la face intérieure du trou de la serrure, ce qui ne permet pas d'introduire la clef ou d'essayer de crocheter la serrure, sans que l'on s'en aperçoive, par la rupture de ce léger obstacle. En outre, le mécanisme intérieur est composé d'une ou plusieurs plaques que la clef fait mouvoir, et dans l'intérieur est logé un petit ressort qui fait sortir les crochets GGG.

Les figures 93 et 94 ne représentent que deux plaques pour ne pas compliquer le dessin, mais il y en a quatre dans les profils, et il peut y en avoir davantage, je ne réclame pas l'invention de ces plaques, dont on s'est déjà servi, mais bien celle du mouve-

ment C qui sépare les plaques D D quand la clef ouvre ; et ce qui constitue parfaitement mon invention, c'est, je le répète, le tube de sûreté et sa tige qui empêchent la serrure d'être crochétée ou même ouverte avec sa clef, sans qu'on le sache immédiatement par la rupture du léger diaphragme de vessie intérieurement posé sur l'ouverture du tube.

599. *Perfectionnement de RICHARD-HILL, de Birmingham, dans le comté de Warwick, pour les serrures et les gâches.*

Ce perfectionnement consiste d'abord dans la construction particulière des serrures pour les portes minces, et dans le remplacement par un pêne, des loquets ou verrous de toute espèce, et ensuite dans un rouleau qui, appliqué au rebord de la gâche, empêche le frottement du pêne.

La figure 98, pl. 6, est une vue de face et extérieure de la serrure ; la figure 98 *bis* est un profil ; la figure 99 est une vue de face intérieure et en sens inverse de celle de la figure 98 ; *a a a* est la cloison ; *b b* le pêne coulant sous les brides *c c*, un arrêt *d* marche sur pivot et par le ressort *e* ; les gardes sont en *f*, les figures 99 *bis*, 102, 103 et 104 sont des coupes faites verticalement et parallèlement à la platine de la cloison *a a a* de la figure 99, ou, pour mieux dire, des vues intérieures de la serrure dont on a enlevé la plaque de recouvrement. Les mêmes lettres désignent constamment les mêmes choses.

La poignée qui fait jouer le pêne se voit en *h*, et elle agit à la manière ordinaire dans le carré *i*, en forçant le levier *k*, armé d'un crochet à sa partie su-

périeure, à marcher en arrière; tandis que le ressort *l* maintient le levier droit lorsque la poignée n'agit pas, un levier *m* avec pivot à tige près son extrémité, fixé sur le côté du pène, et lié par cette fourchette avec un autre levier *n* mobile sur la tige à pivot central également fixé au pène, et ces deux leviers sont réunis par une bride commune; près de l'extrémité de ce dernier levier se trouve un arrêt *o*, et le crochet *r* du levier *k* est disposé pour engrener dans cet arrêt; de manière que, par le jeu du carré *i*, tourné comme dans la figure 102, le pène *b* marche en arrière en repoussant le levier *k*, et en appuyant le levier *m* contre le ressort *q*, dégageant le levier *n* dans une position convenable; la figure 105 montre le pène retiré de la serrure avec les leviers *m* et *n*, ainsi que leur bride; quand on veut fermer le pène, c'est-à-dire le faire arriver en saillie sous la serrure, on tourne la clef *n* dans la position de la figure 103; la clef élève alors le levier *m* et fait marcher le levier *n* dans les positions indiquées par la figure 103; l'arrêt *o*, par ce mouvement, se dégage du crochet *r* du levier supérieur *k*, le levier à cran *d* se dégageant en même temps au-dessus des crans supérieurs du pène; la clef *u*, agissant sur le flanc de la pièce *s*, à la partie inférieure du pène, fait saillir ce pène ainsi qu'on le voit fig. 104.

Pour ouvrir, on tourne la clef en sens inverse, les leviers *m* et *n*, ainsi que l'échappement *d* marchent comme tout à l'heure, et l'arrêt *o* étant amené à l'appui de l'ouverture du crochet *r* du levier supérieur *k*, la clef pressant alors le côté opposé de la pièce *s*, le pène se retire à demi comme dans la figure 103; l'arrêt *o* passant dans le crochet *r* du le-

vier k , en continuant à tourner la clef, le pène se retire tout à fait, comme on le voit dans la figure 102, et la porte est ouverte ; un arrêt t , fixé à la platine, empêche le levier k d'aller trop en arrière.

Pour assurer le pène dans les diverses positions, un levier coudé w est fixé au secret x , et l'extrémité de ce levier, en tournant le secret x , passe dans l'un des crans z ou à la partie inférieure du pène, et l'empêche de se retirer, soit par le mouvement de la poignée h , soit par celui de la clef u ; ce levier coudé w agit donc comme secret et verrou de sûreté.

La figure 105 est une modification de ce même perfectionnement qui permet au pène de remplacer les verrous, le loquet ou toute autre disposition de fermeture à clef. La construction est plus simple encore que celle de la serrure que nous venons de décrire ; le levier n n'étant plus nécessaire, et le levier m portant l'arrêt o ; d'ailleurs les mêmes lettres indiquant les mêmes choses, il est inutile de revenir sur la description que nous avons précédemment donnée.

La figure 106 représente une gâche dans laquelle le rouleau a , tournant sur un axe vertical, empêche le frottement du pène qui glisse ainsi plus facilement.

Le breveté ajoute que le levier m peut remplacer le cran de sûreté d en y ajoutant un arrêt en saillie, et qu'il réclame surtout, comme son invention, l'application du mécanisme, qu'on se serve de clef, de poignée ou de secret.

600. *Serrure de sûreté de Thomas PARSANS, de Newport, dans le comté de Salup.*

Ce perfectionnement consiste, premièrement, dans l'introduction d'un support mobile entre le cran qui intercepte le mouvement du pêne, et le cran sur lequel agit la clef, et dans l'ajustage de ce support mobile; deuxièmement, dans la disposition qui en résulte et qu'on peut changer à volonté pour introduire la clef convenablement, suivant la position qu'on a donnée au support mobile; troisièmement, dans l'application des leviers et coulisseaux mobiles.

La figure 107, pl. 6, représente la serrure vue de face, et dont on a enlevé la plaque de recouvrement pour en laisser voir l'intérieur. *aa*, pêne; *b*, le levier à cran qui, s'il n'est pas levé par la clef convenable, empêche, par un arrêt en saillie, le pêne de se mouvoir, ainsi que nous l'expliquerons plus tard; *c*, autre échappement que le breveté appelle *cran de la clef*; *d*, est la clef placée dans son trou et qui est ici vue par derrière; *e* est le support mobile sur lequel s'appuie le levier à cran *b*, et qui constitue la partie principale du perfectionnement; on voit sur la figure que le support mobile *e* a un bras qui le lie au coulisseau *f* garni d'un cran et d'un arrêt *g*; ce coulisseau *f* joue sur une tige *h* qui le fixe à la platine; ce coulisseau *f* et le support mobile *e* s'enlèvent ou se placent à volonté à l'aide de la vis *i* qui est supportée par un bras immobile *h* et par l'arrêt *g*, ce qui permet d'ajuster à volonté le support mobile *e*; une ouverture *l* est réservée pour permettre de faire marcher avec un tourne-vis la tête de la vis *i*; on voit par cet arrangement, que le support mobile peut

être amené près ou loin du pivot *m* du levier à cran *b*, et que, s'échappant du cran de la clef *c*, il peut être plus ou moins mis en jeu par la clef, de manière à dégager l'arrêt *n* du pêne, engagé dans le cran *b*, pour faire marcher ce pêne.

La figure 108 est une autre vue intérieure de la serrure; la clef *d* dans cette figure étant prête à faire marcher le pêne *a*, le support mobile *e* est dans cette figure aussi loin que possible du pivot *m*; la tige *h* étant contre l'extrémité du coulisseau *f*, et, par conséquent, la clef aura, pour jouer sur l'échappement *c*, une plus grande distance que dans la figure précédente; la clef devra donc être ajustée d'une autre manière, et c'est pour cela qu'elle peut s'ajuster spécialement, ainsi que nous le dirons plus tard.

La figure 109 est une autre vue de la serrure que nous donnons ici pour montrer l'annexe *o* et l'échelle *p*; cette annexe se lie au coulisseau *f* et joue dans l'arrêt *g*, de manière qu'en ôtant la plaque, on peut voir de combien le support mobile est éloigné du pivot du levier à cran.

La figure 110 représente la clef avec son annexe *r* qui s'ajuste par une vis et qu'on ôte ou qu'on met à volonté.

La figure 111 est un cadenas auquel est adapté ce perfectionnement; les leviers à cran *b* sont dans la position qu'ils prennent, lorsque les ressorts agissent dessus, et conséquemment quand ils ne sont pas levés ensemble, le cadenas n'ouvre pas; le breveté observe que son invention est susceptible de plusieurs modifications, et qu'elle comporte les leviers à coulisse verticale, sur lesquels agirait le support mobile d'une manière analogue à celle dont il agit

sur le levier à cran *b* de la figure 107, ou toute autre disposition de serrures et cadenas à pièce mobiles et coulisseaux..

601. *Serrure par M. CHARF (Georges), de Marseille.*

Cette serrure est principalement pour les coffres-forts; mais à la rigueur, elle peut servir pour porte de caveau, de banque ou porte de sûreté quelconque.

La dimension varie suivant la grandeur de la porte, et il est indispensable, pour profiter de tous les avantages qu'offre l'invention, de faire la serrure de dimension à couvrir toute l'étendue de la porte à laquelle on veut l'adapter.

Cette serrure peut avoir 33 cent. carrés à 1 mètre carré pour les coffres-forts dont les portes offrent ordinairement un carré parfait, et, si on voulait l'employer à toute autre fermeture formant un carré long, elle pourrait être faite suivant la grandeur de la fermeture, en variant jusqu'à 1 mètre de largeur et 2 mètres de hauteur.

Par cette invention, le mécanisme se trouve de beaucoup simplifié, surtout en comparaison des anciennes serrures de coffres-forts.

Malgré la grande simplification apportée dans le mécanisme, cette serrure offre plus de sûreté, car elle a l'avantage de servir de doublure à tout l'encadrement de la porte qu'elle ferme.

Pour rendre ce qui vient d'être dit plus sensible, nous allons donner quelques explications sur le plan de la serrure.

Pl. 13, fig. 503. Elle se compose de quatre pènes *a a a a*, qui se meuvent au moyen d'un seul tour de

la grosse clef, laquelle fait d'abord mouvoir le gros pène *a*; celui-ci meut lui-même le croisillon *b*, qui, à son tour, communique le mouvement aux pènes *a a a*, poussant eux-mêmes autant de têtes que l'ouvrier a voulu en mettre à proportion de la grandeur de la serrure.

On voit, par cette dernière observation, que le nombre de têtes peut varier selon le plus ou moins de sûreté qu'exige la serrure et la dimension qu'on veut lui donner.

Pl. 13, fig. 503, plan.

fig. 504, coupe.

fig. 505, 506, petite clef du demi-tour.

fig. 507, 508, grande clef.

a, a, les quatre pènes.

b, croisillon qui fait mouvoir les quatre pènes.

c, bec-de-cane du demi-tour.

e, e, croix de Malte qui sert de porte-broche à la grosse clef.

f, f, deux ressorts du bec-de-cane.

g, ressort du grand pène.

h, mentonnet à loquet, fermant la porte de la serrure.

k, k, k, coulisses de quatre pènes.

Si l'on trouve cette description trop succincte, on se reportera à la planche 5, fig. 183, 184, 185, 186, 187, 188 et au texte, où l'on trouvera une description claire et précise de cette même serrure, représentée ouverte et fermée.

602. *Serrures perfectionnées, par MM. Gosset et Petit, à Paris.*

Les différents perfectionnements dont il s'agit ici

s'appliquent aux serrures à tour et demi et à pène dormant; nous ne décrirons que les parties auxquelles ils se rapportent, les autres parties de ces serrures ayant été faites depuis longtemps et étant du domaine public.

Pl. 13, fig. 509. Ce perfectionnement, qu'on voit appliqué ici à une serrure tour et demi à bouton de coulisse, consiste dans l'idée de remplacer le ressort qui, dans les serrures ordinaires, sert spécialement de repoussoir au demi-tour, par un prolongement de la gorge formant équerre. On voit ce prolongement en A, s'appuyant sur une goupille que porte l'extrémité du pène, comme aussi la branche A pourrait porter une saillie qui viendrait se loger dans une entaille faite au pène. Enfin, on peut modifier à l'infini le mode d'action sur le pène de cette partie de la gorge à l'égard de l'effet qu'elle est appelée à produire, savoir, de servir de repoussoir au pène.

Fig. 510. Ce perfectionnement réside dans l'emploi d'un moyen qui rend aussi doux et aussi facile d'un côté que de l'autre l'action des branches du foliot pour le mouvement du demi-tour. Ce moyen consiste dans l'emploi d'une trainette B à pivot *b*, laquelle forme bascule par l'action sur elle de l'une ou de l'autre branche du foliot. A cet effet, la trainette est évidée par-dessous; c'est au point *d* que la branche du foliot vient opérer son action sur la trainette; l'autre branche *f* agit sur la partie supérieure *g* de la trainette, mais à plat, c'est-à-dire le plat de la branche *f* sur le plat de la partie supérieure *g* de la trainette: un ressort en spirale agit latéralement sur cette trainette.

Fig. 511. Ce perfectionnement a quelque analogie

avec celui décrit sous le n° 509 ; car c'est encore une branche de la gorge à équerre qui agit comme répulsif du pène, avec cette différence que la gorge est mobile, c'est-à-dire qu'elle n'est pas fixée au palastre ; ce dernier ne porte, à l'égard du pène et de la gorge, que le pilier *a* du pène, le point d'arrêt *b* de la gorge et le pilier. Ainsi qu'on le voit sur le dessin, la gorge est superposée sur le pène, et ces deux pièces sont liées ensemble au point *e* qui est le pivot de la gorge. Il résulte de ce mode d'assemblage que la gorge marche horizontalement avec le pène. En supposant l'action du demi-tour pour ouvrir, le pène entraînera la gorge ; mais la branche ayant son point d'appui, d'un côté sur le pilier et de l'autre sur l'extrémité du ressort, il s'ensuivra nécessairement, tant pour la gorge que pour le pène, une action de butée et d'élasticité nécessaire à la fonction du demi-tour. Quant au tour lui-même, l'effet de la gorge sur le pène aura lieu comme de coutume, à l'exception que ces deux pièces marcheront ensemble, tout en s'engrenant l'une dans l'autre.

Fig. 512. Ce perfectionnement n'est autre que la répétition de celui expliqué ci-dessus, à l'exception qu'il se trouve appliqué, dans cet exemple, à une serrure d'armoire.

Fig. 513. Ce perfectionnement est une variété dans l'exécution du perfectionnement ci-dessus. La différence est dans la forme de la gorge en équerre, dit à bec. C'est sur ce bec *x* que vient s'appuyer l'extrémité d'un ressort à paillette pour maintenir, dans sa double action, la gorge dont l'extrémité de la branche appuie sur une goupille *b* que porte le pène. L'effet de ces deux dernières pièces l'une sur l'autre est le

même que celui que nous avons indiqué plus haut et peut subir les mêmes changements de dispositions respectives.

Fig. 514. Ce perfectionnement consiste dans l'emploi d'une bascule à équerre, dont la branche agit comme répulsif du demi-tour, et dont l'autre branche est maintenue par l'extrémité d'un ressort, laquelle branche trouve son point d'appui, à l'égard du pivot, sur l'épaisseur de la gorge à bascule ; l'extrémité de la branche a son action sur le pène, et cette action peut avoir lieu comme on l'a vu plus haut.

Fig. 515. Ce perfectionnement a bien quelque rapport avec le perfectionnement fig. 511, car la gorge n'est point fixée au palastre ; mais, d'un autre côté, il y a ici une combinaison tout-à-fait nouvelle. En effet, on ne voit dans cette serrure ni bascule, ni double ressort ; il n'y a qu'un seul pivot qui sert au ressort et en même temps à la gorge à bascule, lequel pivot forme le point d'assemblage du pène *v* avec la gorge *w*, tout en n'étant point cependant fixé au palastre, qui ne porte que le pilier *c* du pène et le pilier *d* du ressort. Le mode de superposition et d'assemblage du pène et de la gorge produit un effet nouveau, à savoir que les barbes sont doubles, ce qui rend la serrure plus solide, puisque le panneton de la clef, en agissant en même temps sur les barbes du pène et sur celles de la gorge, rencontrera une partie plus épaisse que d'ordinaire.

Les figures 515 et 516, présentent une serrure tour et demi.

Dans les figures 517 et suivantes, la serrure est représentée ouverte, moins le demi-tour. Dans cet état,

et pour l'ouvrir, le pène et la gorge marchent ensemble, sans se déranger de leur juxtaposition. Quant au repoussoir du demi-tour, il a lieu par le ressort (pointé sur le dessin) qui conduit le pène au moyen d'une goupille, et dont l'extrémité de la branche a son point d'appui sur le pilier.

Les figures 518 à 537 offrent les diverses pièces de ces serrures vues séparément, afin que le serrurier qui voudrait faire une serrure du même genre, puisse y puiser des idées. La description, mot à mot, de ces différentes pièces ne pourrait qu'être très-longue et très-embrouillée, et nous doutons que l'avantage qu'en retirerait le lecteur puisse jamais compenser la peine qu'il se donnerait.

603. *Serrure à soupape, par M. Soisson (François-André), à Paris.*

Les dessins, pl. 13, fig. 538-557, représentent cette serrure dans son ensemble, ainsi que quelques-unes des pièces qui la composent.

Fig. 538, clef forée à jour avec panneton brisé.

Fig. 539, clef telle qu'elle se trouve dans la serrure.

Fig. 540, boîte de la serrure.

Fig. 541, canon d'intérieur.

Fig. 542, cul-de-poule.

N° 4, gros pène, même figure.

N° 5, l'écrou du gros pène, même figure.

N° 6, grand ressort du gros pène, même figure.

Fig. 543 à 547, rondelles des pannetons, ce sont :

Les plaques de recouvrement des ressorts.

La bascule.

La rondelle portant broche et panneton.
Le signolet.
Le pène à ressort.
Le foliot.
La béquille.
La couverture.
Le canon de la clef.

604. *Perfectionnements aux serrures, par le sieur SMITH, de Lambeth (Angleterre).*

Ces perfectionnements se rapportent à une certaine combinaison de pièces propres à opérer avec sécurité la fermeture des portes ; elle est telle, qu'il faut élever, à une certaine hauteur, des pièces mobiles, avant que le pène puisse être mis en mouvement.

On voit, pl. 14, fig. 568, 569, 570 et 571, une disposition de serrure offrant une double sécurité pour le pène, car la clef doit d'abord agir sur une fermeture à barrettes, dite à la *Bramah*, avant de pouvoir élever, quand on la tournera, les garnitures mobiles.

La figure 568 est un plan ou une vue par-dessus de la serrure ; la platine extérieure est enlevée, pour laisser voir la construction intérieure.

La figure 569 est une vue semblable, montrant le pène fermé et un changement relatif dans la position de quelques-unes des parties.

A, palastre de la serrure.

B, encadrement du palastre.

C, va-et-vient portant à son extrémité le pène D.

De chaque côté du pène D se trouve un crochet E. Ces crochets se terminent, à l'intérieur de la serrure,

par un levier à forme d'équerre; ils sont montés respectivement sur le palastre, au moyen d'un goujon sur lequel ils prennent leur mouvement.

Les crochets E sont encore liés au va-et-vient C, au moyen des goujons *b*, qui glissent dans des fentes verticales pratiquées dans le va-et-vient.

c est une tige carrée saillant du palastre A, et qui, entrant dans une fente du va-et-vient C, le guide dans son mouvement latéral. Sous la face de ce va-et-vient sont fixés deux guides verticaux *d, d*, entre lesquels sont placées des garnitures mobiles *e, e*, faites en lame de métal, et qui peuvent monter et descendre librement. Ces garnitures sont percées d'une fente ayant la forme de la lettre H. La portion horizontale de ces fentes doit varier, dans sa position, de manière que les bords de l'une ne correspondent pas avec ceux de la fente suivante.

Une fente horizontale *f* est pratiquée dans le va-et-vient C, pour recevoir un goujon saillant *g*, sur lequel portent les garnitures mobile *e*.

h, h, ressorts fixés à un des guides verticaux *d*; chacun de ces ressorts porte sur une garniture, comme on le voit dans la coupe, fig. 570, au moyen de quoi les garnitures sont maintenues à leur place.

F, est un canon pour fermeture à la Bramah, dont la construction est assez connue pour n'exiger aucune description.

Ce canon porte une queue *i*, qui tourne avec le canon sous l'action de la clef, vient en contact avec un plan incliné faisant partie du va-et-vient C, et fait ainsi marcher le pêne en avant et en arrière, quand les garnitures *e* sont ajustées de manière à passer le goujon fixe *g*.

Décrivons maintenant l'action de cette partie de la serrure qui a rapport au pène, avant d'expliquer le perfectionnement relatif à la construction du demi-tour, ou bec-de-cane.

Le canon de la clef porte des fentes radicales pour agir sur les barrettes, comme on le comprendra aisément, et la clef, au lieu d'avoir son panneton découpé par des fentes, comme des clefs à garnitures fixes, a son panneton disposé comme ceux des serrures à garnitures mobiles, et formant ainsi des taquets qui doivent agir sur l'extrémité inférieure des garnitures mobiles *c* et les élever à la hauteur voulue, pour amener en coïncidence la partie horizontale des fentes en forme de H.

Par ce moyen, les garnitures passeront librement sur le goujon *g* fixé dans le palastre de la serrure, quand le pène *D* sera porté en avant ou en arrière par la queue *i*, sur le canon de la serrure à la Bramah. Mais comme les garnitures *e* peuvent monter plus haut qu'il n'est nécessaire, pour dépasser le goujon *g*, une clef qui n'aurait pas des taquets de la hauteur voulue, n'amènerait pas les fentes de toutes les gardes en coïncidence, et alors le pène ne pourrait pas se mouvoir.

Les crochets *E* étant liés au va-et-vient *C*, comme il a été dit, seront portés en avant quand le pène sera fermé, et se développeront latéralement comme on le voit, fig. 569.

Dans la gâche de la serrure fixée sur le battement de la porte, on aura pratiqué des ouvertures d'une forme convenable, pour recevoir les crochets *E*, qui saisiront la gâche et la maintiendront avec plus de force que le pène droit généralement employé. Ces

crochets peuvent être employés, soit séparément, soit conjointement avec le pène.

Le demi-tour ou bec-de-cane, qui est aussi représenté, fig. 568 et 569, et en coupe fig. 571.

La propriété de ce demi-tour consiste en ce que la porte peut être ouverte, soit en poussant, soit en tirant le bouton; cette manière d'opérer l'ouverture des portes sera souvent plus commode que les becs-de-cane ordinaires, pour lesquels il faut tourner une poignée.

G est la broche qui porte le bouton. Sur cette broche est fixée une plaque verticale K, à bord angulaire, et venant en contact avec les plans inclinés *ll*, fig. 571, fixés à l'extrémité interne du bec-de-cane H. Quand la plaque *k* sera enfoncée, un de ses biseaux pressera sur un des plans inclinés *l*, et tirera le bec-de-cane. Un effet semblable sera aussi produit quand on tirera la poignée, et qu'on amènera la plaque à agir sur l'un ou l'autre plan incliné, à l'extrémité du bec-de-cane.

J est un ressort pour pousser constamment le bec-de-cane dans la gâche du chambranle.

Cette serrure, on le conçoit, peut être appliquée aux secrétaires, boîtes, tiroirs et autres objets d'ameublement, en supprimant le bec-de-cane H et les parties en connexion avec celui-ci.

Les figures 572, 573 et 574 représentent une modification de l'invention, dans laquelle on a réuni le bec-de-cane et le pène.

La figure 572 représente la serrure avec la platine retirée, et dans la position où elle devrait être employée, comme fermeture à bec-de-cane.

La figure 573 est une vue semblable, avec le pêne fermé à tour et demi.

La figure 574 est une coupe prise suivant la ligne 1, 2 de la figure 573.

A, palastre.

B, encadrement.

C, va-et-vient portant le pêne D, et lié aux crochets E, E.

g, boulon saillant du palastre A, pour porter une série de garnitures mobiles *e*, comme dans la disposition précédente.

m, m, ouverture en forme d'Y dans le va-et-vient C, contre les plans inclinés de laquelle agit une goupille *n*. Cette goupille fait partie du bras *o* de la broche G, fig. 574, laquelle porte les boutons. Quand on tourne ceux-ci, la broche obéit et le goujon *n* fait reculer le va-et-vient C, et le pêne D, et ouvre ainsi la porte. Quand, toutefois, le pêne est fermé au second tour, au moyen de la clef qui presse contre l'oreille *p*, formée en découpant le milieu du va-et-vient C, le goujon *n* est stationnaire dans la partie horizontale de la fente en Y, fig. 573, et, par conséquent, le bouton du demi-tour sera sans action sur la serrure.

g, levier monté sur un goujon fixé dans le palastre A; il est pressé contre le bord du va-et-vient C par un ressort *r*, afin de maintenir saillant le bec-de-cane et aider à faire marcher le pêne quand la clef le sollicite.

On voit par les figures que les ouvertures ou fenêtres pratiquées dans les garnitures mobiles, diffèrent, quant à la forme, de celles de la première disposition, en ce qu'il y a une fente pratiquée au haut de l'ouverture de gauche, et à angle droit avec celle-ci. Cette

différence a pour objet d'empêcher le goujon *g* de s'opposer au mouvement de va-et-vient *C*, quand celui-ci est ramené en arrière pour permettre au pêne de sortir de la gâche. Un changement semblable est pareillement fait, et pour le même objet, dans les fenêtres où jouent les goujons *b* des crochets *E*.

Le panneton de la clef est disposé de manière à mouvoir le va-et-vient *C*, en avant et en arrière, en même temps qu'il soulève les garnitures mobiles *e*. Dans cette disposition, il n'y a pas de canon à la Bramah, et, conséquemment, aucune pièce pour agir sur le va-et-vient.

605. *Serrure du sieur NAVECH, à Paris.*

Pl. 14, fig. 585, 586, 587, 588, 589.

A, pièce portant une tige carrée *E*, qui s'engage dans les cavités du pêne.

B, pièce formant bascule destinée à soulever la pièce A au moyen de la clef.

D, foncet qui emboîte la serrure.

Ce système s'applique à droite ou à gauche. Voici comment il fonctionne :

En introduisant la clef, la serrure étant placée à droite, elle opère sur la pièce A, qui, dégagant sa tige *E* des cavités, laisse le pêne libre. La clef, prenant alors les barbes, conduit le pêne.

En introduisant la clef, la serrure étant à gauche, elle opère sur B, qui, en basculant, fait remonter avec elle la pièce A, ce qui dégage *E*, et le pêne est libre et la clef opère sur les barbes de gauche.

Si on veut que la serrure fonctionne en tirant ou en poussant, on dévisse la tige placée à l'extrémité

du pène, on prend ce pène et on le place sens dessus dessous et on visse.

606. *Serrure Bramah, dite à pompe.*

La connaissance de cette serrure est déjà ancienne ; mais, comme beaucoup de serruriers n'ont pas été à même de voir des modèles, nous croyons utile de leur en donner un. En leur donnant un modèle, notre intention n'est nullement de les astreindre à la copie pure et simple, à l'imitation servile de ce mécanisme, mais de faire naître en eux des idées nouvelles : il n'y a que les ouvriers de bas aloi qui s'appliquent à copier ; ceux doués de quelque imagination exécutent à leur manière, et souvent l'idée primitive est tellement changée par leur exécution raisonnée, qu'il est difficile de la reconnaître ; mais cette idée primitive, c'est justement ce qui manque quelquefois : aussi pensons-nous qu'en l'exposant clairement nous rendrons service à l'art.

Nous avons à Paris, dans la cour de la Sainte-Chapelle, un serrurier célèbre, M. Lequin, qui se livre particulièrement à la confection de ces serrures, et qui réussit parfaitement dans ce travail. Nous ne suivrons aucun modèle donné pour notre description, nous emprunterons aux uns et aux autres les pièces les plus simples et les plus propres à faire comprendre le mécanisme.

Supposons que la règle horizontale *aa*, fig. 170, pl. 7, puisse couler librement dans deux mortaises pratiquées au milieu des petits côtés du parallélogramme *b* : elle cessera d'avoir cette faculté si elle est entaillée sur un de ses champs d'une ou plusieurs

coupures, et que, dans ces coupures, on introduise une ou plusieurs règles verticales *c c c*, pouvant être mues dans le sens vertical de haut en bas, mais retenues dans des entailles pratiquées dans des longs côtés du parallélogramme *a*, de manière à ne pouvoir incliner à droite ni à gauche. La règle horizontale *a* figurera un pêne de serrure; les règles verticales *c* figureront les clanches d'une serrure antique à combinaison.

Si maintenant on fait à chacune des règles verticales une entaille *d* assez ouverte pour livrer passage à la règle horizontale *a*, et qu'on mette ces entailles sur une même ligne horizontale, à la hauteur de cette règle, en haussant plus ou moins les règles verticales, il est clair qu'il deviendra possible de faire glisser de gauche à droite et de droite à gauche la règle horizontale *a*. La difficulté sera de mettre les entailles sur une même ligne; mais on y parviendra facilement avec une espèce de clef dans laquelle sera pratiquée une crémaillère dont les dents seront correspondantes aux règles verticales *c*, et qui les soulèveront plus ou moins, selon le besoin, pour mettre l'entaille de chacune en regard l'une de l'autre, et de manière à former une rainure horizontale dans laquelle la règle *a* glissera sans difficulté.

Voilà l'idée-mère de la serrure Bramah : nous avons à voir l'une des mille applications qui en ont été faites :

La figure 171 représente la coupe d'une serrure à pompe. Comme elle est assez compliquée, nous donnerons, vues à part, les pièces principales dont elle se compose; mais examinons-les d'abord dans la place qu'elles occupent.

La coupe ombrée *mm* représente la boîte en cuivre qui recouvre l'ensemble du mécanisme. Cette boîte est d'abord fondue, puis dressée en dedans et contournée en dehors à l'aide du tour : on la voit séparément en dessus et en perspective, fig. 172 ; au milieu de cette boîte est le trou d'introduction de la clef. On ajuste dans cette boîte un cylindre, aussi en cuivre, dont la coupe ombrée est cotée *ii* dans la figure 171. Ce cylindre doit entrer dans la boîte à frottement doux : il doit pouvoir tourner dans son intérieur sans balottements ; il s'appuie par le bas sur le plateau qui porte la broche ; il est creux et doit recevoir dans son intérieur, 1^o cette même broche ; 2^o le ressort à boudin *a* ; 3^o une rondelle en acier *t*, laquelle glisse sur la broche en montant et en descendant, et est maintenue dans ce mouvement par une collerette ou douille ajustée sur la broche qui est rodée à cet effet à l'endroit du frottement. Cette rondelle *t*, vue à part, fig. 173, est recouverte par le retour d'équerre des lames *ll* qui représentent exactement les règles verticales *ccc* de la figure 170, qui a servi à notre première démonstration. Ces lames *ll*, entrant mi-partie dans le cylindre *i* qu'on nomme ordinairement *barillet*, et mi-partie dans une rondelle d'acier fixée à demeure et après la boîte *mm* par les vis *nn*, indiquée sur champ par *bb* dont la figure d'ensemble est vue à part fig. 174, s'opposent à ce que le barillet puisse tourner. Cette rondelle *bb* représente la règle horizontale de la figure 170.

Les lames *ll* ont des encoches ajustées sur l'épaisseur de la rondelle *bb* ; et encore, comme dans les règles verticales *ccc* de la figure 170, elles ont des entailles irrégulièrement situées comme ces mêmes règles verticales en *dd*.

Or, voici maintenant comment la clef, représentée à part en élévation, fig. 175, et vue en bout, fig. 176, peut faire baisser les lames *ll* justement assez pour que leurs entailles se trouvent circulairement sur la ligne horizontale de la rondelle *bb*. On pratique sur le bout du canon de cette clef, qui est d'acier, des entailles *ooo*, dont la profondeur est réglée sur la situation des entailles faites aux lames *ll*; alors, en enfonçant cette clef sur la broche *p*, les lames *ll* entrent dans les entailles *ooo* de la clef qui n'appuie sur ces lames que lorsqu'elles touchent au fond des entailles *ooo*. Dans cet état, la clef appuie aussi sur la rondelle *t*, et la fait fléchir en comprimant le ressort à boudin *aa* jusqu'à ce que ce panneton *s* de la clef se trouve au niveau de l'épaulement circulaire *bb*, sous lequel il peut s'engager et tourner. Lorsque les choses sont en cet état, les entailles des lames *ll* se trouvent toutes sur une même ligne circulaire horizontale, et le disque *bb* pouvant s'y engager, le barillet et les lames *ll* qui sont adhérentes perdent leur immobilité, et un mouvement giratoire leur est transmis par le panneton de la clef.

Nous pourrions terminer ici notre explication, puisque l'obtention de ce mouvement giratoire du barillet est la grande difficulté, et l'idée-mère de l'invention. Quant aux conséquences de ce mouvement, elles sont faciles à tirer : tantôt le champ du plateau inférieur *f* est denté et engrène dans la crémaillère faite sur le champ d'un pêne coulant ; tantôt une seule dent placée sur ce plateau lève une détente, accroche une barbe, etc. Dans l'exemple fourni par la figure 171, la dent est remplacée par une vis *f* dont la tête fait saillie en dessous ; cette tête s'engage

dans la rainure *f* de la figure 177 représentant le pène *r* vu à part et en plan.

On voit dans cette figure 177 quelle est la marche du pène; elle est indiquée par les ponctuées *h*; quant à la tête de vis, dont la marche est de *v* en *e*, sa destination n'est autre que d'assurer le mouvement du pène en ligne droite.

Nous pensons que la serrure Bramah sera bien comprise; mais, nous le répétons, ce n'est pas un modèle que nous avons eu l'intention de fournir: tout serrurier habile n'en a pas besoin; son imagination lui suffit. C'est ainsi que MM. Jappy, en faisant une heureuse application de l'idée-mère de M. Chubb, donnent au commerce à des prix raisonnables, des serrures qui ont 12,000 clefs, au moyen des pièces de rechange qui s'adaptent sur une même tige et varient les pannetons jusqu'à ce nombre élevé.

Les figures 178, 179, 180, 181, 182, représentent les diverses pièces de la serrure Bramah, exécutée en Angleterre. On remarquera que les lames *ll* de la serrure qui vient d'être décrite sont ici entaillées d'une double dent de profondeur inégale, ce qui nécessite deux disques fixes de grandeur assortie aux entailles et augmente d'autant l'inviolabilité de la serrure.

607. *Nouveau système de serrure incrochetable.*

Depuis longtemps on essaie des serrures à l'abri des crochets des voleurs, c'est-à-dire des serrures incrochetables.

Divers systèmes ont été proposés, mais ces inven-

tions, bien que très-ingénieuses, n'atteignent qu'imparfaitement le but.

L'invention consiste dans l'emploi d'une rondelle massive de même hauteur que le pène. Cette rondelle, combinée avec un rouet recouvert d'un foncet, s'oppose à l'introduction des crochets.

Pl. 16, fig. 660 et suivantes.

A, fig. 660, pène de la serrure (tête et queue).

B, fig. 661, ressort.

C, fig. 662, gorge.

D, fig. 663, foncet.

E, rouet fixé au foncet D.

P, 664, palastre.

Fig. 665, clef.

R, rondelle massive fixée au palastre par deux clous.

b, broche de la serrure.

608. *Nouveau système de combinaisons invisibles, applicables aux serrures de toute espèce et appelées combinaisons FICHET.*

Les combinaisons ont été adaptées aux serrures comme une garantie additionnelle et pour offrir un obstacle sérieux aux tentatives des malfaiteurs. Malheureusement, jusqu'ici elles ont servi les projets de ces derniers en donnant aux propriétaires une dangereuse sécurité. Elles présentent toutes des signes extérieurs et apparents, des boutons ou des rondelles, et, en raison des points d'appui ainsi fournis, les combinaisons n'ont été que trop souvent ouvertes par un moyen mécanique et d'une exécution facile. Ces vices étaient généralement sentis, aussi

a-t-on apporté diverses modifications à la construction des combinaisons ; on a bien déplacé les inconvénients, mais on ne les a pas fait disparaître.

Le nouveau système a pour effet de placer les combinaisons à l'intérieur de la serrure, de supprimer les rondelles extérieures ; de mettre en jeu les rondelles intérieures au moyen de la clef même de la serrure, d'ouvrir les combinaisons aussi promptement la nuit que le jour, et de changer facilement les points où se fait l'ouverture.

Les fig. 677 à 685, pl. 16, représentent, dans son ensemble et dans ses détails, une garniture mobile avec combinaisons intérieures à deux rondelles.

Les autres figures représentent une serrure à quatre rondelles.

A A, palastre d'une serrure à garnitures mobiles. Ces garnitures, dont une est représentée en détail, fig. 680, sont connues et généralement employées ; elles n'ont, par conséquent, besoin d'aucune explication.

B, fig. 681, première entrée ; elle a été enlevée dans la figure 677, pour laisser voir les parties intérieures.

C, fig. 677, 678, seconde entrée sur laquelle sont montés les va-et-vient *D*, 677, 679. Ceux-ci sont maintenus en place par les ressorts *a a*, et peuvent prendre un mouvement latéral sur les vis *b, b*, en obéissant à l'action de la clef *d*, fig. 685.

E, 677, 682, pêne portant deux dents *e, e*, qui doivent s'engager dans les entailles des rondelles, quand la combinaison est soumise.

F, 677, 682, rondelle externe ; elle est dentée ; la rondelle interne *G* forme seulement une partie de

l'épaisseur de l'autre, s'engage dans un évidement de celle-ci et est commandée par le mouvement de la rondelle dentée, au moyen d'un cliquet à ressort à boudin *e'* qui pénètre entre les dents de cette rondelle extérieure *F*.

La rondelle interne *G* est fendue d'une longue entaille *f* et porte une vis *g* fixée excentriquement sur sa face extérieure.

H, H, ressorts avertisseurs qui, en échappant à la vis *g* pendant le mouvement de rotation imprimé aux rondelles, produisent un son ; c'est l'indication du point de départ ou de celui après lequel on compte le nombre de dents dont le va-et-vient fait tourner la rondelle dentée, comme nous le verrons ci-après.

I I, supports d'arrêt ; cet arrêt retombe quand une dent de la rondelle a échappé et produit ainsi un son à l'aide duquel on tient successivement compte du nombre de dents qui s'échappent, et on arrive au point où la combinaison est soumise.

J, fig. 684, levier à bascule que l'on peut employer au lieu des ressorts avertisseurs *H H*. Ce levier est monté sans frottement sur un tourillon *h*, de la seconde entrée *C*, de manière que le marteau 1 soit au-dessus de la cloche *K* ; les talons 2, 3, venant se plaquer contre la face des rondelles *G*, sont soulevés ou abaissés par la vis excentrique *g*, et, quand l'échappement a lieu, le marteau est abaissé avec force et vient frapper le timbre, ce qui indique le point de départ. Un ressort, convenablement disposé, maintient le levier *J* à la position horizontale ; ce ressort se bande quand le levier s'élève du côté du marteau 1 et rechasse celui-ci avec force quand la vis *g* a échappé.

Fig. 685.

d, clef de la serrure.

d', clef à vis qui entre dans un trou taraudé dans le fond du palastre, et qui, par sa partie plus petite, va s'engager dans la fente de la rondelle *G* et maintient ainsi cette rondelle dans une position immobile. On peut alors faire marcher la rondelle extérieure *F* et changer ainsi le point d'ouverture ou le nombre de dents qu'il faut faire échapper avant d'y arriver.

On remarquera que la serrure représentée fig. 677, doit être fermée, pour qu'on puisse changer de combinaison, comme il a été dit. Dans ce cas, on ferme la serrure sans fermer la porte où elle est fixée, et on opère à volonté le déplacement des rondelles externes. Quand cela a eu lieu, on peut ouvrir la combinaison aux nouveaux points; on enlève la petite clef à vis *d'* et la serrure conserve, aussi longtemps qu'on veut, la nouvelle disposition qu'elle a reçue.

Dans la disposition représentée par les figures 686, 687, 688, 689, ce n'est plus le pêne qui porte les dents de sûreté, c'est une partie longue à coulisse qui est mise en mouvement par le pêne. Cet arrangement, commandé par la nécessité de donner une plus grande course au pêne, produit cet avantage, qu'on peut changer les points d'ouverture, quand la serrure est ouverte aussi bien que quand elle est fermée.

Fig. 686.

L, pièce à coulisse portant les dents de sûreté *e e*, et mise en mouvement par le pêne de la serrure, auquel ladite pièce est liée par une tige verticale *i* passant dans la fenêtre *j* pratiquée dans le pêne *M*.

k, k, k, k, fenêtres recevant des tiges fixées sur le pa-

lastre. Ces tiges reçoivent elles-mêmes, à leur sommet, des vis qui empêchent la pièce *L* de s'échapper, tout en lui permettant un mouvement latéral.

F, G, rondelles semblables à celles décrites précédemment ; seulement elles sont au nombre de quatre.

H, H, ressorts avertisseurs.

I, I, arrêts à ressort.

Fig. 687.

M, pène de la serrure.

l, fenêtre qui sert de coulisse et reçoit une tige fixée au palastre qui dirige le mouvement latéral du pène.

j, fenêtre ; cette fenêtre porte à son centre un panneton d'arrêt *j'*, contre lequel vient buter la tige *i* de la pièce *L*, quand la combinaison n'est pas soumise ; quand, au contraire, les rondelles sont aux points d'ouverture, un ressort, qui presse constamment contre la pièce *L*, la sollicite à descendre et fait ainsi passer à la tige *i* le panneton d'arrêt *j'*.

m, m, barbes du pène comme à toutes les serrures.

Les figures 688 et 689 représentent les pièces qui servent à faire mouvoir les rondelles. La plaque de première entrée, n'offrant rien de particulier, n'a pas été représentée au dessin.

C, plaque de seconde entrée.

D, D, va-et-vient à double action ; ces deux pièces fonctionnent à droite et à gauche, quand elles y sont sollicitées par le panneton de la clef. Chacun des va-et-vient *D* porte deux ressorts à talon *e'' e''*, venant, par le mouvement latéral du va-et-vient, frapper contre les dents de la rondelle, qu'il sont appelés à faire tourner, soit qu'on agisse à gauche ou à droite.

a, a, ressorts maintenant le va-et-vient à sa position normale et l'y ramenant, quand il s'en est écarté, sans l'action de la clef.

b, b, vis retenant le va-et-vient dans son plan d'action en lui permettant un mouvement latéral.

g, vis excentrique, en saillie sur la face de la rondelle G, comme dans la figure 677.

Manière d'ouvrir et de fermer les combinaisons.

Il faut que l'on sache à quelle distance du point d'avertissement la rondelle intérieure présente son entaille à la dent de sûreté. Supposons que ce soit au n° 6 ; on procédera comme suit.

On introduit la clef dans la serrure de manière que la partie la plus large du panneton de la clef *d*, fig. 685, soit en dehors de la seconde entrée et en dedans de la première, on presse ladite clef sur le va-et-vient D en donnant à celui-ci un petit choc : on ramène la clef en arrière et on la fait agir de nouveau, et ainsi de suite ; chacun des mouvements de la clef fait marcher le va-et-vient, qui est ensuite ramené à sa place par l'énergie des ressorts *a, a*. Mais, dans son mouvement latéral, le va-et-vient a fait buter son ressort à talon *e''* contre une dent de la rondelle F, qui entraîne celle inférieure G. Chaque pression de la clef correspond donc à l'échappement d'une dent de ladite rondelle. On procède ainsi jusqu'à ce que le ressort sonneur se fasse entendre ; on compte à partir de ce point le nombre de dents qui échappent, et quand on arrive à 6, l'entaille de la rondelle intérieure est vis-à-vis de la dent de sûreté qu'elle peut recevoir.

On procède de la même manière à l'égard de chacune des rondelles, et, quand elles sont toutes sou-mises, alors on enfonce la clef dans le fond de la serrure et on fait marcher le pène M; celui-ci fait descendre la pièce à coulisse L, à l'aide de la fenêtre *j*, et la tige *j* vient buter contre l'arrêt *j'* quand la combinaison n'est pas soumise; mais, quand elle l'est complètement, un ressort fait descendre la pièce à coulisse L, puis, le mouvement du pène continuant, ladite pièce est remontée par l'effet de la partie rampante de la fenêtre *j* qui agit sur la tige *i*; les dents de sûreté se dégagent ainsi des rondelles, et celles-ci sont libres quand la serrure est ouverte aussi bien que quand elle est fermée.

On peut, en partant du principe ci-dessus posé, augmenter le nombre des rondelles de sûreté. Il suffirait, à cet égard, de modifier légèrement la disposition des va-et-vient et d'adapter à la pièce à coulisse L un nombre de dents de sûreté correspondant à celui des rondelles employées.

Pour changer les points d'ouverture, on procède comme il a été dit à l'égard de la première serrure, avec cette différence que les points pourront être changés, que la serrure soit ouverte ou qu'elle soit fermée.

609. *Description de la serrure de coffre-fort à huit pènes dormants et à bec-de-cane, exécutée par les élèves de l'Ecole des Arts-et-Métiers de Châlons-sur-Marne.*

L'Ecole royale d'Arts-et-Métiers de Châlons a obtenu, à l'exposition des produits de l'industrie natio-

nale, en 1834, une médaille d'argent pour des travaux parfaitement exécutés et dignes de l'attention de toutes les personnes qui s'occupent d'industrie : ces produits sont, en partie, étrangers à l'art du serrurier, et nous ne devons point en entretenir nos lecteurs. Mais il convient de mentionner une serrure sortie des mains des mêmes élèves, et qui, par sa simplicité et sa belle exécution, mérite d'être connue et appréciée.

Les figures 183, 184, 185, 186, 187 et 188, pl. 5, sont destinées à représenter, savoir : celles 183 et 184, la serrure, et celles 185, 186, 187 et 188, les deux clefs qui font mouvoir les pènes.

Cette serrure est de très-grande dimension ; elle a 0^m.60 dans son grand côté, sur 0^m.50 du petit côté ; son épaisseur est d'environ 10 centimètres.

La figure 183 représente l'intérieur de la serrure, les pènes dormants *a a* rentrés, la porte n'étant plus retenue que par le bec-de-cane *b*.

La figure 184 représente le même côté de la serrure, tous les pènes dehors ; lorsque la porte est fermée, pour ouvrir, il faudra avoir recours à la grosse clef, fig. 185 et 186, pour faire mouvoir les pènes dormants, et à la petite clef, fig. 187 et 188, pour faire mouvoir le bec-de-cane.

On n'a point représenté la face de la serrure du côté de l'entrée, parce qu'elle n'offre rien de particulier que les entrées de la grande et de la petite clef, qui sont figurées par les mêmes clefs vues en bout ; seulement ces entrées forment une saillie de 4 à 5 centimètres ; cette saillie est une boîte de tôle dans laquelle sont prolongés, en tôle sur champ, les dessins du panneton des clefs, afin que ces dessins ne

soient point composés d'une seule épaisseur de tôle, comme cela a lieu pour les entrées des serrures ordinaires, le contournement de ces dessins étant la seule sûreté de cette serrure qui n'a aucune garde.

Dans cette serrure, toutes les pièces sont adhérentes au palastre et glissent sous des picolets : le foncet est une plaque de tôle pleine, destinée seulement à recouvrir la serrure en dedans. Dans le modèle que nous avons sous les yeux, ce foncet fait porte s'ouvrant sur charnières, et fermant à loquet; on ouvre le foncet soit pour voir l'intérieur de la serrure, soit pour donner de l'huile à l'endroit des frottements.

Les lettres *a a*, dans les figures 183 et 184, indiquent les pènes dormants; ces pènes, au nombre de huit, deux de chaque côté de la serrure, sont du genre de ceux dits *pènes fourchus*; ainsi, il n'y a, à proprement parler, que quatre pènes : ils sont retenus d'un bout par l'entaille faite dans le rebord de la serrure, dans laquelle ils glissent librement, et de l'autre par un système de coulisseaux représenté en *d*.

La lettre *b* représente le bec-de-cane, mû par la petite clef et retenu, comme les pènes dormants, par l'entaille du rebord, d'une part, et de l'autre, par le coulisseau *c*.

Les lettres *c d* sont les coulisseaux; ils se composent d'un étoquiau fixé sur le palastre, entrant dans une entaille longitudinale pratiquée à la queue du pène : cet étoquiau remplit exactement l'entaille dans le sens de sa largeur, mais il n'est pas aussi long qu'elle, la différence qui existe entre eux est égale à la saillie des pènes dormants, lorsqu'ils sont dehors. La queue des pènes est retenue et glisse sous

une rondelle plus large que l'entaille, retenue en place par une vis posée au milieu de l'étoquiau, ou bien encore par un écrou vissé sur le cylindre fileté réservé en saillie au milieu de cet étoquiau.

e e' e'' sont, savoir : le ressort d'arrêt; ce ressort est plus large que la queue du pène, de manière à être rencontré par la grosse clef dans son mouvement giratoire, et, à cet effet, il remonte assez haut derrière ce pène, et même plus haut s'il est nécessaire, pour qu'il soit atteint par le museau du panneton. Lorsque les pènes sont rentrés, une dent réservée à ce ressort entre dans l'entaille *e'*, accroche la barbe du pène et le fait mouvoir jusqu'à ce que, quittant la barbe et ne posant plus sur le ressort, la dent s'engage dans la seconde entaille *e''*, ce qui retient en place les pènes sortis.

f, plaque qu'on peut faire pleine ou évidée comme dans le modèle ; au centre se trouve une autre plaque en cuivre formant rosace, et concourant, avec la plaque, à affermir le pied de la broche de la grosse clef. Cette plaque *f* est maintenue par quatre petits supports égaux en longueur à la hauteur du panneton de la clef, fixés à demeure sur le palastre, et terminés par un tenon arrondi et fileté passant au travers de la plaque et recevant ensuite des écrous à goujon. Si la queue des pènes, dans la disposition de la serrure, est obligée de rencontrer ces supports, ce que l'on doit, autant que possible, éviter, on entaille à la demande ces queues, afin que le mouvement ne soit pas gêné. Dans ce cas, les supports servent de conducteurs et assurent, concurremment avec les étoquiaux des coulisses, la marche régulière des pènes.

g, croisillon basculant sur un pivot fixé sur le pa-

lastre et maintenu par un écrou ; c'est ce croisillon qui transmet aux trois autres pènes le mouvement imprimé par la clef au pène principal, qui est celui dont il vient d'être question et où se trouvent les entailles *e' e''*. Ce mouvement se transmet au moyen de quatre étoquiaux placés au bout et sur le revers des pènes, et entrent dans une entaille elliptique qui termine chaque branche du croisillon ; si l'on compare les deux figures, on verra que le croisillon a changé de position en pivotant sur lui-même.

La lettre *h* indique la position du ressort qui pousse le bec-de-cane ; on en a mis deux, un de chaque côté dans l'exécution : nous nous sommes contentés d'en indiquer un seul.

La figure 185 est la grosse clef vue de profil, sa longueur est de 17 centimètres ; la hauteur totale, panneton et canon compris, est de 7 centimètres.

La figure 186 représente le panneton vu en bout ; sa largeur est de 3 centimètres.

La figure 187 représente la petite clef du bec-de-cane vue en bout.

La figure 188 représente cette même clef vue de profil, sa longueur totale est de 12 centimètres, le panneton a 45 millimètres de hauteur et 18 centimètres de profondeur.

ARTICLE 2.

Des clefs de serrures.

610. La clef est un instrument qui sert à ouvrir et fermer les serrures.

La pièce essentielle d'une fermeture est la clef, puisque c'est elle qui rend la fermeture utile en la fermant et l'ouvrant à volonté. Et, quoique la clef soit faite pour la serrure, c'est cependant par la clef que les serruriers commencent presque toujours.

611. Les parties de la clef sont au nombre de six (*Voyez* pl. 4, fig. 42) : *a* l'anneau, *b* l'embase, *c* la tige, *d* le panneton, *e* le museau, *f* le bouton. Les clefs forcées n'ont pas de bouton.

1° L'anneau : c'est le grand bras du levier dont le panneton est le petit bras. La puissance s'applique sur le bout de l'anneau, et la résistance est au museau du panneton; le point d'appui est au centre de la tige, soit forcée, soit à bouton;

2° La tige qui comprend l'embase, la tige et le bouton;

3° Le panneton.

612. C'est le panneton qui fait mouvoir les pièces mobiles de l'intérieur de la serrure, ressorts, pènes et demi-tours. Le museau est la force de l'épaisseur du panneton à l'opposé de la tige.

Dans le panneton, on distingue le museau : c'est la partie qui touche le pène de la serrure; le corps : c'est la partie qui est entre la tige et le museau, et enfin la hayve, sorte de petit filet parallèle à la tige, et qui se fait aux clefs des serrures bénardes.

Indépendamment de ces trois parties, qui se font à la forge, le panneton est encore remarquable par ses entailles, destinées à laisser passer les garnitures de la serrure.

Les tiges sont de deux sortes : tige à bouton ou tige forcée; il y a des tiges rondes, c'est le plus grand nombre : il y en a en trèfle, en cœur, en carreau,

quand on veut que l'extérieur ressemble à la forure de ce genre.

613. Dans la tige, on distingue le bouton et l'embase.

L'anneau, jadis très-orné, est aujourd'hui tout uni. On en voit de beaux exemples dans quelques meubles antiques. (*Voyez* pl. 4, fig. 5.) Le panneton plat a ses deux surfaces parallèles; le panneton en S, en Z ou autrement, a son profil perpendiculairement à la tige, dans la forme d'un S, d'un Z ou autrement (*Voyez* pl. 3, fig. 14, 53 et 54), et l'entrée de la serrure offre la même figure pour que la clef puisse y pénétrer; la clef qui n'est point forée se termine en un bouton qui traverse le palastre; la clef forée reçoit une broche rivée sur le palastre.

Le panneton de la clef est découpé par des ouvertures destinées à laisser passer les garnitures ou gardes de l'intérieur de la serrure; ces ouvertures s'opposent au passage de toute autre clef que celle faite pour la serrure.

614. Pour faire une clef, l'ouvrier prend un fanton de quelques décimètres pour le pouvoir tenir à la main par un bout quand l'autre bout est rouge. 1 mètre suffit, et la grosseur doit être en proportion avec celle de la clef qu'on veut faire. On met le bout au feu et on lui donne une chaude suante; après quoi on enlève la clef sur l'enclume; des ouvriers l'enlèvent dans une seule chauffe; cela demande de l'adresse et un fer très-doux. Enlever la clef, c'est la forger grossièrement; on commence par l'anneau, qui se prend au bout du fer; quelques coups de marteau sur le bord de l'enclume suffisent pour l'aplatir et former l'épaulement, dans lequel se prend l'embase; ensuite, on

étire la tige, et après on forge le panneton dans le même plan que l'anneau; on place très-vivement alors le panneton dans le bout de l'étau en laissant déborder le museau, qu'on refoule et qu'on aplatit autant qu'on le veut.

615. Reste à faire la hayve, si la serrure est bérnarde; alors, si la clef est encore assez chaude, on place le panneton sur l'étau entr'ouvert, et en frappant dessus, le côté de dessous entre un peu entre les mâchoires et forme la hayve. La clef est alors dégrossie; on chauffe l'anneau s'il est refroidi, et on le perce avec un poinçon; on l'arrondit sur la bigorne, et ensuite on le ravale, tandis qu'il est chaud; opération qui consiste à le rendre ovale, de rond qu'il était, et qui se fait au marteau: au surplus, on peut faire la hayve avec une sorte d'étampe ou fer à hayve, sorte de poinçon qui a une petite gouttière dans laquelle la hayve s'incruste. On met ce fer dans un grand étau, et on forge le panneton dessus. Il dépend du serrurier de faire le museau avant la hayve, ou celle-ci la première; la clef est alors forgée, et on la détache du fanton.

616. Mais, tous les pannetons ne se ressemblent pas. Les uns sont plats avec deux faces parallèles, d'autres sont en Z ou en S, c'est-à-dire qu'en les regardant de profil, ils ont cette figure, qui est celle de l'entrée de la serrure. Ces pannetons se forgent plus épais que les autres. Le foret et la lime font le reste.

617. Si la clef doit être forée, on s'occupe du forage avant de recourir à la lime. Pour faire cette opération, on amène la branche de la machine à forer au-dessus de la clef, qui est saisie entre les deux mâ-

choires de l'étau. La machine une fois bien fixée sur son arc de rotation, on s'assure avec un fil à plomb que la clef est bien verticalement placée sous la vis de pression de la machine, et, pendant l'opération, on s'assure aussi, à plusieurs reprises, que la clef, la mèche du foret et la vis de pression sont bien rigoureusement dans la même verticale, passant par le centre de la tige. Après avoir donné un petit coup de pointeau pour entamer le trou de la clef, on place la pointe du foret, et l'opération s'achève.

Quelques auteurs conseillent de faire succéder des forets de plus en plus gros, et de commencer avec un très-petit, afin que la limaille n'engorge pas le foret. L'ouvrier qui connaît son talent, et qui est sûr de sa main, fait à cet égard ce que son tact lui inspire.

Si, pendant qu'on fait l'opération, on a remarqué qu'elle se soit bien faite, et que le foret, ainsi que la clef, aient toujours été bien à plomb, on est sûr que le trou est bien fait ; mais, si quelque chose s'est dérangé, il convient de s'assurer que le trou soit bien calibré, et que l'épaisseur de la tige, autour du trou, soit toujours la même partout : le meilleur instrument qu'on puisse employer est un compas dont une branche est courbe. (*Voyez* pl. 1, fig. 75). On voit facilement avec cet outil de quel côté le foret a trop mordu ; on y remédie, si cela est possible, avec l'alésoir. Soit que le foret soit mal fait ou qu'il ait été mal placé, si le défaut est trop grand, c'est une pièce à rebuter.

618. La forure est donc un vide cylindrique dans la tige, qui est elle-même un cylindre ; si on ne veut qu'un trou rond dans l'axe de la tige, cela n'est pas

difficile à faire, et n'ajoute que peu de sécurité à la serrure. On a cherché à les rendre plus inviolables, en variant la forure; on les a faites doubles, en triangle, en carré, en trèfle, en fleur de lis; tout cela dépend de la fantaisie de l'ouvrier et de son talent, surtout quand on veut rendre l'extérieur de la tige conforme au vide intérieur.

619. Pour la double forure, tout peut consister à faire entrer une douille cylindrique dans la première forure, de telle sorte qu'il y ait tout autour de cette douille un vide parfaitement égal. La première forure doit être plus profonde que la seconde douille n'est longue, afin de laisser de la place au talon qui doit être du calibre exact de la première forure, et si juste, qu'il faille un peu le forcer pour le faire entrer; on y enfonce une broche sur la tête de laquelle on frappe avec le marteau pour faire entrer cette douille jusqu'à ce qu'elle soit au fond de la première forure. Alors, si elle est bien droite en place, si l'intervalle entre ces deux cylindres creux est bien égal, on assujettit la pièce avec deux ou trois petites chevilles bien fines, qui passent tout au travers du talon; on les rive avec soin après les avoir un peu fraisées, et, quand la tige est limée avec talent, elles ne paraissent pas. Cette manière d'opérer serait sans doute la meilleure, mais le bon marché s'oppose dans tous les arts à la perfection. Bien des ouvriers ne se donnent pas tant de peine; ils introduisent la seconde douille dans la première, sans talon et librement, au fond de la première forure; ils percent un petit trou par où ils introduisent de la brasure, et consolident ainsi, vaille que vaille, leur ouvrage.

620. La forure en triangle ou tiers-point est facile,

et sa broche se fait très-aisément ; il ne faut que savoir limer plat. Autrefois, pour cette serrure, on commençait par forer rond, on enfonçait ensuite dans le trou un petit burin triangulaire, à petits coups de marteau pour refouler le fer dans la forure, en faisant succéder les uns aux autres des burins de plus en plus gros. On donnait trois coups de foret pour la forure en trèfle ; les burins faisaient le reste. Aujourd'hui toutes ces forures tourmentées se font au mandrin ; ensuite on ajoute et on brase la tige dans son embase : ces ouvrages commencent à devenir rares. Quant aux broches, on ne s'attache pas à les finir et à leur donner de bout en bout la forme de la forure, on ne leur donne cette forme qu'à l'extrémité apparente, et il faut convenir que cela suffit ; il suffirait même que la forure tourmentée n'eût sa forme qu'à son entrée.

621. La tige d'une clef ordinaire se lime à la main sur le bois à limer ; si on veut la soigner davantage, on la fait sur le tour, lorsque cette tige est cannelée, pour ressembler par l'extérieur à la forure ; on peut la faire au burin et on la termine à la lime.

622. Lorsque la tige de la clef est faite, il faut faire son canon, qui doit être conforme à l'extérieur de la tige, soit rond, tiers-point, etc. ; on fait ce canon au mandrin, et il suffit, pour s'opposer à une clef étrangère, que son orifice seul soit dans la forme de la tige. C'est dans l'axe de ce canon qu'on place la broche de la serrure, broche qui doit être rivée au travers du palastre ou dans un pied de broche.

623. Lorsque la clef est rendue à ce point, il faut s'occuper du panneton. On a vu comment on l'enlève, comment on forge la hayve et le museau ; s'il est

plein et plat, il est bien facile à dresser et limer; mais il n'est pas toujours plat, il y en a qu'on nomme tourmentés, de la figure d'un Z, d'un S, comme dans la figure 14, pl. 2, alors il faut le forger beaucoup plus épais pour y faire les ouvertures avec le bédane et le burin, ou le foret; ensuite on unit et on achève ces ouvertures à la lime.

624. Lorsque le panneton est dressé, quand sa forme est achevée, son museau adouci, il faut le fendre pour donner passage aux garnitures ou gardes de la serrure. Ici on rencontre parfois un peu de ruse; quelques pannetons sont beaucoup travaillés sans que leur serrure ait les garnitures dont ils offrent les entailles. L'acquéreur peut s'en assurer en couvrant le panneton avec du suif; s'il donne ensuite un tour de clef, toutes les entailles dont le suif ne sera pas enlevé n'ont pas de garnitures correspondantes dans la serrure.

La première garniture est la bouterolle; son entaille se fait, ainsi que les autres, avec une petite lime à refendre, souvent à dosseret, dont le taillant est strié, ce qui fait donner le nom de *scie à refendre*. Jetons un coup-d'œil sur ces entailles, elles sont toutes à la planche 2, fig. 15 à 43.

625. La bouterolle est un rouet placé tout auprès de la tige, et toujours attaché au palastre; la figure 15 fait voir son entaille dans le panneton.

La bouterolle étant un rouet, tout ce que nous dirons des rouets lui est applicable.

626. Les rouets, les bouterolles, sont des secteurs dont le rayon est égal à leur distance à l'axe de la clef; la figure 16 représente l'entaille du rouet; sa hauteur varie et dépend de l'ouvrier, pourvu qu'il ne

soit pas assez haut pour affaiblir la clef. La bouterolle est fortement attachée au palastre; les rouets sont ordinairement attachés au foncet ou à la couverture, ou à la planche; ils peuvent aussi être attachés au palastre; alors ils sont concentriques avec la bouterolle : comme dans la figure 17, ils sont fixés par des rivures si bien faites qu'on ne doit pas les voir en dehors du palastre.

627. Le rouet n'est pas toujours simple; souvent on lui fait faire le crochet par un bout ou même par le milieu : ce crochet prend le nom de *faucillon*. Si le faucillon est tourné vers la tige (comme la figure 18), on dit qu'il est rouet renversé en dedans; dans l'autre cas, il est renversé en dehors (fig. 19).

628. Si le faucillon se trouve placé vis-à-vis d'un autre, de manière à faire la prolongation l'un de l'autre, ils peuvent se trouver au bout au milieu du rouet; dans le premier cas, ils présenteront la figure d'un T, comme figure 20, et se nommeront *rouet foncé*. Dans le second cas, comme figure 21, ils se nommeront *pleine croix* : il arrive quelquefois qu'on double cette croix, c'est-à-dire, qu'on lui fait quatre bras, comme figure 22; alors on la nomme *croix de Lorraine*.

629. La renversure du rouet peut n'être pas perpendiculaire au rouet et lui être oblique; le rouet prend alors le nom de *rouet à bâton rompu*; la figure 23 en fait voir l'entaille : la renversure est ici en dedans; elle peut aussi être en dehors.

La pleine croix peut aussi être renversée, et cela arrive quand elle forme un crochet au bout d'un de ses bras; il en est de cette renversure comme des autres, elle peut être en dehors ou en dedans; le

dedans est toujours du côté de la tige; la figure 24 montre l'entaille de la renversure en dedans, et la figure 25 la fait voir renversée en dehors. On complique encore davantage cette garniture, en donnant un second coude après la renversure; c'est ce qu'on nomme *hasture* : la figure 26 fait voir la hasture en dehors, et on comprend qu'elle peut être en dedans.

630. Les serruriers varient encore davantage leurs rouets; ils les font en portion de cuve, c'est ce qu'ils nomment *fond de cuve*; ainsi, un rouet est à fond de cuve quand il est incliné vers la tige, c'est le fond de cuve en dedans; s'il est incliné vers le museau, il est rouet à fond de cuve en dehors; la figure 27 représente l'entaille d'un fond de cuve en dedans.

631. On donne encore aux rouets des figures de lettres, comme N, H, Y, Z; les figures 28, 29, 30, 31 font voir leurs entailles dans le panneton.

Indépendamment de ces figures, on fait encore des rouets en fût de vilebrequin, et en fût de vilebrequin à queue d'aronde; les figures 32 et 33 en font voir les entailles dans le panneton de la clef.

632. Le génie des serruriers ne s'est pas borné là; ils ont imaginé une autre garniture qu'ils ont nommée la *planche*, et dont on voit l'entaille dans le panneton à la figure 34. La planche est un plan de tôle parallèle au palastre, et qui tient ordinairement le milieu entre le palastre et la couverture ou le foncet qui la remplace; cette planche s'attache au palastre par deux pieds à pattes rivées, et dans les serrures soignées on doit ne pas voir cette rivure par dehors. Mais il est bien rare qu'une planche soit simple et plane; on lui adapte un petit filet qui prend le nom de *pertuis*. Si le pertuis est au bout de la planche, son entaille

touche la tige, comme à la figure 35. Le filet peut être au milieu de la planche, dessus et dessous, alors son entaille est comme à la figure 36.

633. Les ouvriers, cherchant toujours à perfectionner leur art, et voulant rendre leurs serrures inviolables, ont compliqué bien davantage leur planche; la figure 37 représente un panneton pour une planche à pertuis, et foncée pour une ancre et une croix; on peut faire le pertuis rond, carré, ovale, en trèfle, etc., dans la figure qu'on voudra; cette garniture n'a pas même besoin d'être circulaire, elle arrêterait tout aussi efficacement une clef étrangère, quand elle ne formerait qu'un bouton rivé sur la planche. Enfin, on ajoute une hayve au panneton, ce qui est bon pour les serrures bénardes, pour empêcher la clef de passer au travers de la serrure; mais cela ne lui donne aucune sûreté. (*Voyez fig. 38.*)

634. Les serruriers n'ont pas encore cru que leurs serrures fussent assez inviolables, ils ont imaginé d'offrir un autre obstacle au mouvement giratoire de la clef; ils ont fait des râteaux, pièces en dehors des garnitures circulaires, qui consistent en de petits montants rivés sur le palastre, et qui présentent au museau du panneton une quantité de petites dents qui l'arrêteraient très-efficacement, si l'on n'y pratiquait des entailles pour laisser passer ces dents: la figure 39 représente le museau entaillé pour le râteau. Il est facile de voir qu'on peut infiniment compliquer les garnitures d'une serrure; la figure 40 représente un panneton dans lequel on a fait des entailles pour deux rouets, l'un à fond de cuve en dedans, un rouet foncé, un rouet renversé en dehors, une planche avec un pertuis en trèfle et une autre en croix, et hastée

en ancre. Le museau est entaillé en outre par trois dents de râeaux, et la tige est à quatre forures; et, malgré cette complication, les pièces peuvent être, relativement les unes aux autres, assez mal placées pour permettre au crochet de passer.

La complication des garnitures est plus propre à montrer le talent du serrurier qu'à ajouter à l'inviolabilité de la serrure; deux bons rouets attachés, l'un au palastre, l'autre au foncet, et ayant chacun une hauteur plus grande que la demi-hauteur du panneton, garnis l'un et l'autre d'un faucillon à contresens, drapant l'un sur l'autre, rendraient une serrure bien plus sûre que toutes les pièces les plus compliquées, et ne permettraient aucun accès au crochet. Nous pensons qu'une excellente serrure de sûreté faite sur ce principe, comme la figure 41 en représente le panneton, serait parfaitement inviolable, si les garnitures, faites avec soin, remplissaient bien exactement les entailles de la clef.

Le mouvement de la clef étant giratoire, et les garnitures étant des arcs, les entailles du panneton ne doivent pas être en carré; elles doivent être portion d'arcs. Bien des ouvriers n'y regardent pas de si près dans les manufactures; alors les garnitures ne remplissent pas exactement les entailles du panneton: mais les bons ouvriers mettent du prix à leur ouvrage; et quand ils font une serrure de façon, ils ont soin de faire leurs entailles circulaires, surtout quand les pannetons sont épais, ainsi que la garniture. D'ailleurs, plus le rayon est court, plus la courbure de l'arc est subite; et si l'entaille est en carré, elle représentera la corde de cet arc, dont tout le sinus inverse sera inutilement vide.

635. On a précédemment écrit sur la serrurerie, à une époque où l'art n'était pas ce qu'il est aujourd'hui. Duhamel du Monceau et l'*Encyclopédie* sont entrés dans des détails pour indiquer comment se faisaient toutes les pièces de la garniture. Leurs instructions sont de ployer, souder, braser, etc. Ces moyens, longs et difficiles, sont abandonnés. On a senti que le mouvement de la clef étant giratoire, par conséquent les pièces de la garniture étant circulaires, on pouvait les faire au tour; c'est ce qu'on fait à présent. Pour faire un rouet, il ne faut donc que rouler à chaud un morceau de fer sur un mandrin de grosseur convenable, dans un instant on le tourne d'épaisseur et de hauteur voulue. Veut-on faire un faucillon, on prend le fer plus épais, et on fait le faucillon dans l'épaisseur, soit dehors ou dedans : si on le veut en dedans, il ne faut pas enfoncer le mandrin dans toute la longueur du fer; on garde en dehors l'espace nécessaire pour introduire le crochet. Toutes les garnitures circulaires se font de la même manière; ensuite on les ajuste sur le palastre, la planche, ou la couverture. Quelquefois on fait les renversures ou hastures à part; alors on les brase les unes avec les autres; mais il y a des ouvriers qui ne craignent pas de prendre tout dans la masse, et de les faire toutes d'un seul morceau. Tous ces ouvrages se font maintenant, pour la plupart, en fabrique.

636. Il est une serrure devenue assez commune, et qu'on nomme *bénarde*; elle n'a point de broche, et sa clef est à bouton. Ordinairement cette serrure a une planche, et le panneton de la clef a une hayve, dont l'objet est d'empêcher la clef de traverser le

côté opposé à l'entrée. On y réussirait mieux par un panneton tourmenté ; et, dans le fait, il y a bien des bénardes qui n'ont pas de hayve.

La serrure bénarde a une assez grande commodité, c'est que la clef entre des deux côtés, de façon qu'après avoir ouvert sa porte, une personne peut changer la clef de côté, et fermer la serrure sur soi. Mais cette serrure est peu sûre, parce que la faculté d'ouvrir des deux côtés oblige à placer les garnitures dans une telle symétrie, qu'elles soient tout à fait semblables, dessus comme dessous la planche, sur le palastre comme sur le foncet.

La figure 42, pl. 2, représente le panneton de la clef d'une serrure bénarde, avec une planche et un pertuis, deux rouets semblables et correspondants l'un à l'autre, et deux pleines croix toutes pareilles, correspondantes. Cette symétrie facilite l'introduction des crochets. On conçoit facilement que la clef, entrant par les deux côtés, doit trouver sous la couverture les mêmes garnitures que sous le palastre.

637. *Clefs jumelles.* Les clefs jumelles peuvent se démonter à volonté, pour l'usage de deux associés, dont chacun gardera son panneton séparément, en sorte que la serrure ne peut être ouverte sans le consentement de tous deux, et sans la réunion des deux pannetons ; ce qui se fait à l'instant même avec beaucoup de facilité.

La figure 1, pl. 5, représente les pièces intérieures de la serrure dans laquelle agit la clef jumelle.

Fig. 2, clef jumelle disposée pour être introduite dans la serrure.

Fig. 3, même clef telle qu'elle est placée dans l'in-

térieur de la serrure pour faire fonctionner le mécanisme.

A, fig. 1, palastre sur lequel sont montées les pièces de la serrure.

B, cloison qui enveloppe la serrure.

C, gros pène fermé d'un premier tour.

DD, grands ressorts destinés à guider le gros pène dans sa course.

EE, gorges des mêmes ressorts.

F, petit pène ou demi-tour.

G, ressort en spirale destiné à maintenir ce demi-tour dans sa position.

H, équerre pour ouvrir ce demi-tour avec la clef.

La clef jumelle, représentée fig. 2 et 3, se compose d'une tige A entrant dans un canon B ; ces clefs sont terminées chacune par des pannetons C et D qui se développent en sens inverse, et se maintiennent ensemble au moyen de la coulisse R, fig. 2, dans laquelle s'ajuste et se place le panneton C.

Le canon B est terminé à son extrémité vers l'anneau par une bascule K destinée à faire tourner le panneton D, qui en dépend.

La tige A forée dans toute sa longueur, est terminée par l'anneau E qui se monte à vis sur cette tige ; il est retenu immobile par la coulisse L qui avance ou recule à volonté, et vient se fixer dans une entaille ménagée à l'extrémité de la tige A, pour le recevoir.

Pour introduire la clef dans la serrure, il faut :
1^o réunir les deux pannetons CD l'un sur l'autre, puis les placer ensemble dans la première entrée perpendiculaire N, fig. 1 ;

2^o Tourner le panneton C à l'aide de l'anneau E,

et le placer dans l'entrée horizontale J, découpée sur la couverture de la serrure, fig. 1. Cette opération a lieu dans l'épaisseur de la porte ;

3° Tourner le panneton D au moyen de la bascule K pour l'introduire dans la même entrée J ;

4° Retourner le panneton C en sens opposé, puis, saisissant la bascule K, pousser le panneton D qui, par la coulisse R, fig. 2, réunit les deux pannetons en sens inverse, comme dans la figure 3, et dans l'intérieur de la serrure en J et en T, présentée fig. 1.

Pour retirer la clef, le mouvement s'opère en sens inverse.

Le pène C se meut en tournant la clef qui, agissant sur les barbes *o*, soulève et dégage les ressorts DD des encoches *p*, et fait ainsi avancer ou reculer le pène C, soit pour ouvrir, soit pour fermer.

L'ouverture du demi-tour a lieu successivement après celle du gros pène, en opérant de même avec la clef qui saisit en tournant l'extrémité de l'équerre H, et fait ainsi reculer le pène F, lequel est poussé par le ressort G qui lui fait prendre la même position chaque fois que la clef agit.

638. On donne le nom de *passé-partout* à une clef faite pour plusieurs serrures, quoique différentes, mais composées de manière que leurs garnitures puissent passer dans les évidements du panneton du passé-partout, que l'on fait en conséquence.

639. Le *rossignol* est un instrument dont le serrurier se sert pour ouvrir une serrure dont il n'a pas la clef ; c'est une sorte de crochet qu'il essaie de passer entre les garnitures de la serrure pour attraper le ressort et les barbes du pène.

640. On nomme *museau* de la clef le petit évase-

ment qui termine le panneton. C'est dans le museau que sont faites les entailles qui donnent passage aux râteaux (pl. 2, fig. 39, et 4, fig. 48).

641. La petite éminence, filet ou relief dans le panneton des clefs à bouton des serrures bénardes se nomme *hayve*. Son objet est d'empêcher la clef de traverser la seconde entrée de la serrure (*Voyez* pl. 2, fig. 38).

ARTICLE 3.

Targettes et verrous.

642. La targette ordinaire est horizontale ; elle se conduit à la main par un bouton. Le verrou glisse sur la platine sous deux cramponnets qui lui laissent la liberté de se mouvoir. Lorsque le verrou est fait pour une porte d'appartement, on le fait avec soin ; on abat en biseau le bout qui s'engage sous la gâche, et on pousse des moulures à la naissance du biseau. La tige du bouton est fortement épaulée et rivée au travers du verrou. Le bouton commencé à l'étampe est fini sur le tour ; le dessous du verrou est un peu creusé, pour y placer un petit ressort nommé *paillette*, qui le presse contre ses cramponnets, afin qu'il ne marche pas trop librement. Voilà pour le verrou ordinaire : quelquefois on y ajoute un valet par dessus ou par derrière, afin qu'on ne puisse le violer par dehors. On en a fait à pignon, dont l'axe carré, ou en tiers-point, passe au travers de la porte, et se tourne par une clef sans panneton, afin de pouvoir l'ouvrir et le fermer par dehors : on s'est même attaché à cacher, autant qu'on l'a pu, l'entrée de cette clef (*Voyez* pl. 2, fig. 46).

643. Le verrou de grosse porte cochère est un cylindre vertical dont la tête porte un anneau par lequel on le suspend à un clou, quand on veut le tenir ouvert. Si une porte semblable a un verrou horizontal, il ne diffère que par sa grosseur du verrou ordinaire, dont nous venons de parler au commencement de cet article.

644. Au lieu d'un verrou plat, on fait usage, dans les campagnes, d'un tourillon : c'est un cylindre horizontal, long d'à peu près 33 centimètres, au milieu duquel on fend une ouverture, dans laquelle on soude ou on rive, à son choix, une branche en fer plat, longue de 22 à 28 centimètres, plus ou moins, selon la force du tourillon. Cette branche se courbe un peu et sert de manche au verrou, qui glisse dans deux crampons enfoncés dans la porte, à la distance d'une course des deux extrémités. Le bout de ce tourillon s'engage, en se fermant, dans l'œil d'un piton qui lui sert de gâchette (*Voyez* pl. 2, fig. 48).

645. Dans les prisons, on fait la queue de ce tourillon toute droite, et on y rive un fort auberon, qui vient, comme celui d'un morillon, entrer dans une serrure plate, dont le pêne le tient fermé. Quelquefois aussi cette queue se termine en morillon percé d'un trou, dans lequel passe l'œil d'un piton, et on y place un cadenas pour le fermer.

646. On a vu comment une serrure à pignon fait mouvoir deux verrous verticaux, on sait par conséquent comment se font les verrous à pignon.

D'ailleurs cette ferrure étant très-ancienne et n'étant plus en usage, nous croyons inutile de nous étendre sur cette fermeture.

647. Les verrous verticaux à queue se mettaient gé-

néralement aux fenêtres, avant qu'on fit usage des espagnolettes. Le bout de leur queue porte un bouton, et la tête glisse sur une platine sous deux crampons ou picolets, entre lesquels on lui ménage deux petites barbes de chaque côté sur le champ, pour terminer sa course et l'empêcher de se dépasser (*Voyez* pl. 2, fig. 47).

648. La targette n'est qu'un petit verrou. Les targettes prennent leur nom de leur platine ; si elle est évidée, si elle représente des fleurons, on la nomme *targette à panache* ; il en est ainsi pour les carrées ou ovales (*Voyez* la figure 46, pl. 2).

ARTICLE 4.

Cadenas.

649. C'est une serrure mobile, portative, qui s'accroche à volonté et se décroche de même. On l'emploie à fermer des portes, des malles, des coffres, etc. (pl. 5, fig. 4 et 5).

650. Il y a plusieurs espèces de cadenas ; il y en a à ressort, à combinaison (pl. 6, fig. 110 et 111).

651. Quant à la forme des cadenas, il y en a de ronds, de longs, d'ovales, en écussons, en cylindres, en triangles, en cœurs, en boules. Il y en a de toutes les grosseurs. Il y en a beaucoup dont toutes les pièces du corps sont brasées.

652. Le cadenas ordinaire est composé d'un palastre et d'une couverture réunis par une cloison ; la clef entre par la couverture. Il y a ensuite l'anse dont la queue ronde à bouton traverse les cloisons d'un côté ; l'autre extrémité entre avec une entaille

dans la cloison et reçoit le pène. On ouvre avec une clef forée ou à bouton.

653. Il arrive souvent que l'anse ne traverse pas le cadenas et qu'elle n'a pas de queue ; elle est à charnière, et l'autre côté ne diffère point de celui ordinaire dont nous venons de parler. La plupart de ces cadenas n'ont qu'une bouterolle, analogue à celle marquée à la clef de la figure 15, pl. 2, ou un rouet le plus souvent ; mais il y en a beaucoup dont la clef a seulement le panneton tourmenté. Ces cadenas sont communs et peu chers.

654. Le cadenas cylindrique est un cylindre creux fermé par une de ses extrémités et garni à l'autre bout d'un guide immobile brasé avec le corps, ou fixé par une goupille. Le corps porte à cette extrémité du guide par laquelle rentre la clef, deux oreilles entre lesquelles se meut l'anse qui y est arrêtée par une goupille d'un bout, et dont l'autre terminée par une surface plate, carrée et percée, dans son milieu, d'un trou carré, doit entrer par une ouverture faite au corps dans sa cavité, à la partie opposée des oreilles. L'intérieur est garni d'un guide ou plaque, percée pareillement d'un trou carré, et soudée parallèlement au guide à très-peu de distance de l'ouverture qui reçoit l'extrémité de l'anse dans laquelle entre le pène.

655. Entre ces deux guides se pose un ressort à boudin sur l'extrémité duquel est située une nouvelle plaque, ou pièce ronde et percée, dans son milieu, d'un trou carré dans lequel le pène est situé.

Ce pène traverse le ressort à boudin, la pièce ronde mobile dans laquelle il est fixé, et l'autre pièce ronde fixée dans le corps, ensuite il s'avance par un

de ses bouts jusqu'au-delà de l'ouverture de cadenas.

Son autre extrémité est en vis et entre dans le guide du côté de l'anse : il est évident que, dans cet état, le cadenas est fermé.

656. Pour l'ouvrir, il y a une clef dont la tige est forée en écrou ; cet écrou reçoit la vis du pène, tire cette vis, fait mouvoir le pène, approcher la pièce ronde à laquelle il est fixé, et enfin fait sortir son extrémité de la pièce ronde fixée dans le corps et du trou carré de l'auberon : alors le cadenas est ouvert ; la pièce ronde se nomme *picolet*.

Quand on retire la clef, on donne lieu à l'action du ressort que repousse le picolet mobile, et fait aller le bout du pène de dessus le picolet fixe sur l'auberon. Ce cadenas est en désuétude. La clef a un épaulement vers le milieu de sa tige ; cet épaulement l'empêche d'entrer plus qu'il ne faut, et contraint le ressort à laisser revenir le pène.

657. Il y a des cadenas à divers secrets qu'il faut connaître pour les ouvrir ; il y en a d'autres à combinaisons, formées de plusieurs rouelles sur lesquelles on grave des lettres ou des chiffres. Ces cadenas n'ont point de clef. Quand on veut les ouvrir, on tourne les rouelles de manière que leurs chiffres ou leurs lettres forment un mot ou un nombre voulu ; le propriétaire seul doit connaître cette combinaison. Tout cela était bon pour la nouveauté ; les bons cadenas, aujourd'hui, ont de bonnes gardes, de bonnes clefs, et pour les violer il faut les briser.

Parler des cadenas au serrurier, c'est lui parler d'un objet qui lui est presque étranger ; car il ne les fait jamais, et comme ils sont fort bon marché, ils ne

valent pas le raccommodage ; si nous revenons sur cet article, c'est qu'il nous fournit l'occasion de parler du pène en bord.

658. Quelle que soit la forme du cadenas, il se compose d'un palastre et d'une couverture réunis par une cloison d'un seul morceau, dont les deux bouts se rejoignent au bas du cadenas. La partie du cadenas que l'anse traverse se nommera *le rebord* ; ce rebord, la cloison ; le palastre et la couverture sont de la même épaisseur, qui ne passe jamais 2 millimètres ; la cloison est assujettie par au moins trois étoquiaux rivés sur le palastre et la couverture ; on peut consolider le tout par une brasure, mais cela est rare. L'intérieur est celui de la serrure à pène en bord, excepté que cette dernière n'a presque jamais qu'un foncet.

659. Le pied de la broche de la clef traverse le palastre, et se consolide par un pied de broche. Dans les cadenas ordinaires, on environne la broche d'un rouet ; s'il n'est pas renversé, il forme un cercle non interrompu ; on peut, si l'on veut mettre un autre rouet sous la couverture, le foncer ou le renverser comme on veut. Le pène fait sa course au-dessous du bord, et parallèlement au bord, c'est ce qui lui vaut le nom *de pène en bord* ; sa tête ne sort jamais du cadenas, ni de la serrure de cette espèce ; il est contenu par deux picolets qui guident sa tête et sa queue ; il faut fixer la place de la broche, et distribuer les barbes du pène, comme nous l'avons dit en parlant de la serrure de sûreté. Le ressort est, comme partout, placé au-dessus du pène qu'il comprime ; il est composé d'une bande d'acier aussi large que la profondeur de la serrure ou du cadenas ; il embrasse

une broche épaulée et rivée sur le palastre ; il se divise ensuite en deux branches, dont une courte fait contre-effort sur le rebord, et une longue va s'engrener de la moitié de sa largeur dans les encoches du dos du pène, où elle fait arrêt ; là, ce ressort se réduit à une demi-largeur, et le reste de cette branche se replie par-dessous dans une forme elliptique, formant une gorge que la clef soulève en accrochant les barbes.

660. Entre le picolet de la tête du pène et la cloison, le rebord est percé d'un trou quadrangulaire pour recevoir l'auberon, si c'est une serrure, et le bout de l'anse, si c'est un cadenas. Si ce bout est assez large, on le perce comme un auberon, sinon, on lui fait une profonde entaille, dont la forme représente un auberon ouvert par un côté. On conçoit bien comment le pène, poussé par la clef, entre dans cet auberon ou dans cette entaille, et comment il retient l'une et l'autre.

661. Il y a des cadenas à demi-tour : leur pène n'a point d'entailles sur le dos pour le ressort, qui ne fait que le comprimer ; le plus souvent même il n'y en a pas ; ce pène, par-dessous, n'a qu'une barbe pour ouvrir, à moins qu'il ne fasse tour et demi. Derrière le pène, il y a un petit ressort à volonté, soit à boudin, soit à deux branches, et dont l'objet est de tenir le demi-tour fermé ; la tête du pène est taillée par-dessus en biseau dans le sens de sa largeur ; l'auberon ou le bout de l'anse glisse sur ce biseau, et force le pène de marcher à reculons ; alors, dès que l'entaille se présente en descendant dans le cadenas, le pène chassé par le ressort à boudin ou celui qui en tient lieu, entre lui-même

dans l'entaille, et ferme la serrure ou le cadenas sans le secours de la clef.

662. On voit que, si l'on voulait faire un cadenas de façon, rien n'empêcherait de lui mettre toutes les garnitures d'une bonne serrure, même une planche et un râteau; mais, comme on vise au bon marché, on les fait extrêmement simples, et c'est beaucoup quand ils ont un rouet; on se borne, pour leur donner quelque sûreté, à leur faire des clefs tourmentées.

ARTICLE 5.

Appendice.

Nous croyons devoir ajouter ici, sous le titre *Appendice*, un certain nombre d'expressions et de descriptions secondaires, qui sont spéciales au serrurier et que nous renvoyons aux figures.

663. Les *barbes du pène* sont des parties en forme de dents. Ce sont ces barbes que la clef rencontre en tournant, et qui font avancer ou reculer le pène. (*Voyez pl. 3, fig. 1.*)

Il y a de ces barbes volantes ou mobiles : elles descendent ou montent et ne font pas corps avec le pène ; elles y sont ajustées. Ces barbes sont rares.

664. On nomme *bascule* d'une serrure la partie que le *foliot* fait mouvoir et qui sert à ouvrir le demi-tour (pl. 2, fig. 44, et pl. 9, fig. 243 et 261).

665. Le *foliot*, que la plupart des serruriers appellent *fourpan*, est percé d'un trou carré dans lequel passe la tige du bouton dont il reçoit le mouvement. (*Voyez pl. 2, fig. 44, et pl. 9, fig. 243.*)

666. C'est dans la *gâche* que s'engage le pène de la serrure pour tenir la porte fermée. Cette pièce est

plus ou moins compliquée, selon le degré de force et de sûreté qu'on veut lui donner ; ce n'est quelquefois qu'un simple crampon de fer (*voyez* pl. 3, fig. 1), et quelquefois c'est une forte et élégante boîte attachée par des vis (*voyez* pl. 2, fig. 44) ; d'autres sont enveloppées d'une bande d'armature attachée par des clous à écrous, écroués de l'autre côté de la porte ; en un mot, dans toute serrure, dans toute gâche, la condition nécessaire est qu'on ne puisse ouvrir, violer ni forcer ; la perfection est d'arriver à ce but, ce qui est à peu près impossible quand la porte est abordable des deux côtés. La gâche la plus sûre est celle qui, dans les portes à un seul battant, est tellement noyée dans l'épaisseur du mur, qu'on ne peut ni la voir ni l'aborder, et si elle est encastrée dans une forte pierre et scellée, elle sera inviolable ; mais, dans ce cas, ce sera la serrure que l'on pourra forcer si elle est abordable des deux côtés.

On donne aussi assez improprement le nom de gâche à des pièces de fer destinées à retenir des corps contre un autre, tuyaux de descente, boîtes de lanternes, etc.

La gâchette est cette partie du ressort à gâchette qui fait l'arrêt du pêne par-dessous.

667. Les *gardes* ou les *garnitures* d'une serrure sont des pièces placées dans son intérieur pour l'opposer au mouvement de toute autre clef que celle dont le panneton est fendu pour laisser passer les gardes. On leur donne divers noms tels que *pertuis*, *planches*, *râteaux*, *rouets* ; la première de ces garnitures se nomme *bouterolle* : c'est une cloison circulaire passée sur le palastre à l'endroit où porte l'extrémité des pannetons, tout auprès de la tige.

668. La bouterolle entre dans le panneton auprès du bout de la clef, dans une petite fente tout auprès de la tige ; elle s'oppose à la violation de la serrure, si la fente de la clef qui doit la recevoir n'avait exactement sa forme, sa hauteur et son épaisseur. (*Voyez pl. 2, fig. 15.*)

Il y a des bouterolles plus ou moins composées : il y en a en faucillon, à bâton rompu. Le génie du serrurier a la carrière libre pour s'exercer et faire sa bouterolle telle qu'aucune clef ne puisse entrer si elle n'est pas faite exprès.

669. L'entrée de serrure, c'est l'entaille par laquelle la clef entre dans la serrure ; cette entrée correspond à une ouverture à peu près semblable qui traverse la porte ou le meuble sur lequel la serrure est posée ; et, comme ce trou est assez mal fait d'ordinaire, on le cache par un morceau de tôle ou de cuivre uni, découpé, orné, doré, ciselé, sculpté, qui décore cet endroit ; cet ornement se nomme aussi entrée, et le passage de la clef y est ménagé avec précision. Les entrées à la mode aujourd'hui sont un simple filet dans la forme du panneton. On les encastre dans le trou de l'entrée fait dans le bois avec précision. (*Voyez Cache-entrées, et pl. 2, fig. 53, 55.*)

670. Quelquefois une serrure est munie d'une petite pièce de fer qui se nomme *cache-entrée*, et dont la fonction est d'empêcher qu'on ouvre, en cachant sa véritable entrée avec plus ou moins d'adresse.

671. La pièce de la serrure qui embrasse la queue du pène et dans laquelle il fait sa course se nomme *cramponnet*. Le cramponnet est rivé sur le palastre ; mais, dans une serrure soignée, il est à patte et retenu avec des vis. On le nomme à présent *picolet*

dans la serrure ; mais ailleurs il conserve son nom. On dit *cramponnet de targette*.

672. La *planche* est une sorte de garniture dans une serrure ; elle partage le panneton en deux parties égales et reçoit le pertuis. On distingue les planches de la manière suivante : 1^o *planches foncées* ; 2^o *planches hastées* et renversées en dehors ; 3^o *planches foncées et hastées* en crochet ; 4^o *planches foncées* en fût de vilebrequin ; 5^o *planches hastées* et renversées (pl. 2, fig. 53).

673. La *couverture* d'une serrure est cette plaque de tôle parallèle au palastre qui cache tout l'intérieur de la serrure. On la remplace quelquefois par un *foncet*. (Voyez pl. 2, fig. 53.)

674. Le fond de cuve a la forme de la figure 27, pl. 2. C'est un *rouet* qui sert de garniture à une serrure.

675. La broche d'une serrure est fixée sur le palastre adapté sur une plaque de cuivre ou de tôle que l'on nomme le *faux-fond*.

676. Il en est de même de la *cloison* de la serrure qui environne la serrure dont elle fait l'épaisseur. Le palastre, la couverture et la cloison, voilà tout l'extérieur de la serrure. Le côté de la cloison est traversé par le pène et le rebord.

Nous croyons qu'il sera à propos de donner ici l'explication, la description et une partie des détails d'un certain nombre de pièces de serrurerie, que l'ouvrier doit connaître, et dont nous devons donner ici la signification. Les termes qui se rapportent à la serrure et aux fermetures de portes, sont les suivants :

677. On connaît sous le nom de *bec-de-cane* une

serrure qui n'a qu'un pène de demi-tour taillé en chanfrein ; de sorte qu'en poussant la porte , elle se ferme d'elle-même. Le bec-de-cane n'a point de clef : le pène s'ouvre avec un bouton simple ou double, ou une broche. (*Voyez* pl. 1, fig. 44, et pl. 9, fig. 271-283.)

678. La serrure *bénarde* est une serrure sans broche et qui a l'ouverture des deux côtés pour la clef, en sorte qu'on peut ouvrir et fermer par dedans comme par dehors avec la clef.

679. La serrure *à bosse* est celle qui est en dehors attachée avec des boulons dont l'écrou est en dedans. Cette serrure se ferme à morillon ; c'est celle des coffres et des malles. Ces sortes de serrures sont remplacées par les serrures à *morillon*.

680. Le *morillon* est un morceau de fer plat qui sert à fermer une malle et autres choses. (*Voyez* pl. 2, fig. 43.) L'un des bouts est joint à une platine par une charnière ou par un lasseret ; l'autre bout est percé d'un trou oblong dans lequel entre le crampon qui reçoit le cadenas (*Voyez* pl. 4, fig. 20 *bis*). Le morillon de serrure porte un *auberon* au lieu d'être percé (*Voyez* fig. 20 *bis*).

681. Nous avons déjà indiqué les fonctions du pène :

C'est ce petit verrou, ce morceau de fer que la clef fait aller et venir (*Voyez* 217).

Le pène en bord fait toute sa course intérieurement dessous le rebord ; il entre dans un auberon qui traverse le bord ; pène en bord signifie *pène en dedans du bord*.

Le pène à demi-tour est presque toujours taillé en biseau pour que la porte se ferme toute seule. Ce

pène est poussé par un ressort que la clef repousse en faisant un demi-tour. Le demi-tour s'ouvre aussi avec un simple bouton, ou avec une boule, ou une olive.

Le pène dormant n'a de mouvement que celui qu'il reçoit de la clef.

Le pène fourchu est un pène dormant qui a deux têtes sur une seule tige (*Voyez* pl. 10, fig. 325).

Enfin, le pène à pignon est mis en mouvement par un pignon qui en meut plusieurs à la fois.

Il y a un autre pène à pignon, que nous avons décrit 224 et 226.

On dit aussi *pène de verrou, de targette, etc.*

Les dénominations et descriptions qui regardent plus spécialement les *loquets, verrous*, et autres engins moins complets que les serrures, peuvent être considérées comme les suivantes.

682. Le loquet est une fermeture qu'on met aux portes qui n'ont point de serrure, ou à celles dont les serrures sont dormantes. On distingue les loquets sous les noms de loquet à bouton, à la capucine, à vielle et poucier.

Le loquet est ce que nous avons décrit au mot battant de loquet; c'est pour lever ce battant de loquet (*voyez* pl. 3, fig. 2) que l'on emploie ou bien un bouton rond ou en olive qui, en tournant, fait mouvoir une petite bascule *b* placée sous le battant, ou bien c'est une bascule qui traverse la porte, et qu'on fait mouvoir avec le pouce en la mettant sur une petite tablette qui fait partie de la bascule; ou bien, enfin, c'est une clef plate, qui fait lever une manivelle dont la queue soulève le battant; c'est ce loquet qu'on

nomme loquet vielle ou loquet à vielle, ou bien cordelière (*Voyez* pl. 4, fig. 25).

683. Le *loqueteau* est un petit loquet à ressort qu'on attache au haut des croisées, à des endroits où la main ne peut atteindre, et qu'on ouvre en tirant un cordon attaché à sa bascule; le loqueteau entre quelquefois dans un mentonnet; quelquefois aussi il porte lui-même son mentonnet qui accroche un étoquiau; dans ce dernier cas, c'est un loqueteau coudé ou à mentonnet.

Le loqueteau s'enlève dans une chaude (*Voyez* pl. 2, fig. 58; pl. 3, fig. 3; pl. 10, fig. 301, 302, *Loqueteau à pompe*, le plus employé aujourd'hui).

La bascule de verrou est un levier dont le point d'appui est fixé par une goupille rivée sur une platine et qui agit par ses deux bouts sur deux verges de fer qui lui sont appliquées : ces verges répondent, haut et bas, à deux verrous verticaux, et sont placées de telle sorte que ces deux verrous ouvrent ou ferment à la fois, quand on fait mouvoir cette bascule à l'aide d'un bouton.

Le battant du loquet est ce que, dans quelques provinces, on nomme clanche : le battant du loquet est une petite barre plate de fer, qui se meut en se levant et se baissant par un bout. Ce battant est attaché sur la porte par le petit bout avec une vis; un crampon l'empêche de s'écarter de la porte en lui laissant tout le jeu nécessaire; le gros bout entre dans le mentonnet qui le retient (*Voyez Loquet poucier*, et pl. 3, fig. 2, et pl. 2, fig. 12).

684. La cordelière (loquet à la cordelière) est un loquet qui était très en usage dans les couvents; le battant de ce loquet se soulève avec une clef à jour

qui s'introduit à plat dans l'entrée; on en fait très-peu d'usage aujourd'hui (*Voyez* pl. 4, fig. 25).

685. Le mentonnet est une pièce qui reçoit le bout des battants des loquets et loqueteaux pour tenir la porte fermée; la partie principale du mentonnet se compose d'un plan incliné et du sinus de ce plan; le premier lève le battant de loquet qui glisse dessus, le second forme un redan derrière lequel tombe le battant, et où il est retenu pour tenir la porte fermée. Ils sont à scellement, à pattes ou à pointes (*Voyez* pl. 2, fig. 12, 50, pl. 10, fig. 303).

686. Le pied de broche est une plaque de fer qui se met en dehors du palastre ou en dehors de la couverture d'une serrure pour consolider le pied de la broche et l'attacher solidement. Lorsqu'il est sur la couverture, il n'est pas abordable tant que la couverture est en place, ainsi, on se contente de l'attacher par dehors avec deux vis mises en dehors, mais quand il est sur le dehors du palastre, on peut l'attacher de deux manières, ou par deux tétons que l'on serre avec deux écrous en dedans de la serrure, ou deux vis que l'on tourne par dedans la serrure, et qui entrent dans un pas de vis ménagé de l'épaisseur du pied de broche. Quant à la broche, on l'assujettit par un petit tenon à épaulement qu'on noie dans une mortaise faite dans le pied de broche avec bien de la précision, et dans lequel on le brase ensuite.

687. La platine est un morceau de fer plat sur lequel on attache une pièce quelconque, comme verrou, targelette, loqueteau; la platine du loquet est l'entrée (*voyez* *Entrée*, et pl. 2, fig. 13, 47, 57). Le poucier ou loquet poucier généralement, c'est une pièce qui se meut en y posant le pousse.

CHAPITRE II.

MOYENS DE COMMUNICATIONS INTÉRIEURES.

ARTICLE 1.

Pose des sonnettes.

688. Il ne serait pas indifférent (dans un autre ouvrage que celui-ci) de parler des raisons qui ont fait adopter l'usage des sonnettes pour appeler les domestiques; pourquoi on en met une dans les mains d'un président, au cou d'un béliet qui en a pris son nom, etc., etc.; mais cette digression serait tout à fait déplacée ici. Le serrurier sait que d'un bout à l'autre d'une maison, on agit une petite sonnette attachée à l'extrémité d'un ressort tout à la fois à boudin et à bascule, et dont l'usage est de faire un commandement, un appel, ou un avertissement.

689. Au milieu de la petite spire de ce ressort *a* (*Voyez pl. 3. fig. 69*), est réservé un petit carré, qui reçoit la tête de la broche ou pointe qui la tient suspendue. Ce ressort est placé de manière que le fil de fer, dont nous parlerons tout à l'heure, bande le ressort en tirant sur la bascule. C'est au bout de la grande branche du ressort que la sonnette est rivée inébranlablement; c'est le bout de la petite branche qu'on nomme *bascule*. Le ressort de la sonnette ne doit pas être placé verticalement, car, dans son mouvement pour sonner, il décomposerait la force que

lui imprime le cordon. Il doit être oblique et de manière que la bascule sollicitée par le cordon, décrivant un arc, la corde soit horizontale. Le talent du serrurier est de faire arriver à cette sonnette, librement, sans frottements, et le plus directement possible, le fil de fer qui part de la main de celui qui sonne.

690. Pour arriver à la sonnette par le plus court chemin, il faut que le fil de fer traverse souvent des cloisons, des murs et des étages. Il faut donc que le serrurier ait les instruments nécessaires pour les percer. Ces outils sont des vrilles, des chasse-pointes et des mèches de différentes longueurs, selon l'épaisseur des corps qu'il faut percer; on les substitue l'une à l'autre à mesure que le trou s'approfondit; les plus longues peuvent avoir jusqu'à 2 mètres.

691. Le chasse-pointe sert à tâter le fond des trous, pour reconnaître les substances qui s'opposent à la mèche, comme fer ou tout autre. Le poseur doit en outre être muni de broches avec un œil long et étroit comme celui d'une aiguille; c'est à l'aide de cette broche qu'il passe son fil de fer dans les trous qu'il a percés: mais, si les murs sont vieux, si les plâtres tombent dans le trou, si les pierres sont assez désunies pour se presser sur le trou, le fil d'archal, comprimé dans son passage, y éprouverait bientôt un frottement qui arrêterait tout le jeu des mouvements. Alors le serrurier élargit son trou, et y introduit une petite douille de fer blanc, qu'on nomme *tuyau*; on la scelle par les deux bouts. Le fil de fer passe dans ce tuyau et ne craint plus rien.

692. On a vu les échantillons de fils de fer. Le serrurier poseur choisit celui qu'il juge convenable; ce

fil doit être recuit, soit au four ou sur la braise, avec l'attention de chauffer doucement, et de ne pas pousser la chaude trop loin, de peur de le brûler; il doit être d'autant moins chauffé qu'il est plus petit. Avant de le mettre en place, le poseur le redresse et l'éprouve en l'attachant par un bout: il en fait ensuite un ou deux tours autour du manche de son marteau, et, marchant à reculons, il tire fortement à lui; c'est son affaire de ne pas tirer assez fort pour le casser.

693. Le poseur se munit encore de mouvements horizontaux et verticaux. En outre, il se précautionne de quelques ressorts à boudin (pl. 3, fig. 67), dont l'aile ou la queue peut avoir de 8 à 11 centimètres de longueur; ils sont destinés à remplacer le fil de fer, qui, après avoir sonné, pourrait être retenu par des frottements; au moyen de ce rappel, tout l'appareil se restitue dans son premier état. Il lui faut aussi quelques tiges à bascules (pl. 3, fig. 73), avec des pitons à œil pour remédier à l'inconvénient d'un trou qui n'arrive pas juste en place, ce qui a lieu souvent à cause des murs de refend, ou de la différence de hauteur des planchers. Il doit être aussi fourni de pointes d'arrêt, tant pour empêcher le renversement d'un mouvement, surtout de celui de tirage, que pour occasioner une petite secousse utile pour agiter le fil, le restituer et agiter la sonnette.

694. Muni de tous ces outils et matériaux, le serrurier se transporte sur les lieux et les examine. La puissance part le plus souvent d'une cheminée ou d'un lit; dans le premier cas, on fait usage de coulisseaux en cuivre (*Voyez* pl. 3, fig. 72). Cependant on commence à les abandonner, pour placer de beaux rubans, dont le bas est attaché à un anneau

riche, et passe dans une agrafe pareille, attachée sur le lambris. Si la puissance part d'un lit, elle s'applique au bas du cordon qui se termine souvent en un gland.

Après avoir vu d'où part le tirage et le lieu où il convient de placer la sonnette, il fixe la route de ses fils de fer, et perce ses trous. Mais ici, il faut prendre des mesures exactes en dehors et en dedans des chambres; car s'il se trouve un mur de refend placé de telle sorte que l'angle de la chambre voisine ne réponde pas à celui de la première pièce d'où vient le tirage, il ne faut pas percer dans l'angle de la première, il faut percer dans l'angle du mur de refend; si le trou arrive à grande distance de l'angle de la première chambre, il faut un mouvement horizontal dans l'angle et un autre à l'entrée du trou; mais si la distance n'est que d'à peu près 32 centimètres, on y place une bascule dont une des branches répond à l'angle de la chambre, et l'autre à l'entrée du trou. Si le fil de fer traverse une pièce entière, il faut lui préparer, de distance en distance, de petits conduits de gros fil de fer *b*, ployé en deux branches pointées, entre lesquelles le fil de fer passera pour se soutenir.

695. Après avoir ainsi percé des trous correspondants les uns aux autres jusqu'à la pièce où l'on juge devoir placer la sonnette, le serrurier attache son fil au premier mouvement, le plus voisin de celui qui sonne, cheminée ou lit, etc.: ce premier mouvement se nomme *de tirage* (Voyez pl. 3, fig. 65); il est vertical et change en horizontale la direction qui vient du sonneur; c'est entre les branches de ce mouvement qu'il place la pointe d'arrêt; la pointe entre les branches leur laisse assez de mouvement libre et les

arrête alternativement où il faut, pour empêcher un renversement, et produire le choc désiré; ensuite il passe son fil dans le trou voisin, et en attache le bout à la première branche du mouvement suivant (*Voyez* pl. 3, fig. 66), et ainsi de suite, en essayant ces mouvements, qui doivent être bien sur leur tirage, c'est-à-dire à l'équerre les uns sur les autres, jusqu'à la bascule de la sonnette, au bout de laquelle il attache provisoirement son fil de fer, qu'il n'attache à demeure qu'après avoir plusieurs fois essayé si tout l'appareil joue bien librement.

696. Pour peu qu'il y ait trois ou quatre mouvements, on doit éprouver un peu de raide dans leur jeu, ou des frottements dans les trous, qui empêchent le ressort de la sonnette de se restituer vigoureusement; alors le serrurier place des ressorts de rappel où cela est nécessaire, en élastique ou laiton (*Voyez* pl. 3, fig. 67). On place ce ressort de manière que la puissance le bande en sonnant, et en se débandant, il seconde le ressort de la sonnette. Le fil de fer qui vient du rappel s'ajuste sur celui qui vient de la sonnette et se tortille dessus; en un mot, il s'y attache de manière à ne pas glisser: on essaie si le rappel tire bien, s'il restitue bien le fil de fer, si le mouvement du tirage choque bien sur sa pointe d'arrêt; c'est ainsi qu'allant de mouvement en mouvement, de trous en trous, d'angles en angles, le poseur arrive à la sonnette et y fixe définitivement le fil de fer.

697. L'ouvrier doit juger s'il faut placer les mouvements horizontaux, avec le sommet en dedans ou en dehors, sur ou sous sa broche; cela dépend du voisinage d'une corniche ou d'une moulure, de la

profondeur à laquelle il peut enfoncer la tige de son mouvement, etc.; il se conforme au local. Si la puissance s'applique au coulisseau, elle n'excédera pas l'effort nécessaire; mais si on fait usage d'un cordon, on peut y appliquer plus de force qu'il ne faut, et surtout décomposer cette force par une direction oblique. Le serrurier y obvie en faisant passer le cordon dans un petit crampon placé au-dessous du mouvement pour assurer la direction, et en plaçant convenablement la pointe d'arrêt.

698. Si on n'a qu'une sonnette pour deux ou plusieurs cordons de tirage, on ajuste le fil de fer des divers tirages, là où ils arrivent, sur le principal : c'est le cas de multiplier les rappels en avant et en arrière des jonctions.

699. Les branches des mouvements sont ordinairement de cuivre fondu, mais la broche sur laquelle ils tournent est de fer ; quelquefois aussi on substitue le fil de laiton au fil de fer.

Les mouvements sont égaux, mais la branche du cordon de celui de tirage est plus longue.

Un mouvement auquel on laisse trop d'espace à parcourir dans sa rotation se renverse, c'est-à-dire fait un tour entier, alors le jeu de tout le mécanisme est interrompu ; on prévient cet accident par les pointes d'arrêt qui bornent la course du mouvement. Cet accident est plus à craindre au mouvement de tirage qu'à tout autre, raison pour laquelle on lui met toujours une pointe d'arrêt.

700. C'est le même mécanisme qui s'applique au demi-tour des portes cochères et aux autres portes des maisons ; on y emploie de très-gros fil de fer, et de grands mouvements en fer.

701. On emploie aussi pour les sonnettes le ressort de renvoi, dit *ressort à pompe*; ce ressort est un ressort en hélice de fer ou de laiton, dont les hélices sont à de grands intervalles. On les comprime par une extrémité, et ils agissent comme un ressort en se retirant (*Voyez pl. 3, fig. 68*).

702. Le serrurier fait usage de l'échelle double pour la pose des sonnettes; cependant il est quelquefois obligé de placer des fils de tirage en dehors des murs d'une maison, alors il se sert d'échafauds volants; ces cas sont rares.

ARTICLE 2.

Cordons de sonnettes et conduits acoustiques.

703. Pour des cordons de sonnettes et des conduits acoustiques, pl. 13, fig. 558, système à double tirage.

704. Il devient simple en supprimant un ressort, une poulie et un cordon.

a, cornet mobile à bascule pour recevoir la voix, pouvant se mettre et s'enlever à volonté.

b, support de l'axe du cornet s'adaptant à la boîte *c*.

c, boîte creuse, simple, pour recevoir le cornet *a* et le tube *d*.

d, tubes conducteurs de la voix.

e, cordon de tirage de la sonnette *u*.

f, poulie de renvoi pour recevoir le cordon *e*.

g, tube mobile faisant un mouvement de va-et-vient sur le tube conducteur *d*, pour obtenir un tirage de droite à gauche pour sonner, et de gauche à droite pour carillonner.

h, ouverture ou coulisse pratiquée dans le tube conducteur *d*, pour recevoir le tenon *j*.

i, pièce soudée pour recevoir le tenon *j*, où passe le fil de laiton *h*.

j, tenon se vissant sur la pièce soudée *i*, et servant : 1° de conduit et d'arrêt dans la coulisse *h*, pratiquée dans le tube conducteur *d* ; 2° à passer le fil de laiton *k*, qui s'attache à l'une des deux vis servant à fixer le tenon *j*.

k, fil de laiton opérant seul un double tirage.

l, ressort à boudin de rappel, pour ramener au centre le tube mobile *g*, dans le tirage de gauche à droite.

m, ressort droit, qui peut remplacer celui à boudin.

n, carillon à trois marteaux frappant sur le timbre *o*, pour avertir qu'on veut entrer en communication.

o, timbre du carillon.

p, petites fiches passant sur les touches des marteaux pour les faire frapper sur le timbre lors du tirage du tube mobile *g* de gauche à droite, sur lequel elles sont fixées.

q, boîte creuse à mouvement, pouvant diriger le fil dans tous les sens, en changeant les oreilles de position.

r, poulie fixée dans l'angle de la boîte *q*, pour recevoir la corde métallique *s*.

s, corde métallique pour favoriser le mouvement des poulies.

t, petite chaîne flexible pour empêcher de mettre en mouvement la sonnette *u*, lors du tirage de gauche à droite.

u, sonnette mise en mouvement par le cordon *e*.

v, poulie de renvoi pour recevoir le cordon *s*.

x, cordon de tirage pour mettre en jeu le carillon.

y, boîte à ressort à boudin, pour le rappel du cordon *e* lors du tirage de la sonnette *u*.

z, cornet fixé à vis pour entendre ce qu'on communique au cornet *a* et réciproquement.

705. Fig. 559, *a*, tirage à coulisse.

b, fil de laiton pour le tirage.

c, boîte creuse simple, pour recevoir le cornet.

d, tube conducteur de la voix.

e, boîte à poulie, remplissant les mêmes fonctions qu'au double tirage ci-dessus.

f, sonnette et boîte à ressort de rappel, ainsi qu'il est également expliqué ci-dessus.

Système à cordons acoustiques et tubes métalliques.

Pl. 13, fig. 560, *a*, cornet pour recevoir la voix comme pour entendre.

b, tube mobile, ou appareil fonctionnant par les mêmes moyens qu'au système fig. 558.

c, cordon creux acoustique servant de tirage ou de cordon de sonnette.

d, attache à collier pour fixer l'appareil au moyen de vis.

e, cornet pour entendre ce que l'on communique à celui *a*.

f, poulie de renvoi.

g, fil de laiton servant à mettre en mouvement la sonnette *h*.

h, sonnette et boîte à ressort, ainsi qu'il est expliqué au système fig. 558.

i, tube métallique.

ARTICLE 3.

Avertissement par le sifflet.

706. Fig. 561, *a*, cornet pour recevoir la voix et pour entendre.

b, cordon creux acoustique recouvert, dans toute sa longueur, par un nouveau procédé, qui est l'emploi de boyaux.

c, conduit pour souffler, qui s'ajuste dans l'un ou l'autre cornet, et qui peut être remplacé par toute autre machine soufflante.

d, sifflet mis à l'autre extrémité du cordon dans le cornet, et qui se fait entendre quand on souffle dans le conduit *c*, quelle que soit la distance.

Système de tirage pour cordons acoustiques et fils de sonnette.

Fig. 562, *a*, poulies verticales à tenons et à clous.

b, poulie horizontale à tenons et à clous.

c, clou à vis pour visser la poulie lorsqu'il est enfoncé.

d, outil disposé pour enfoncer les clous sans abîmer le pas de vis.

Au moyen de ces tenons et clous à poulie, on peut conduire dans toutes les positions et les directions des cordons acoustiques ou tout autre fil, pour mettre en mouvement une sonnette et s'en servir, avec le secours de poulies, pour le double et le simple tirage décrits ci-dessus.

ARTICLE 4.

Genre de monture de sonnette employé dans les différents systèmes.

Fig. 563, *a*, ressort à boudin en fer ou en cuivre.
b, tenon ou tige de support pour recevoir la sonnette.

707. Le but qu'on s'est proposé en établissant ces sonnettes et cordons acoustiques, est celui de pouvoir communiquer son commandement ou sa pensée à une distance qui peut être de 100 mètres et plus, si les conducteurs de la voix sont bien établis, et cela sans être vu, sans sortir de sa chambre, ni même de son lit, si on le désire ; on peut joindre à ce précieux avantage de communication, celui d'une grande économie de temps pour les domestiques, qui ont quelquefois trois ou quatre grandes pièces à traverser avant de pouvoir se présenter pour savoir ce qu'on leur demande.

Indépendamment de deux systèmes établis comme conducteurs de voix, dont le cordon acoustique doit être mis au premier rang par sa légèreté, sa souplesse, son élasticité et ses propriétés acoustiques, il y a deux tirages pour la sonnerie, l'un simple et l'autre double. On a ajouté aussi un troisième mode d'avertissement par le sifflet ou par un instrument quelconque auquel le vent peut faire produire un son.

708. Le tirage simple n'a qu'un seul cordon, il correspond de l'appartement à la sonnette de l'anti-chambre ou de la cuisine, ou de toute autre pièce ; cette sonnette, lorsqu'elle est mise en mouvement,

fait connaître que l'on doit présenter l'oreille au cornet qui est placé dans l'une de ces pièces pour entendre ce que la personne qui sonne demande, et y répondre, s'il y a lieu.

709. Le tirage double en a deux, l'un qui correspond de l'appartement à la sonnette des gens de service, ou de toute autre personne, pour le même usage qu'il est dit ci-dessus au simple tirage; l'autre, qui correspond de l'antichambre ou de toute autre pièce à l'appartement, et qui met en jeu un carillon ou un timbre à ressort, pour avertir le maître ou la maîtresse qu'on a quelque chose d'essentiel à leur communiquer.

710. Le troisième mode d'avertissement par le sifflet, peut se faire réciproquement à une très-grande distance au moyen du soufflet et des cordons acoustiques.

Les principaux établissements ou logements qu'on peut désigner comme les plus convenables pour recevoir ces sonnettes et cordons acoustiques, dont on peut facilement reconnaître l'utilité, d'après les détails qui précèdent, sont :

1° Une administration, un bureau, une étude, un pensionnat ;

2° Un appartement, et principalement une chambre à coucher ;

3° Un magasin ou un atelier, pour pouvoir communiquer avec les personnes qu'on occupe, soit qu'elles se trouvent à des étages inférieurs ou supérieurs, ou bien au rez-de-chaussée à une distance éloignée ;

4° Une chambre d'infirmes ou de malades ;

5° Enfin, dans toutes les localités où il est nécessaire d'établir une communication prompte et facile,

sans déranger personne ni se déranger soi-même : on peut également communiquer avec deux maisons différentes lorsqu'on a des relations d'affaires ou d'amitié avec ses voisins.

711. La marine pourrait se servir aussi avantageusement de ce mode de communication pour la transmission des ordres des capitaines de vaisseaux aux extrémités de leur bâtiment, sans avoir besoin de sortir de leur chambre.

Il en serait de même pour les châteaux ou maisons de campagne, dont l'espace, pour le service habituel, est presque toujours très-grand à parcourir.

Les prix auxquels reviennent ces sonnettes et cordons sont très-modérés, la pose peut s'en faire promptement.

712. On se sert, pour établir cette communication à toutes distances, d'un petit loquet à ressort, qu'on attache aux endroits où la main ne peut atteindre, et qu'on ouvre en tirant un cordon attaché à sa bascule ; le loqueteau entre quelquefois dans un mentonnet ; quelquefois aussi il porte lui-même son mentonnet, qui accroche un étoquiau ; dans ce dernier cas, c'est un loqueteau coudé ou à mentonnet. Le loqueteau s'enlève dans une chaude (*Voyez* pl. 2, fig. 58 ; pl. 3, fig. 3 ; pl. 10, fig. 301, 302. Loqueteau à pompe, le plus employé aujourd'hui).

CHAPITRE III.

DE LA CARROSSERIE.

ARTICLE PREMIER.

Des voitures.

Il entre beaucoup de fer dans la confection d'une voiture de luxe ; les ouvrages qui en résultent sont assez considérables pour avoir fait créer une branche de serrurerie distincte et séparée ; l'ouvrier qui les exécute se nomme *serrurier-charron* ; il faut bien se garder de le confondre avec le charron.

713. Le serrurier-charron ne fait point de serrures, ses ouvrages ne sont ni aussi finis ni aussi délicats que ceux du serrurier proprement dit, ou serrurier en bâtiments. C'est un forgeron perfectionné, qui tient le milieu entre le forgeron proprement dit et le serrurier en bâtiments. C'est lui qui ferre les roues, les trains des voitures, et qui leur ajoute des ressorts de suspension qui adoucissent les mouvements de cahotage.

714. La ferrure de la caisse rentre dans la serrurerie en bâtiments ; celle du train n'a rien de particulier, ce sont des boulons rivés, fraisés à écrous, des mains de fer, des fers coudés, soudés, percés, etc. ; tous ces ouvrages ont été décrits plus haut ; mais dans le train, il y a deux pièces principales dont la confection appartient exclusivement au serrurier-charron : ce sont les ressorts et les cous-de-cygne ; nous allons les faire connaître.

715. Les cous-de-cygne marient l'avant-train à l'arrière-train. Leur objet est de former une courbe assez élevée pour permettre aux roues de l'avant-train de passer dessous. Au moyen de cette disposition, l'avant-train pivote presque indéfiniment sur sa cheville ouvrière, et permet aux voitures de tourner court comme si elle n'avait que deux roues.

Autrefois, et même encore quelquefois aujourd'hui, on mettait deux cous-de-cygne entiers, de bout en bout, à chaque voiture. La mode a prévalu de faire partir de l'arrière-train une flèche de charonnage qui se marie sous la voiture aux deux cous-de-cygne.

Le cou-de-cygne est composé de deux barres de fer de roche, au milieu desquelles on met une barre de fer doux du Berri ; ces trois barres sont bien forgées, soudées ensemble à la chaude suante, bien corroyées et amenées à une grosseur qui, suivant la force de la voiture, peut avoir depuis 4 jusqu'à 6 centimètres d'équarrissage. On fait le cou-de-cygne en deux parties, celle de devant et celle de derrière. Quand ce forgeage est bien fait et fini, le serrurier les cintre, et la flèche de cette courbe est subordonnée à deux conditions, la forme de la caisse de la voiture par devant et la hauteur des roues qui doivent passer par-dessous ; après cela, on soude les deux parties. Pour parfaire ce travail, il a fallu mouiller partiellement certaines parties, afin de les refroidir tandis qu'on voulait profiter de la chaude de l'endroit voisin ; il en résulte un état inégal dans le fer de toute la pièce. On égalise cet état par le recuit, dans lequel on amène la chaude au rouge cerise. Le cou-de-cygne est alors forgé ; on le donne au cise-

leur, qui pousse dessus des moulures, feuilles et autres ornements avec des ciseaux et des burins. Le bout du cou-de-cygne porte un épaulement au-delà duquel il est taraudé pour recevoir un fort écrou (*Voyez pl. 4, fig. 30*).

716. Un ressort de voiture est un composé de plusieurs lames d'acier flexibles, et d'une élasticité telle que, quoique l'une appuie l'autre, il reste à leur ensemble une oscillation qui ne doit pas être au-delà de 5 millimètres.

Les anciens ressorts sont abandonnés, et tout ce qu'on a écrit sur leur forme, sur les coins du ressort, est aujourd'hui sans objet.

(Pl. 2, fig. 2.) La forme du ressort est une portion de cercle. La partie élevée ressemble à un C, d'où lui vient le nom de ressort en C. La suspente ne lui est pas accrochée, elle l'enveloppe et vient se raidir à un petit cric attaché au patin derrière le ressort. Une voiture est suspendue sur quatre ressorts.

717. Le ressort est composé de plus ou moins de feuilles, selon la force de la voiture qu'on veut suspendre; les petits ont cinq feuilles, les forts en ont jusqu'à dix et même plus, si cela est jugé nécessaire.

Les feuilles du ressort sont d'acier doux; on préfère l'acier fondu. Paris en tire de la Bourgogne. On le vend au commerce en longues barres plates, qui ont l'épaisseur nécessaire pour les ressorts, c'est-à-dire, depuis 2 jusqu'à 7 millimètres.

Lorsque le serrurier a fixé le diamètre de la courbe de son ressort, et la longueur de sa queue, il détermine la longueur de la grande feuille.

Après l'avoir écrouie et amincie par les deux bouts, après avoir arrondi ses extrémités, l'avoir limée de

largeur et arrondi les chanfreins, il place sa barre sur une étampe, et, avec un burin, il forme un petit bouton qu'on nomme tétion (*Voyez* pl. 2, fig. 1), dont la longueur peut avoir de 6 à 9 millimètres, et la largeur de 3 à 5 millimètres. Ce tétion se fait à quelques centimètres du bout de la barre; la seconde feuille, plus courte que la première, se pose dessus; on lui fait, au milieu de sa largeur, une mortaise longitudinale de 32 à 35 millimètres de longueur, dans laquelle doit entrer le tétion de la première feuille. A une petite distance, en dedans de cette mortaise, on fait un tétion destiné à traverser la feuille suivante; et ainsi toutes les feuilles sont unies par un petit tétion pareil, dont l'objet est d'empêcher la feuille d'avoir un mouvement latéral, mais de lui laisser celui de l'oscillation; le tétion se trouve au milieu de la longueur de la mortaise.

A peu près au tiers de la longueur de la grande feuille, à partir du bout de la queue, on fait un trou qui traverse toutes les feuilles posées à leur place sur la première.

(*Voyez* pl. 2, fig. 1, *c, v*). C'est là que se trouvera le collier qui doit les unir; depuis le collier jusqu'au bout de la queue, trois autres trous sont percés au travers des feuilles qui s'y trouvent à des distances prises sur le train, afin de se trouver sur les pièces avec lesquelles elles seront boulonnées; ces trous sont tous les quatre destinés à recevoir des boulons, comme nous allons le dire plus bas. La figure 1 fait voir les feuilles superposées les unes sur les autres, avec la place de leurs boulons, et la figure voisine les montre à plat.

Quand toutes les feuilles sont ajustées et finies, on

cintre la maîtresse feuille, de manière que le collier soit à 15 ou 16 centimètres de l'isoire, et que le bout de la queue arrive sur la traverse de support. Le serrurier a déterminé d'avance le diamètre de la courbe qu'il veut donner au ressort, qui reste d'autant plus solide qu'il est moins élevé. Les autres feuilles se modèlent sur la première, et, quand elles sont bien cintrées, blanches, parfaitement ajustées, on les trempe en paquet au rouge cerise ; on les recuit légèrement pour égaliser la trempe, et on les ramène tout au plus au rouge-brun. Cela fait, il faut les poser. Prenons pour exemple un des ressorts de devant.

718. (*Voyez* pl. 2, fig. 2). Le ressort se pose sur la face antérieure de l'isoire, avec un patin qui monte jusqu'au collier. C'est le patin qui porte le cric ; le patin est attaché à l'isoire par deux et même par trois boulons. Le collier embrasse la totalité des feuilles, il est placé à 15 ou 16 centimètres de l'isoire, il est traversé par un boulon qui traverse toutes les feuilles ; la tête en est fraisée, et le bout est à vis et écrou. Un second boulon traverse le ressort au-dessous du collier, et passe au travers de la main de la palette du cocher, dont le bout recourbé en dedans fait arc-boutant au ressort et pose sur l'isoire ; où il est attaché. Un tirant marie l'isoire à la traverse du support ; ce tirant a une double branche coudée qui soutient la queue du ressort, auquel elle est attachée par un boulon à tête ronde mis par-dessus, et à taraud et écrou par-dessous. Enfin l'extrémité de la maîtresse feuille de la seconde est attachée sur la traverse du support avec un boulon semblable.

719. A l'extrémité supérieure du ressort, il y a une menotte cintrée qui passe dans la seconde feuille du ressort, et porte un rouleau sur lequel passe la suspension.

Dans les voitures d'aujourd'hui, le siège du cocher ajoute au poids supporté par les ressorts, car il est porté par deux branches de fer qui partent de la caisse. Et même, dans les voitures de route, des ressorts sont encore chargés du poids d'une demi-caisse de voiture placée derrière et destinée à recevoir les domestiques. La ferrure de tout le train des voitures est préservée de la rouille par une bonne peinture à l'huile, qui le met en harmonie avec le vernis de la caisse.

720. Il est une espèce de ressort qu'on nommait autrefois ressort à talon; il se mettait sous la voiture, qui le comprimait de son poids. Ce ressort, dont on se sert encore dans de rares occasions, avait la forme de deux coins adossés l'un à l'autre. C'était un assemblage de plusieurs feuilles d'acier qui toutes ensemble produisaient un effet analogue à celui du cou-de-cygne. Cette sorte de ressort n'est plus en usage pour les voitures.

ARTICLE 2.

Clefs.

721. Les leviers qui servent à serrer et desserrer les vis à tête plate, tête forée, tête carrée et autres, ainsi que les écrous carrés, hexagones, octogones, forés ou brettés, sont nommés clefs, avec un adjectif qui donne une idée de leur forme et de leur destination. Nous allons les passer en revue.

722. Fig. 594, pl. 14, clef à visser et dévisser les écrous hexagones et les vis à tête plate, *a*, place de l'écrou ; *b*, rainure pour prendre les vis à tête plate ou à oreilles.

723. Fig. 595, clef en S, pour les vis de pression à oreilles, et pour les petits carrés, la fente *a* est plus large que la fente *b*.

724. Fig. 596, *clef à goujons*. Elle sert à visser et dévisser les écrous tournés ronds, noyés dans des encastrures. C'est un mode très-propre d'assemblage, au moyen duquel l'écrou ne fait aucune saillie sur la pièce (*Voyez* plus bas fig. 608, pl. 14). Afin d'étendre l'application de cette clef, on fait les goujons de deux diamètres, ceux *aa* plus petits, ceux *bb* plus gros ; la poignée *c* de la clef est aussi utilisée, elle est faite en pointe obtuse et alors employée à serrer et desserrer les vis à tête forée en travers comme les vis de lit ; c'est alors la tête *ab* qui sert de poignée.

La figure 597 est la plus simple et peut-être la plus commode de toutes les clefs à goujons, elle est tout simplement composée d'un bout de fort fil de fer recourbé en pincette, faisant ressort et terminée par les deux bouts, par des coudes formant les goujons *aa*. Cette clef, mise à l'exposition de 1834, par le mécanicien Rouffet, parmi d'autres beaux produits, attirait l'attention des connaisseurs, quoique ce fût une chose très-simple. On conçoit qu'en écartant cette pincette, ou la faisant fléchir pour rapprocher les goujons, on la rend propre à servir dans une infinité de cas ; malgré cette perfection si simple, les inventeurs ont continué à chercher d'autres clefs à goujons.

La figure 598 en est la preuve, elle est composée de deux pièces qui, virant sur la goupille *a*, permet-

tent l'usage de cette clef pour des écrous dont les trous sont diversement espacés. Ces cinq clefs sont faites en acier.

725. Les figures 599 *bis*, 600, 601, 602 et 603, représentent la clef à goujon du professeur S. HAINDL; nous l'empruntons au *Technologiste*, de décembre 1852, et nous laissons parler le rédacteur lui-même. *Clef à goujons pour les vis ou boulons et les écrous à tête cylindrique, par M. le professeur S. HAINDL.*

» Fig. 599 *bis*, projection horizontale, vue partie extérieurement, partie en coupe par le plan 4,4 de la figure 600.

» Fig. 600, section verticale par le plan 5,5 des figures 599 *bis* et 601.

» Fig. 601, section verticale par le plan 6,6 des figures 599 *bis* et 600.

» Fig. 602 et 603, détails.

» Cette clef sert, ainsi que sa désignation l'indique, pour visser et dévisser les têtes de vis, de boulons ou des écrous cylindriques noyés ou non, qui, comme le sont ordinairement les têtes des vis des compas ordinaires, sont percées de deux trous dans lesquels on engage les goujons cylindriques de la clef qui servent à tourner. Ces têtes de vis, de boulons ou ces écrous de forme cylindrique ne sont employés que dans certaines limites, et principalement dans les instruments, les modèles et de petites machines où le diamètre des têtes ou des boulons est rarement au-dessous de 6 à 7 millimètres, et ne dépasse guère 40 à 42 millimètres. La distance entre les trous qu'on perce dans les têtes ou écrous pour faire jouer la clef, n'est jamais au-dessous de 1 millimètre, et rarement dépasse 15 millimètres. Pour

toutes les autres distances intermédiaires, il fallait jadis avoir des clefs particulières, jusqu'au moment où l'on a construit un instrument ayant de la ressemblance avec un compas, c'est-à-dire deux branches mobiles sur une charnière, et où chacune de ces branches porte un ou même deux goujons. C'est en rapprochant ou ouvrant ces branches qu'on adapte la distance entre ces goujons aux trous qui sont percés dans les têtes de vis ou dans les écrous. Cette clef, toute ingénieuse qu'elle est, a cependant présenté beaucoup d'inconvénients dans la pratique, et c'est ce qui m'a déterminé à faire connaître la construction du nouvel outil dont je vais donner la description.

« Les pièces principales de la nouvelle clef sont le manche ou poignée *a* (qu'on a représenté brisé dans les figures), et qui sert à la saisir et à la manœuvrer à la main. Ce manche est aussi plat qu'il est possible, afin de pouvoir approcher aussi près que faire se peut de la tête de la vis, du boulon ou de l'écrou cylindrique ; la tête *b* consiste en une cage dans laquelle tourne sur son axe de figure une vis *c, c*. Une des moitiés de cette vis est filetée à droite et l'autre moitié à gauche, et on la fait tourner à l'aide des doigts et des viroles *d* et *e* cannelées sur leur surface convexe, et qui remplacent la tête de cette vis. On a représenté ces viroles en particulier dans la figure 603 ; *f* et *g* sont deux poupées, dont chacune porte, d'un côté un petit goujon, et de l'autre côté un goujon d'un plus fort diamètre, goujons qui s'engagent dans des trous de la tête des vis ou dans les écrous pour les visser ou les dévisser.

» Ces poupées *f* et *g*, semblables entre elles et représentées séparément dans la figure 602, se meuvent

dans une coulisse pratiquée dans la tête de la clef; l'une d'elles, celle *f*, fonctionne comme un écrou mobile sur la partie de la vis filetée à gauche, et l'autre de même sur celle filetée à droite de la vis *c*. C'est en faisant manœuvrer cette vis qu'on rapproche ou qu'on éloigne l'une de l'autre ces poupées *f* et *g*, et qu'on parvient, dans certaines limites, à adapter la clef à divers diamètres des têtes de vis ou de boulons et des écrous. Les poupées sont en acier et trempées. Le reste est en fer et garni à l'intérieur de *h* en *i* de coussinets en laiton. Après examen, cet outil a toute la fermeté nécessaire et peut faire un bon service dans les ateliers. »

La figure 604, pl. 14, représente, vue en élévation et en bout, une clef à canon carré qui sert à serrer et desserrer les vis à tête carrée; une vis de pression *a* la rend propre à servir pour des carrés moins gros que son ouverture.

726. La figure 605 est nommée *clef à carrés*; c'est une plaque d'acier terminée par une soie *a*, servant à l'usage que nous avons indiqué plus haut; sa tête *b*, qui doit toujours conserver une certaine épaisseur, est percée de neuf trous carrés de différentes grandeurs; elle sert à faire tourner des vis à tête carrée.

727. La figure 606 est une grande et forte clef, qui sert aux serruriers en voiture, aux usages que nous venons d'indiquer.

La figure 607 est une modification de la clef à goujons, elle est utile dans les cas où l'écrou, fig. 608, est profondément encastré et lorsque la vis dépasse en dessus; dans ces cas la clef à goujons ordinaire ne pourrait servir, c'est celle-ci qui remplit sa fonction.

La figure 609, pl. 15, est clef à goujons, par le haut *a*, et clef à taquets par le bas *b*; elle est employée pour les cas où l'écrou affecte la forme représentée fig. 610; quand la vis dépasse, on doit la faire en gouge comme la clef fig. 607, ou bien l'entailler suivant la ponctué *c*.

728. La figure 611 se place dans un vilebrequin, comme une mèche par son carré *a*. Cette clef, qui a de la ressemblance avec celle fig. 604, est employée pour de plus gros carrés. Au moyen de la fente *b* et de la vis de pression *c*, elle peut saisir les équarrisseurs, les petits tarauds auxquels elle communique le mouvement giratoire du vilebrequin, ce qui est un avantage qu'il ne faut jamais négliger toutes les fois qu'on peut le rencontrer.

729. Les figures 612, 613, 614, 615, 616, serviront à faire comprendre une nouvelle clef à écrous, que l'inventeur a appelée *clef à locomotives*.

La figure 612 est la clef vue de profil, la figure 613 est le devant, la figure 614 est le dos : *a*, dans les trois figures, corps de la clef; *b*, la mâchoire mobile; *c*, talon dépendant du corps *a*, dans lequel est vissée à demeure la vis dont il va être parlé; *d*, vis à gros pas, ou bien à double ou triple pas, entrée par le talon *c* et entrant dans le talon opposé *a*, où elle sera fixée après avoir reçu les deux écrous cursifs *e*, *f*; cette vis passe librement dans le troisième talon *b*, par un trou libre non taraudé et ne faisant point écrou; ce talon *b* n'est autre chose que le derrière de la mâchoire mobile *b*, vu à part, plus en grand, fig. 615, 616.

e, *f*, écrous cursifs, placés l'un au-dessus et l'autre au-dessous du talon *b*.

Fig. 617, mâchoire mobile *b* vue à part, en plan ; fig. 616, la même vue en élévation ; l'élévage *b'* est la partie qui glisse dans l'intérieur du corps de la clef, la partie *b* est le mors aciéré et taillé en lime ; le talon *b''* sert à livrer passage libre à la vis *d*, qui, lorsque toutes les pièces sont en place, est fixée à demeure par une ou deux goupilles dans le talon *b* ou dans celui *a*, ou même dans les deux.

Voici comment on fait fonctionner cette clef : Si l'on veut saisir un grand écrou, ayant de côté la longueur de *a* à *g*, on fait rouler le cursif en descendant jusqu'à ce qu'il vienne s'appuyer sur le talon inférieur *c*, la mâchoire *b* tombe tout d'un coup dans le bas à l'endroit indiqué par les ponctuées *g*. On peut de suite desserrer l'écrou, et si l'on éprouvait trop de résistance on ferait descendre le cursif *f*, qui viendrait encore consolider le tout.

Si l'on voulait pincer un petit écrou, on renverserait la clef ; on ferait remonter le cursif *f* près du talon *a*, la mâchoire *b*, entraînée par son propre poids, ou faiblement sollicitée, se rapprocherait de la mâchoire *a*, et lorsqu'on aurait pincé l'écrou, on ferait remonter le cursif *e* qui viendrait lui servir de point d'appui.

La disposition de cette clef est bien entendue, la clef a plus de force pour les gros écrous que pour les petits, et c'est ce qu'il faut.

Autre clef à vis de rappel.

730. On donne une infinité de formes à cette clef, nous avons choisi la plus élégante.

La figure 617, pl. 15, représente cette clef. *a*, *b*,

sont les deux mâchoires aciérées et trempées, taillées en limes comme les mors d'un étau. La mâchoire *b* est immobile et fait corps avec le tube qui reçoit le manche de la mâchoire *a* qui, comme celle *b*, est aciérée et taillée en lime ; cette mâchoire *a* s'écarte selon le besoin de la mâchoire *b*. Pour produire cet effet, on tourne de droite à gauche le manche octogone *e* qui vire en *d*, renflement qui renferme un écrou. La tige du marteau *a c* est filetée par son extrémité, et cette extrémité filetée s'engage dans l'écrou *d*, tandis que la partie antérieure de cette tige attenante à *a c* glisse à frottement doux et réglé par une vis apparente dans le mors *b*, dans un trou de calibre pénétrant ce même mors et tout le reste de l'instrument qui est entièrement creux. Ce manche octogone *e*, en tournant, fait tourner l'écrou *d*, et alors, il faut bien que la tige du marteau *a* aille et vienne puisqu'elle ne peut tourner, il se fait là un rappel.

Quand les mâchoires sont suffisamment écartées pour embrasser l'écrou à visser ou à dévisser, on tourne *e* en sens contraire, c'est-à-dire de gauche à droite, et alors les mâchoires en se rapprochant compriment l'écrou, qu'il devient facile de faire tourner en se servant de la longueur de l'outil, comme d'un puissant levier.

Le défaut de cette clef, c'est qu'elle n'a pas la même force pour les gros écrous que pour les petits ; mais en y ajoutant sur le côté des mâchoires deux petits goujons *a b*, on la rend propre, non-seulement à prendre les écrous carrés, hexagones ou octogones, mais encore les écrous à encastrement, comme les clefs à goujons dont nous venons de parler.

731. On nomme clef l'instrument avec lequel on

tourne les écrous de voiture ; elle se compose d'une tige ayant à chaque bout un œil carré ; le grand sert pour les roues, le petit pour tous les autres écrous de la même voiture. (*Voyez* pl. 1, fig. 18, 71.)

La clef anglaise est une tige avec un fort tenon au bout ; un second tenon mobile glisse à volonté sur la tige, il se fixe avec une vis là où l'on veut. (*Voyez* pl. 4, fig. 16.) Par ce moyen, cette clef sert à tous les écrous, tandis que les clefs ordinaires ne peuvent servir qu'aux écrous pour lesquels elles sont faites.

On nomme aussi clef ce que les armuriers nomment tourne-à-gauche ; c'est un morceau de fer long au moins de 65 centimètres, élargi dans son milieu, et percé d'un trou carré ; il sert à tourner des tarauds pour tarauder et autres objets semblables. (*Voyez* pl. 1, fig. 82.)

CHAPITRE IV.

DIVERS TRAVAUX DE FORGES ET DE SERRURERIE.

Nous réunissons ici sous un même titre et sans ordre ni classification, une foule de travaux de serrurier, qu'il eût été difficile de placer dans le cours de l'ouvrage.

732. Vis. — Tout le monde connaît la vis, une définition ici serait donc tout-à-fait superflue. Dire que c'est une hélice sur un cylindre, ce n'est rien dire, car il faudrait ensuite définir ces deux derniers mots. En serrurerie, il est d'usage d'appeler *vis* la pièce de fer qui s'enfonce en tournant dans du bois, et *taraud* celle de métal qu'on fait entrer dans le fer.

L'hélice en relief se nomme *le filet de la vis*, et l'intervalle entre les filets se nomme *la gorge*. Le filet est un plan incliné à la base du cylindre, et quand il tourne dans son écrou, ce sont deux plans inclinés qui glissent l'un sur l'autre; la hauteur de ce plan est le pas; c'est la distance d'un filet à l'autre, et sa longueur est la circonférence du cylindre. Chaque tour que fait le cylindre sur lui-même le fait entrer de la hauteur du pas dans son écrou; donc, la longueur du pas est à sa hauteur comme sa puissance est à la résistance. Et, comme dans les grandes machines, on fait souvent usage de leviers pour tourner la vis, par exemple, dans les pressoirs, alors la puissance est à la résistance, comme la circonférence tracée par le bout du levier est à la hauteur du pas de la vis, c'est-à-dire en raison réciproque des vitesses.

Le serrurier fait les tarauds et les filières dont il a besoin pour faire ses vis et ses écrous.

Les serruriers emploient depuis quelques années des vis à fer, qu'ils achètent toutes faites chez les quincailliers, sous le nom de *vis en blanc*; ces vis sont à tête plate et fraisée (*voyez fig. 624, pl. 15*), ou à tête ronde (*voyez fig. 625*), comme on peut le voir dans ces figures. Ces vis ne sont que préparées, les têtes sont faites et fendues; mais le filet de la vis n'est pas fait, le corps de la vis est un cylindre uni. Ces vis toutes préparées et qu'il ne s'agit plus que de passer à la filière sont d'une grande commodité; car pour les amener à cet état de préparation, le serrurier avait beaucoup à faire et ne les faisait jamais aussi bien qu'en fabrique, où elles sont fraisées et tournées. Mais ici, il s'est présenté une grande difficulté; comment prendre ces vis dans l'étau pour le

fileter jusqu'à l'étau? L'étau mâche et déforme les têtes, et les tient si mal qu'il est impossible d'avoir recours à ce moyen. On peut aussi prendre la filière dans un étau, serrer les coussinets, puis avec un tourne-vis à vilebrequin, faire tourner la vis dans les coussinets et en opérer le filetage; cette opération présente quelques difficultés; car toutes les filières ne sont pas d'une forme qui se prête à être prise dans l'étau, et puis le tourne-vis mâche et déforme la tête de la vis qui ne se fait que très-lentement. Les serruriers appréciant toute la commodité de ces vis en blanc, se sont donc appliqués à chercher un moyen de les maintenir sans déformer la tête, et maintenant il n'est pas à Paris un seul serrurier travaillant dans la mécanique, qui n'ait chez lui un appareil pour remplir cette fonction.

Comme cet instrument n'a encore été dessiné nulle part, à notre connaissance du moins, nous sommes obligés, pour le bien faire comprendre, de le dessiner sous tous les aspects, son importance l'exigeait.

La figure 621, pl. 15, le montre vu de côté.

La figure 622, vu de face.

La figure 623, vu en dessus.

La figure 626, en perspective.

Dans la figure 627, l'appareil vu aussi en perspective, est garni de son couteau, et tient une vis à tête plate fraisée, prête à être filetée.

La figure 629 est une autre manière de faire l'appareil par le bas, plus facilement pris dans l'étau, une vis à tête ronde est tenue en place par le couteau.

Fig. 621, *a* la tête, *b* la queue que l'on prend dans l'étau. La tête *a* est fendue par une coupure verticale

et transversale *c* destinée à livrer passage au couteau, fig. 628.

Toute cette pièce est en fer. Si elle est de petite dimension, la queue *b* est terminée par un grand anneau, ou par une barre en travers. Dans ce cas, l'appareil n'est pas pris dans l'étau, mais seulement tenu par la boucle ou par la traverse dans la main gauche, tandis que la filière est tenue par la main droite, et on filete la vis en opérant comme un mouvement de torsion avec les deux mains ; mais, lorsqu'il s'agit de plus grosses vis, cette queue *b* est placée entre les mors d'un étau, et l'on manœuvre la filière à deux mains comme à l'ordinaire.

Dans la figure 622, les mêmes lettres *a b* indiquent les mêmes parties ; on fait remarquer que le dessus, vu à part fig. 623, doit être tenu très-peu épais, afin qu'il soit possible de fileter jusque près de la tête de la vis.

La figure 626 est, comme nous l'avons dit, l'appareil vu en perspective, le trou *b'* qui est au bas de la queue *b*, sert à passer une broche ou levier quelconque quand, pour des petites vis, on ne croit pas nécessaire de prendre cette queue dans l'étau.

Ce qui doit principalement nous occuper dans cette figure 626, c'est le dessous de la tête *a*, fig. 623, le trou qui livre passage à la vis, et que nous avons coté *a'*, est fraisé, afin que la tête fraisée de la vis à tête plate puisse y être bien assise et que le cylindre à fileter sorte d'autant plus en dehors. Indépendamment de cette fraisure que nous avons ombrée pour la rendre plus perceptible, on creuse en haut et en regard des ouvertures *c c*, un sillon qui traverse la fraisure. Ce sillon est destiné à recevoir le champ

aminci du couteau fig. 628, à assurer d'autant son immobilité et aussi à la faire pénétrer plus avant dans la tête de la vis qu'il maintient, en s'opposant à ce que cette vis puisse tourner dans le trou a' , pendant que l'effort de la filière tend à lui imprimer ce mouvement dans un sens et dans l'autre.

Quand on emploie cet appareil dans l'étau, on le fait descendre assez pour que le dos du couteau vienne s'appuyer sur les mâchoires, et quand celles-ci ont commencé à presser, on donne un léger coup de marteau sur la tête a , ce qui fait encore appuyer le couteau sur les mâchoires. Ce couteau, qui fait coin, tient d'ailleurs assez bien de lui-même pour qu'on n'ait pas besoin d'avoir souvent recours à ce moyen de consolidation.

La figure 627 représente l'appareil en fonction, le couteau, fig. 628, mis en place, son champ le plus mince engagé dans la fente d'une vis fraisée, tête plate, d .

La figure 629, vue du même appareil exécuté d'après un autre modèle. Ici, le couteau est figuré par les ponctuées $e e$, et les mâchoires de l'étau par les courbes ponctuées $f f$; une vis à tête ronde $d d$ est assujettie en position pour être filetée.

733. POULIE. — C'est une des six machines simples en mécanique. Le serrurier est souvent appelé à les faire, les poser ou les réparer. La poulie a pour objet de multiplier la puissance ou d'en changer la direction; le serrurier n'emploie guère que la poulie fixe.

Toute la poulie consiste dans le rouet que les serruriers nomment la *roue*; le reste n'est qu'accessoire pour l'envelopper et la suspendre.

Toute espèce de monture qui enveloppe le rouet porte le nom de *chape* (pl. 4, fig. 36).

Le rouet de la poulie est une succession de leviers dont l'appui dans la poulie fixe est au centre ; les extrémités des deux bras sont à la circonférence ; c'est le levier de première espèce ; dans cette poulie, la puissance égale la résistance.

Dans la poulie mobile, au contraire, le rouet est un levier de seconde espèce ; la résistance est au centre au milieu de la distance de la puissance à l'appui ; cette poulie double la puissance autant de fois qu'il y a de rouets.

La poulie que le serrurier attache dans les appartements sert à suspendre des lampes, des cages, des garde-manger ; c'est le plus souvent un petit rouet de cuivre, et, dans le cas contraire, le solide de révolution est de cuivre ; les poulies de puits sont de fonte ; mais, quelle que soit la matière, c'est toujours le même principe (*Voyez* pl. 4, fig. 36) ; les serruriers en attachent aussi derrière les portes cochères pour suspendre les contre-poids qui les referment seuls. En un mot, on les place partout où cela est nécessaire ; et, suivant le besoin, elles sont à vis, ou à patte, ou à platine, etc.

Les serruriers emploient une autre espèce de poulie, soit dans les salles à manger ou dans les églises, pour suspendre des lampes ou des lanternes ; dans ces poulies, la puissance est dans un poids de plomb taillé en cœur, d'où vient qu'on donne à ces poulies le nom de *cœur*. Ce poids de plomb contient plusieurs rouets ; une barre suspendue à une hauteur moyenne contient aussi un pareil nombre de rouets ; la corde enveloppe tous ces rouets, de telle sorte que le cœur

a la facilité de monter et de descendre ; son poids est un peu supérieur à celui de la lampe, mais, pour peu qu'on ajoute au poids de la lampe en l'attirant à soi, c'est alors le cœur qui est le plus léger, il remonte, et la lampe descend ; si, au contraire, on soulève un peu la lampe, on rend la supériorité de masse au cœur, il descend et la lampe remonte. La confection de cet ouvrage est fréquente dans les grandes villes. (*Voyez* pl. 2, fig. 79.)

734. ANCRE. — Nous ne voulons point parler ici de cet instrument, très-connu dans la marine, à l'aide duquel on retient, accroche ou amarre les navires, bateaux ou vaisseaux pour les empêcher de changer de place. En serrurerie, l'ancre est un barreau de fer, quelquefois droit, quelquefois contourné en S, en X ou en Y, et dont on se sert pour retenir d'aplomb les murs qui menacent de s'écarter de la verticale, ou qu'on veut empêcher de s'écarter. L'ancre entre dans l'œil du tirant. (*Voyez* pl. 3, fig. 33.)

735. TUYAUX. — Le serrurier est quelquefois appelé à poser des tuyes ou tuyaux destinés à conduire les eaux ou à faciliter des chutes de lieux d'aisance. Il existe une grande diversité parmi ces tubes, qui varient singulièrement de diamètre ; mais on peut les diviser en deux classes : les tuyaux à collets et ceux à brides. La planche 10, fig. 336, 337 et 339, représente des tuyaux à collets ; la figure 338 donne l'idée des embranchements dont ils sont susceptibles.

On place quelquefois dans l'épaisseur des murs de petits tubes en fer blanc destinés à protéger le fil de fer d'une sonnette et la maintenir libre.

Ces tuyaux se font en fonte, en plomb, en zinc

pour conduites d'eau, et en tôle, cuivre ou laiton pour tuyaux de poêle.

L'intervention du serrurier dans la pose de ces tubes consiste, le plus souvent, à placer des brides en fer destinées à retenir ou suspendre les tuyaux dans des positions données.

Un tuyau en fonte, lorsqu'il est coudé à un bout, prend le nom de *Dauphin*.

736. ANNEAU. — L'anneau est un morceau de fer ployé et soudé, rond, ovale ou carré, que le serrurier a souvent à faire en dehors de la serrurerie, dont les clefs sont presque toutes terminées par cet appendice. Ordinairement l'anneau se fait sur la bigorne et son centre est évidé. Il y en a de toutes grandeurs et qui servent à une multitude d'usages. Quelques personnes ont pris et conservé l'habitude de les appeler des *bouches*. Dans une clef, l'anneau est la partie que l'on tient dans la main quand on la tourne. Il fait alors le service de petit levier. Il pourrait n'être que la continuation de la barre, mais il offre la facilité d'accrocher la clef.

737. AGRAFE. — Tout morceau de fer qui accroche, suspend ou joint deux objets, porte le nom générique d'agrafe; elle sert à lier deux morceaux de marbre dans une cheminée, à sceller deux pierres qui ne doivent pas être unies par de la chaux ou du ciment quelconque, pour chambranle de porte, etc.

L'agrafe de volet est celle qui, posée sur un volet, est accrochée par un panneton de l'espagnolette. (*Voyez pl. 3, fig. 56*).

738. La *Faulx* est un instrument d'acier avec lequel on coupe l'herbe; la faulx paraît avoir existé de toute antiquité, et telle est la bonté de sa forme, que, sans

altération sensible, elle a traversé les siècles depuis les plus anciens écrivains pour venir jusqu'à nous.

On distingue dans la faux trois parties : le dos, la crosse, la lame ; le taillant se fait avec l'acier le plus fin, le reste avec des étoffes plus ou moins bonnes, jusqu'au dos, qui est fait de la plus mauvaise.

739. Les figures 500 à 502 de la planche 12, donnent en petit des modèles de LITS en fer ; la figure 502 représente un lit double en usage dans les hôpitaux militaires ; il se replie et forme deux lits en cas d'urgence, ou faute de place dans les salles.

740. Les figures 618 à 620, pl. 15, donnent le profil de la machine à percer les lits de fer ; elle a déjà été décrite au § 341 de notre seconde partie.

741. La figure 475 de la planche 12, est un urinoir ornementé ; celle 476, un bénitier ; 477 et 478 représentent des décrottoirs ; 479, une croix de cimetière ; 480 à 483, des rosaces ornées ; 484, un porte-manteau ; 485, un porte-chapeau.

742. Les figures 490 et 491 de la planche 12 représentent deux ponts exécutés en Angleterre, à trois cintres. On voit, au milieu, le dessin d'un garde-du-corps. La figure 491 est la coupe sur la largeur de ce même pont.

743. La figure 492 est le croquis-modèle du pont en fil de fer de Cussac, près de Bordeaux.

744. On trouvera dans les figures 430 à 462 de la planche 12, une foule de profils, *baguettes*, encadrements en bois recouverts de cuivre laminé ; les figures 450 et suivantes sont des modèles en fer pour châssis.

745. On orne quelquefois les balcons, appuis de croisées, balustrades, etc., d'ornements en fonte d'une

certaine élégance, tels que ceux donnés dans les figures 463 à 466 de la planche 12. La figure 467 représente les configurations dites *grecques*.

746. Les figures 468 et 469 sont des fers de lances pour grilles ornées. Celle 474 est un fer de pilier d'Hast.

747. Celle 471 est une *frise* riche de grille pour balcon.

748. Les figures 343 à 344 sont des *pilastres en fonte* pour rampes d'escalier. La figure 344 montre le pilastre posé en place sur son piton orné, engagé dans la contre-marche à vis et à frottement ; les figures 348 et 349 sont d'autres pilastres de rampe d'escalier, d'un autre modèle et d'un autre mode de posage.

749. Le n° 347 de la planche 10 représente une *sphère* creuse en cuivre qui surmonte ordinairement le pilastre de la première marche des escaliers, dessinée à la figure 323-324. Quelquefois la sphère est remplacée par un gland.

750. Les figures 345-346 montrent des *rosaces* à jour, destinées à fermer les conduits d'air qui correspondent avec les ventouses des cheminées.



TABLE SYNOPTIQUE

DU

MANUEL DU SERRURIER.

PREMIÈRE PARTIE.

CONNAISSANCES PRÉLIMINAIRES NÉCESSAIRES AU SERRURIER.

SECTION PREMIÈRE.

COUP-D'ŒIL SUR LA MÉTALLURGIE DE LA FONTE, DU FER ET DE L'ACIER.

	Pages.
§ 1. Avertissement	1
Art. 1 ^{er} . Du minerai de fer et de son traitement. .	2
§ 2. Minerai de fer	2
3. Production immédiate du fer.	2
4. Méthode catalane	3
Art. 2. Production de la fonte	3
§ 5. Découverte de la fonte	3
6. Hauts-fourneaux.	4
7. Leur origine	4
8. Fonte grise	5
9. Fonte de moulage	5
10. Fonte malléable	5
11. Production des hauts-fourneaux.	6
12. Seconde fusion	7
13. Fonte durcie en coquille	7
14. Fonte Gruson.	7
Art. 3. Production du fer	7
§ 15. Caractère tranché du fer	7
16. Affinage	8
17. Diverses méthodes	8
18. Fer impur.	9
Art. 4. Production de l'acier.	9
§ 19. De l'acier	9

§ 20. Alliages	9
21. Définition	10
22. Trois sortes d'acier.	10
23. Acier naturel.	10
24. — d'affinage	10
25. — de cémentation	11
26. Vice de ces aciers	11
27. Acier fondu	11
28. Raffinage et corroyage	11
29. Acier Vanaccio	12
30. Aciérage du fer	12

SECTION II.

CONSIDÉRATIONS SUR LE FER.

CHAPITRE I^{er}. DES QUALITÉS DU FER ET DE SES CLASSIFICATIONS.

§ 31. Quatre classes de fer.	12
32. Fer tendre.	13
33. Fer dur	13
34. Classification du serrurier.	13
35. Essai au poinçon.	14
36. Fer pur	14

CHAPITRE II. MALADIES DU FER.

§ 37. Maladie mécanique	15
38. Dilatations et contractions	16
39. Effet de la chaleur	16
40. Ecroutissement	17
41. Aigreur et ductilité.	17

CHAPITRE III. TEXTURE DU FER.

§ 42. Texture cristalline	17
43. Cristallisation.	18
44. Poussière	18
45. Sublimation	18
46. Fer météorique	19
47. Cristallisation universelle	19
48. Texture fibreuse.	19
49. — cristalline	19
50. Changement de texture.	20

CHAPITRE IV. MAGNÉTISME.

§ 51. Aimantation	20
-----------------------------	----

§ 52.	Magnétisme	21
53.	— et cristallisation	21
54.	Martelage à froid	21
55.	Vibration	21
56.	Chânes des ponts	22
57.	Trépidation	22
58.	Contact de l'eau	22
59.	Barres de fonte	23
60.	Chocs	23
61.	Explosions	23
62.	Ecroûissement	24
63.	Parage du fer	24
64.	Massoques	24
65.	Remède	25

CHAPITRE V. AIGREUR, DUCTILITÉ, TÉNACITÉ.

§ 66.	Règle	25
67.	Expériences de Sheffield	25
68.	— de Fairbairn	26
69.	— de la Basse-Indre	26
70.	Influence de la chaleur	27
71.	Fer cassant à chaud	27
72.	— rouverin	28
73.	— aigre	28
74.	Dilatations	28
75.	Pont des Arts	28
76.	Conservatoire des Arts et Métiers	29

CHAPITRE VI. PESANTEUR ET POIDS DU FER.

§ 77.	Pesanteur spécifique	29
78.	Calcul du poids	30
79.	Tableaux	31
80.	Définition de la ténacité	33
81.	Evaluation moyenne	33
82.	Anomalie	34
83.	Causes	34
84.	Grains	35
85.	Expériences de Soufflot	35
86.	Développement de chaleur	36
87.	Allongement	36
88.	Rupture	36

CHAPITRE VII. DU SOUFRE.

§ 89.	Du soufre	37
90.	Affinité pour le fer	37

§ 91. Fragilité	38
92. Percer le fer	38
93. Usage de la houille	38

CHAPITRE VIII. FER ET ACIER ENFOUIS.

§ 94. Obscurité.	39
95. Anciens historiens	39
96. Les Celtibériens.	39
97. Couteliers de Sheffield.	40
98. Fer du pont de Londres	40
99. Canons des fusils espagnols	41
100. Fers piétinés	41

CHAPITRE IX. DU FER ÉTIRÉ EN FIL.

§ 101. De la tréfilerie	41
102. Ancienne manière d'étirer.	41
103. Laminoirs.	41
104. Filières des serruriers.	42
105. Avis	42
106. Filerie	42
107. Distinction	42
108. Finesse des fils.	43
109. Tableau des grosseurs et des poids.	44

CHAPITRE X. DES FERS CREUX.

110. Usine de la Briche.	45
111. Economie.	45
112. Ancienne fabrication	45
113. Travaux de cette époque.	46
114. Fers soudés à chaud	46
115. Suppression du mastic	46
116. Nouvelle direction.	46
117. Application aux grilles	46
118. Tenons et traverses	46
119. Applications diverses	47
120. Différence de prix	47
121. Tubes doublés	48

SECTION III.

DES COMBUSTIBLES ET DE LA COMBUSTION.

CHAPITRE I^{er}. DES COMBUSTIBLES.

§ 122. Double rôle du combustible	49
123. Combustibles utiles aux serruriers.	49

§ 124. Valeur calorifique	50
125. Unités calorifiques comparées	50
126. Calorics	50
127. Inflammabilité, combustibilité	50
128. Composition	51
Art. 1 ^{er} . Du bois et du charbon de bois	51
§ 129. Bois	51
130. Charbon de bois	51
131. — de tourbe	52
132. Alcalis	52
133. Composition du bois	52
134. Ligneux et eau	52
135. Bois vert	52
136. — torréfié	53
137. — et charbon	53
138. Valeur utile	53
139. Charbon de bois	54
Art. 2. De la tourbe	54
140. Plante vivante	54
141. Tourbe	54
142. Soufre	55
143. Cendres	55
144. Composition	55
145. Valeur calorifique	55
146. Essais métallurgiques	55
Art. 3. De la houille	56
147. Origine	56
148. Composition	57
149. Diversité	57
150. Bitume	57
151. Terrain de support	58
152. Couleur	58
153. Aspect	58
154. Bitume et carbone	58
155. Classification industrielle	59
156. Houille maréchale	59
157. — maigre	60
158. — sèche	60
159. Anthracite	60
160. Classification marchande	60
161. Valeur calorifique	61
162. Poids	61
Art. 4. De la carbonisation	62
§ 163. Carbonisation du bois	62

§ 164. Carbonisation de la houille	63
165. Coke	63
166. Soufre.	63
167. Poids du coke	64

CHAPITRE II. DE LA COMBUSTION.

§ 168. Définition.	64
169. Acte de la combustion.	64
170. Vitesse du vent.	65
171. Conditions de la combustion.	65
172. Air chaud	65
173. Air froid.	65
174. Soufflets	66
175. Explication de l'air chaud	66
176. Avantages	66
177. Appareils Hoffmann	67
178. — Cotti	68
179. — Taylor	68
180. Lut Virlet	69
181. Effet de l'échauffement	69
182. Expériences allemandes	70
183. — parisiennes	70
184. — de Wurtemberg.	70
185. Mesure des températures de l'air	71

DEUXIÈME PARTIE.

DE L'ATELIER.

SECTION PREMIÈRE.

ATELIER PROPREMENT DIT, OUTILS, MACHINES, ETC.

CHAPITRE I^{er}. DE LA FORGE.

§ 186. Atelier.	73
187. La forge	73
188. Disposition	74
189. Soufflets	75
190. — Rabier.	76
191. Deux soufflets	76
192. Branloire.	76
193. Foyer.	76

Art. 1 ^{er} . De l'enclume.	77
§ 194. Enclume en fer.	77
195. — en fonte	77
196. Aciérage	77
197. Fonte Gruson	78
198. Cémentation.	78
199. Bigorne	78
200. Billot	78
201. Descriptions.	79
202. Bigornes.	80
203. Gravures.	80
Art. 2. Du marteau	81
§ 204. Marteau	81
205. Son antiquité	81
206. Description	81
207. Divers marteaux	82
208. Conditions d'un bon marteau	82
209. Epreuve préliminaire.	83
210. Meilleure forme.	83
211. Marteaux mécaniques.	83
Art. 3. Des tenailles	84
§ 212. Tenailles.	84
213. Pincés.	85
Art. 4. Outils divers de la forge	85
§ 214. Servante ou chambrière.	85
215. Chandeliers	86
216. Ecran.	86
217. Cure-feu ou fourgon	86
218. Ecouvette ou goupillon	86
219. Ciseau.	87
220. Coins	87
221. Bédane	87
222. Langue de carpe	88
223. Dégorgeoir	88
224. Fermeir	88
225. Gouge.	88
226. Burins	89
227. Bicoirneau.	89
228. Casse-fer.	89
229. Pied-de-biche	89
230. Merlin.	89
231. Griffe.	89
232. Bec-de-corbjn	89

§ 233. Poinçon	89
234. Pointeau	90
235. Forets	90
236. Palette ou conscience	90
237. Mèche	90
CHAPITRE II. DE L'ÉTABLI.	
§ 238. Place de l'établi	91
239. — de l'étau	91
240. Description de l'étau	93
241. Mordache	95
242. Bois à limer	95
243. Etau Garban	95
244. — à griffes	98
245. — à coulisses	105
Art. 1 ^{er} . Outils de l'établi	108
246. Taraud	108
247. Filière	110
248. — de Desormeaux	111
249. Cloutière	116
250. Clou	117
251. Ses divers noms	117
252. Fabrication en grand	117
Art. 2. De la lime	119
§ 253. Haute antiquité	119
254. Matière	119
255. Influence de la matière	119
256. Semelle	120
257. Forgeage	120
258. Marque	121
259. Coup de marteau	121
260. Recuit	121
261. — en caisse	122
262. Limaille	122
263. Blanchissage	122
264. Aiguillage	123
265. Taille	123
266. Taille simple	123
267. — croisée	124
268. Râpes	124
269. Faucillon	125
270. Machines à tailler	125
271. Difficultés	126
272. Trempe	126

§ 273. Chauffe	127
274. Cément	127
275. Conditions du succès.	127
276. Voilure	127
277. Conditions d'une bonne lime.	128
278. Limes douce, rude, bâtarde	128
279. Mise en paquets.	128
280. Retailage des limes usées.	128
281. Nouveau procédé	129
282. Principe électrique	129
283. Bain sulfurique.	129
284. Effet des courants.	130
285. Intensité électrique	130
286. Composition du bain	130
287. Formes de l'appareil	130
288. Polarisation alternative	131
289. Manière d'opérer	131
290. Effet du pôle zinc	132
291. Lavage	132
Art. 3. Outils divers d'établi	133
§ 292. Sergent	133
293. Scie	133
294. Cisailles	134
295. — Morize.	134
296. Compas	135
297. Tourne-vis	138
298. Tourne-à-gauche	138
299. Peigne	138
300. Mandrin	138
301. Equerre	139
302. Trémie	139
303. Niveau	139
304. Piton à vis	140
305. Tas	140
306. Brunissoir	140
307. Vilebrequin	140
308. Chien.	141
309. Penture	141
310. Trousse	141
311. Valet.	141
312. Hache.	142

SECTION II.

DU TRAVAIL DE L'ATELIER.

Art. 1 ^{er} . De la chauffe et du foyer	142
§ 313. Art de chauffer	142
314. Charbon	144
315. Chaude	144
316. Manière de placer le fer	144
317. Fer aigre ou rouverin	145
318. Sortie du fer	145
319. Aciers divers	145
Art. 2. Forgeage	146
§ 320. Disposition	146
321. Compagnon	146
322. Maître	146
323. Parage	147
Art. 3. Couper le fer	147
§ 324. Disposition	147
325. Petite pièce	147
326. Coupage au burin	148
327. Sciage	148
328. Tranche	148
Art. 4. Percer, tarauder, forer	148
§ 329. Perçage à chaud et à froid	148
330. Trou renflé	149
331. Perçage au poinçon	149
332. Amorce	149
333. Perçage au soufre	150
334. Foret	150
335. Description	150
336. Machine à forer	151
337. Langue de carpe	151
338. Foret à téton	151
339. Mèche à langue d'aspic	151
340. Description d'une machine	152
341. Petite machine pour lits de fer	153
342. Porte-forets	157
343. Archet	159
Art. 5. Tourner et aléser	161
§ 344. Disposition du tour	161
Serrurier	38

§ 345. Ebauchage au crochet.	161
346. Mouvement de l'outil	161
347. Ebauchage au burin	162
348. Détrempage.	162
349. Tournage du cuivre	162
350. Place d'attaquage	162
351. Usage du tour	162
352. Alésage	163
353. Forme de l'alésoir	163
354. Vitesse	164
Art. 6. Souder et braser.	165
§ 355. Propriété du fer	165
356. Blanc soudant	165
357. Difficulté de soudure	166
358. Amorçage	166
359. Conditions de la soudure.	166
360. Soudure de l'acier.	167
361. — de la fonte et du fer	167
362. — et brasure.	168
363. Brasure	168
364. Trois espèces	168
365. Compositions	168
366. Préparations	169
367. Brasure d'or.	170
368. Union des morceaux à braser	170
369. Diverses manières d'opérer	171
370. Objets finis	172
371. Brasure au chalumeau	172
372. Manière de souffler.	173
373. Avantages de cette brasure	173
374. Brasure d'acier sur fer	173
375. — d'or sur acier.	174
376. Soudure de fonte sur fonte	174
377. Composition de brasure	174
378. Soudage de deux barres de fonte	175
Art. 7. Limes	175
§ 379. Définition	175
380. Deux manières de limer	175
381. Limage en long et en travers	175
382. Manière de limer	175
383. Limage en travers.	176
384. — à la main	176
385. Position du limeur.	177
386. Abâtardissage	177
387. Limage au fin	177

§ 388. Importance de l'art de limer	177
389. Limage d'un corps rond	178
390. — — demi-rond	178
391. Pan vif	178
392. Usé des limes	178
Art. 8. Polissage	178
§ 393. Définition	178
394. Règles	179
395. Emeri	179
396. Colcotar	180
397. Rouges à polir	180
398. — d'Angleterre	180
Art. 9. Tremper et durcir	181
§ 399. Trempe de l'acier	181
400. Dilatation	181
401. Jeu des pores	182
402. Volume	182
403. Dureté	182
404. Élasticité	182
405. Trempe <i>ad libitum</i>	182
406. Préjugé des eaux	183
407. Acides	183
408. Bains de métaux	183
409. Voilure	185
410. Trempe dans le sable	185
411. — à l'air	185
412. — de Damas	186
413. Pâmage	186
414. Trempe en paquet	187
415. Cément	187
416. Aiguilles de boussole	187
417. Recuit	187
Art. 10. Diverses manipulations et recettes d'atelier	187
§ 418. Décaper	188
419. Damasser	188
420. Dresser	188
421. Ebaucher	188
422. Ebarber	188
423. Ecacher	189
424. Ecrier	189
425. Entailler	189
426. Etirer	189
427. Evider	189
428. Lardon	189

§ 429. Piquer	190
430. Rabattre	190
431. Refouler	190
432. River	190
433. Ressort	190
434. Mouler	191
435. Ciment à souder	192
436. Rails	193

TROISIÈME PARTIE.

PRODUIT DU TRAVAIL DU SERRURIER.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Art. 1 ^{er} . Manière de ferrer en bâtiment	195
§ 437. Concert du serrurier et du menuisier	195
438. Ferrure d'une porte	195
439. Couplets	196
440. Fiches	196
441. — à vases	197
442. Gonds	198
443. Serrure et verrou	198
444. Fenêtre	200
445. Espagnolette	201
446. Agrafe et panneton	202
Art. 2. Des gonds; pentures, charnières, fiches et autre attache	202
§ 447. Gonds	202
448. Pentures	203
449. Fiche à broche	204
450. — à vase	204
451. — à sifflet	204
452. Charnières	205
453. Fiche à baguette	205
454. Equerre à vis	205

SECTION PREMIÈRE.

SERRURERIE DU BATIMENT.

CHAPITRE I^{er}. CHARPENTES, FERS SPÉCIAUX, OBJETS DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT.

§ 455. Charpente en fer	206
456. Combles en fer	206

§ 457. Combles de l'Ambigu-Comique	207
458. — de la Bourse de Paris	207
459. Treillage en fonte	207
460. Plancher bombé	208
461. Colonnes en fonte	208
462. — doubles	208
463. Semelle	208
464. Colonnes creuses pour gaz	208
465. Potence d'éclairage	209
466. Tirant	209
467. Harpon	209
468. Crampe	210
469. Etrier	210
470. Châssis en tabatière	210
471. — d'escalier et de cour	210
472. Ceinture de cheminée	210
473. Crochets de gouttière	211

CHAPITRE II. GRILLES, RAMPES ET BALCONS.

Art. 1 ^{er} . Des grilles	211
§ 474. Distinction	211
475. Grilles remarquables	211
476. — de Notre-Dame	212
477. Vitraux	212
478. Grilles de bâtiments civils	213
479. Règles de construction	213
480. Solidité	213
481. Grâce	214
482. Grille de la place Royale	215
483. Barreaux	215
484. Dessins divers	215
485. Grilles à bon marché	215
486. — à porte	216
487. Charnières	217
488. Trous renflés	218
489. Artichauts, chardons et dards	218
490. Frises	218
491. Grilles ornées	218
Art. 2. Des rampes et balcons	218
§ 492. Rampes d'escalier	218
493. Astragale	219
494. Anciennes rampes	219
495. Plates-bandes	220
496. Règle	220
497. Sommiers	221

§ 498.	Résumé sur les rampes	223
499.	Escalier à l'anglaise	223
500.	Pitons	223
501.	Coudes	224
502.	Balustre et balustrades	224
503.	Pilastres	224

CHAPITRE III. FERMETURES DU DEHORS.

Art. 1 ^{er} .	Des portes et accessoires.	225
§ 504.	Pose	225
505.	Bascule de porte cochère.	225
506.	Marteaux de portes	226
507.	Poignées ou heurtoirs.	226
508.	Pilotis	226
509.	Armature	226
510.	Bourdonnière	227
511.	Chardonnet	227
512.	Pivot	227
513.	Pommelle	227
514.	Butoir	228
515.	Gonds	228
516.	Boule de gibecière	228
517.	Console	228
518.	Racle	228
519.	Chasse-roues	229
520.	Corbeau	229
521.	Ressort à fermer	229
Art. 2.	Des croisées	230
§ 522.	Avant-propos	230
523.	Description de la figure	230
524.	Machine à faire les croisées	332
Art. 3.	Persiennes.	234
§ 525.	Pose de la persienne	234
526.	Fermeture	234
527.	Lames mobiles	234
528.	Tourniquet	236
529.	Fermeture des persiennes	237
Art. 4.	Jalousies et stores	240
§ 530.	Jalousies.	240
531.	Stores.	240
532.	Description du store	240
533.	Store de boutique	242
534.	Perfectionnement Redier	242

§ 535. Perfectionnement anglais.	244
Art. 5. Espagnolettes.	248
§ 536. Description.	248
537. Ailerons.	249
538. Confection de l'espagnolette.	249
539. Embases.	250
540. Viroles.	250
541. Lacets.	250
542. Pannetons.	251
543. Conclusion.	251
544. Poignées.	252
545. Mortaises.	252
546. Crémones.	253
547. — modernes.	253
Art. 6. Fermetures de boutiques.	254
§ 548. Réforme à faire.	254
549. Volets.	254
550. Volets brisés.	254
551. Causes du peu de progrès.	255
552. Deux systèmes en fer.	255
553. Système à crémaillère.	255
554. — à vis sans fin.	256

SECTION II.

SERRURERIE DE L'INTÉRIEUR.

CHAPITRE I^{er}. FERMETURES INTÉRIEURES.

Art. 1 ^{er} . Des serrures.	259
§ 555. Définition.	259
556. Pène.	259
557. Clef.	260
558. Palastre.	261
559. Cloison.	262
560. Piquage du palastre.	263
561. Broche.	266
562. Barbes.	267
563. Ressort.	267
564. Gâchette.	268
565. Gardes.	269
566. Rouets.	269
567. Planche.	269
568. Fonçures, hastures, pertuis.	270

§ 569. Râteau	271
570. Couvertures	271
571. Seconde entrée	272
572. Pied de broche	272
573. Demi-tour	272
574. Equerre	274
575. Picolet	276
576. Pignon	276
577. Bec-de-cane	278
578. Pène dormant	278
579. Diverses espèces de serrures	279
580. Serrures à secret	280
581. Verrous de nuit	281
582. Gâche	282
583. Sautillon	282
§ 1 ^{er} . Variétés de serrures	282
§ 584. Diverses formes et variétés	282
585. Serrure dite dimocline	283
586. — dite dicinimique	288
587. — — perfectionnée	290
588. — de porte d'appartement	292
589. — de sûreté de M. Huet	295
590. Verrou de sûreté	296
591. Nouvelle serrure de sûreté	298
592. Serrure à combinaison	303
593. Sans clef à devises	308
594. Nouveau verrou de sûreté	319
595. Serrure à garnitures mobiles	320
596. — de sûreté à détecteur	322
§ 2. Divers moyens de sûreté et de perfectionnement dans la construction des serrures	328
§ 597. Serrure de Pierson	328
598. — d'Audley	335
599. — de Hill	337
600. — de Parsans	340
601. — de Charf	342
602. — de Gosset et Petit	343
603. — à soupape	347
604. — de Smith	348
605. — de Navech	353
606. — à pompe	354
607. — incrochetable	358
608. — à combinaison	359
609. — de Châlons	365

Art. 2. Des clefs de serrures.	369
§ 610. Définition.	369
611. Parties de la clef	370
612. Panneton.	370
613. Tige	371
614. Fabrication	371
615. La hayve.	372
616. Forgeage du panneton.	372
617. Clef forée	372
618. Forure	373
619. Double forure	374
620. Forure en triangle.	374
621. Limage de la tige	375
622. Canon.	375
623. Panneton.	375
624. Refente	376
625. Bouterolle	376
626. Rouet.	376
627. Faucillon.	377
628. Croix de Lorraine	377
629. Bâtons rompus	377
630. Fond de cuve	378
631. Divers rouets.	378
632. Planche	378
633. — compliquée	379
634. Entailles du panneton.	379
635. Emploi du tour.	381
636. Serrure bénarde	381
637. Clef jumelle.	382
638. Passe-partout	384
639. Rossignol.	384
640. Museau	384
641. Hayve.	385
Art. 3. Targettées et verrous.	385
§ 642. Targette ordinaire.	385
643. Verrou de porte cochère	386
644. Tourillon de campagne	386
645. — des prisons.	386
646. Verrous à pignons.	386
647. — à queue	386
648. Targette à panache.	387
Art. 4. Cadenas.	387
§ 649. Définition.	387
650. Espèces	387

§ 651. Formes	387
652. Cadenas ordinaires.	387
653. Ance	388
654. Cadenas cylindrique	388
655. Ressort à boudin	388
656. Clefs	389
657. Cadenas à secret	389
658. Composition générale du cadenas	390
659. Broche	390
660. Auberon	391
661. Cadenas à demi-tour	391
662. — de façon	392
Art. 5. Appendice.	392
§ 663. Barbes de pène.	392
664. Bascule	392
665. Foliot.	392
666. Gâche.	392
667. Gardes	393
668. Bouterolles	394
669. Entrée	394
670. Cache-entrée	394
671. Cramponnet.	394
672. Planche	395
673. Couverture	395
674. Fond de cuve	395
675. Broche	395
676. Cloison	395
677. Bec-de-cane	395
678. Serrure bénarde	396
679. — à bosse.	396
680. Moraillon.	396
681. Pène	396
682. Loquet	397
683. Loqueteau	398
684. Cordelière	398
685. Mentonnet	399
686. Pied de broche	399
687. Platine	399

CHAPITRE II. MOYENS DE COMMUNICATION INTÉRIEURE.

Art. 1 ^{er} . Pose des sonnettes	400
§ 688. Historique	400
689. Ressort et bascule	400
690. Percement des murs	401

§ 691. Chasse-pointe	401
692. Fil-de-fer.	401
693. Mouvements.	402
694. Départ du tirage	402
695. Mouvement du tirage	403
696. Ressorts	404
697. Placement des mouvements	404
698. Multiplication des rappels	405
699. Conditions des mouvements	405
700. Portes de maisons	405
701. Ressorts à pompe	406
702. Echelles et échafauds	406
Art. 2. Cordons et conduits acoustiques	406
§ 703. Conduits doubles	406
704. — simples	406
705. Tirage à coulisse	408
Art. 3. Avertissement par le sifflet.	409
§ 706. Détails	409
Art. 4. Considérations sur les différents systèmes d'avertissement.	410
§ 707. Considérations générales	410
708. Tirage simple	410
709. — double	411
710. Sifflet.	411
711. Espaces à parcourir	412
712. Coqueteau	412

CHAPITRE III. SERRURERIE DU CARROSSAGE.

Art. 1 ^{er} . Des voitures.	413
§ 713. Serrurier-charron	413
714. Ferrure de la caisse	413
715. Cou-de-cygne	414
716. Ressorts	415
717. Composition du ressort	415
718. Sa position	417
719. Poids sur les ressorts	418
720. Ressorts à talon.	418
Art. 2. Des clefs à écrou	418
§ 721. Définition	418
722. Clef hexagone	419
723. — en S.	419
724. — à goujon	419

§ 725.	Clef de M. Haindl	420
726.	— à carrés	422
727.	— pour voiture	422
728.	— de vilebrequin	423
729.	— à locomotives	423
730.	— à vis de rappel	424
731.	— anglaise	425

CHAPITRE IV. DIVERS TRAVAUX DE FORGE ET DE SERRURERIE.

§ 732.	Vis	426
733.	Poulie	430
734.	Ancre	432
735.	Tuyaux	432
736.	Anneaux	433
737.	Agrafe	433
738.	Faulx	433
739.	Lits en fer	434
740.	Machine à les percer	434
741.	Divers ameublements	434
742.	Pont anglais	434
743.	— de Cussac	434
744.	Baguettes et encadrements	434
745.	Ornements pour balcons	434
746.	Fers de lance	435
747.	Frise riche	435
748.	Pilastres d'escaliers	435
749.	Sphère creuse	435
750.	Rosaces à jour	435



TABLE SYNOPTIQUE DU MANUEL DU SERRURIER.
PREMIERE PARTIE. CONNAISSANCES PRELIMINAIRES NECESSAIRES AU SERRURIER.
SECTION PREMIERE. COUP-D'OEIL SUR LA METALLURGIE DE LA FONTE, DU FER ET DE L'ACIER.

§ 1.	Avertissement
Art. 1 ^{er} .	Du minerai de fer et de son traitement
§ 2.	Minerai de fer
§ 3.	Production immédiate du fer
§ 4.	Méthode catalane
Art. 2.	Production de la fonte
§ 5.	Découverte de la fonte
§ 6.	Hauts-fourneaux
§ 7.	Leur origine
§ 8.	Fonte grise
§ 9.	Fonte de moulage
§ 10.	Fonte malléable
§ 11.	Production des hauts-fourneaux
§ 12.	Seconde fusion
§ 13.	Fonte durcie en coquille
§ 14.	Fonte Gruson
Art. 3.	Production du fer
§ 15.	Caractère tranché du fer
§ 16.	Affinage
§ 17.	Diverses méthodes
§ 18.	Fer impur
Art. 4.	Production de l'acier
§ 19.	De l'acier
§ 20.	Alliages
§ 21.	Définition
§ 22.	Trois sortes d'acier
§ 23.	Acier naturel
§ 24.	Acier d'affinage
§ 25.	Acier de cémentation
§ 26.	Vice de ces aciers
§ 27.	Acier fondu
§ 28.	Raffinage et corroyage
§ 29.	Acier Vanaccio
§ 30.	Aciérage du fer

<u>SECTION II. CONSIDERATIONS SUR LE FER.</u>	
<u>CHAPITRE I^{er}. DES QUALITES DU FER ET DE SES CLASSIFICATIONS.</u>	
§ 31.	Quatre classes de fer
§ 32.	Fer tendre
§ 33.	Fer dur
§ 34.	Classification du serrurier
§ 35.	Essai au poinçon
§ 36.	Fer pur

CHAPITRE II. MALADIES DU FER.

- § 37.
Maladie mécanique
- § 38.
Dilatations et contractions
- § 39.
Effet de la chaleur
- § 40.
Ecrouissement
- § 41.
Aigreur et ductilité

CHAPITRE III. TEXTURE DU FER.

- § 42.
Texture cristalline
- § 43.
Cristallisation
- § 44.
Poussière
- § 45.
Sublimation
- § 46.
Fer météorique
- § 47.
Cristallisation universelle
- § 48.
Texture fibreuse
- § 49.
Texture cristalline
- § 50.
Changement de texture

CHAPITRE IV. MAGNETISME.

- § 51.
Aimantation
- § 52.
Magnétisme
- § 53.
Magnétisme et cristallisation
- § 54.
Martelage à froid
- § 55.
Vibration
- § 56.
Chaînes des ponts
- § 57.
Trépidation
- § 58.
Contact de l'eau
- § 59.
Barres de fonte
- § 60.
Chocs
- § 61.
Explosions
- § 62.
Ecrouissement
- § 63.
Parage du fer
- § 64.
Massoques
- § 65.
Remède

CHAPITRE V. AIGREUR, DUCTILITE, TENACITE.

- § 66.
Règle
- § 67.
Expériences de Sheffield
- § 68.
Expériences de Fairbairn
- § 69.
Expériences de la Basse-Indre
- § 70.
Influence de la chaleur
- § 71.
Fer cassant à chaud
- § 72.
Fer rouverin
- § 73.
Fer aigre
- § 74.
Dilatations
- § 75.
Pont des Arts
- § 76.
Conservatoire des Arts et Métiers

CHAPITRE VI. PESANTEUR ET POIDS DU FER.

§ 77.
Pesanteur spécifique

§ 78.
Calcul du poids

§ 79.
Tableaux

§ 80.
Définition de la ténacité

§ 81.
Evaluation moyenne

§ 82.
Anomalie

§ 83.
Causes

§ 84.
Grains

§ 85.
Expériences de Soufflot

§ 86.
Développement de chaleur

§ 87.
Allongement

§ 88.
Rupture

CHAPITRE VII. DU SOUFRE.

§ 89.
Du soufre

§ 90.
Affinité pour le fer

§ 91.
Fragilité

§ 92.
Percer le fer

§ 93.
Usage de la houille

CHAPITRE VIII. FER ET ACIER ENFOUIS.

§ 94.
Obscurité

§ 95.
Anciens historiens

§ 96.
Les Celtibériens

§ 97.
Couteliers de Sheffield

§ 98.
Fer du pont de Londres

§ 99.
Canons des fusils espagnols

100.
Fers piétinés

CHAPITRE IX. DU FER ETIRE EN FIL.

§ 101.
De la tréfilerie

§ 102.
Ancienne manière d'étirer

§ 103.
Laminoirs

§ 104.
Filières des serruriers

§ 105.
Avis

§ 106.
Filerie

§ 107.
Distinction

§ 108.
Finesse des fils

§ 109.
Tableau des grosseurs et des poids

CHAPITRE X. DES FERS CREUX.

§ 110.
Usine de la Briche

§ 111.
Economie

§ 112.
Ancienne fabrication

§ 113.
Travaux de cette époque

§ 114.
Fers soudés à chaud

§ 115.
Suppression du mastic

§ 116.
Nouvelle direction

§ 117.
Application aux grilles

§ 118.
Tenons et traverses
§ 119.
Applications diverses
§ 120.
Différence de prix
§ 121.
Tubes doublés

SECTION III. DES COMBUSTIBLES ET DE LA COMBUSTION.

CHAPITRE I^{er}. DES COMBUSTIBLES.

§ 122.
Double rôle du combustible
§ 123.
Combustibles utiles aux serruriers
§ 124.
Valeur calorifique
§ 125.
Unités calorifiques comparées
§ 126.
Calories
§ 127.
Inflammabilité, combustibilité
§ 128.
Composition

Art. 1^{er}.

Du bois et du charbon de bois

§ 129.
Bois
§ 130.
Charbon de bois
§ 131.
Charbon de tourbe
§ 132.
Alcalis
§ 133.
Composition du bois
§ 134.
Ligneux et eau
§ 135.
Bois vert
§ 136.
Bois torréfié
§ 137.
Bois et charbon
§ 138.
Valeur utile
§ 139.
Charbon de bois

Art. 2.

De la tourbe
§ 140.
Plante vivante
§ 141.
Tourbe
§ 142.
Soufre
§ 143.
Cendres
§ 144.
Composition
§ 145.
Valeur calorifique
§ 146.
Essais métallurgiques

Art. 3.

De la houille
§ 147.
Origine
§ 148.
Composition
§ 149.
Diversité
§ 150.
Bitume
§ 151.
Terrain de support
§ 152.
Couleur
§ 153.
Aspect
§ 154.
Bitume et carbone
§ 155.
Classification industrielle
§ 156.
Houille maréchale

§ 157.
Houille maigre
§ 158.
Houille sèche
§ 159.
Anthracite
§ 160.
Classification marchande
§ 161.
Valeur calorifique
§ 162.
Poids
Art. 4.
De la carbonisation
§ 163.
Carbonisation du bois
§ 164.
Carbonisation de la houille
§ 165.
Coke
§ 166.
Soufre
§ 167.
Poids du coke
CHAPITRE II. DE LA COMBUSTION.

§ 168.
Définition
§ 169.
Acte de la combustion
§ 170.
Vitesse du vent
§ 171.
Conditions de la combustion
§ 172.
Air chaud
§ 173.
Air froid
§ 174.
Soufflets
§ 175.
Explication de l'air chaud
§ 176.
Avantages
§ 177.
Appareils Hoffmann
§ 178.
Appareils Cotti
§ 179.
Appareils Taylor
§ 180.
Lut Virlet
§ 181.
Effet de l'échauffement
§ 182.
Expériences allemandes
§ 183.
Expériences parisiennes
§ 184.
Expériences de Wurtemberg
§ 185.
Mesure des températures de l'air

DEUXIEME PARTIE. DE L'ATELIER.
SECTION PREMIERE. ATELIER PROPREMENT DIT, OUTILS, MACHINES, ETC.
CHAPITRE I^{er}. DE LA FORGE.

§ 186.
Atelier
§ 187.
La forge
§ 188.
Disposition
§ 189.
Soufflets
§ 190.
Soufflets Rabier
§ 191.
Deux soufflets
§ 192.
Branloire
§ 193.
Foyer

Art. 1^{er}.
De l'enclume
§ 194.
Enclume en fer
§ 195.
Enclume en fonte

§ 196.
Aciérage
§ 197.
Fonte Gruson
§ 198.
Cémentation
§ 199.
Bigorne
§ 200.
Billot
§ 201.
Descriptions
§ 202.
Bigornes
§ 203.
Gravures
Art. 2.
Du marteau
§ 204.
Marteau
§ 205.
Son antiquité
§ 206.
Description
§ 207.
Divers marteaux
§ 208.
Conditions d'un bon marteau
§ 209.
Epreuve préliminaire
§ 210.
Meilleure forme
§ 211.
Marteaux mécaniques
Art. 3.
Des tenailles
§ 212.
Tenailles
§ 213.
Pinces
Art. 4.
Outils divers de la forge
§ 214.
Servante ou chambrière
§ 215.
Chandeliers
§ 216.
Ecran
§ 217.
Cure-feu ou fourgon
§ 218.
Ecouvette ou goupillon
§ 219.
Ciseau
§ 220.
Coins
§ 221.
Bédane
§ 222.
Langue de carpe
§ 223.
Dégorgeoir
§ 224.
Fermoir
§ 225.
Gouge
§ 226.
Burins
§ 227.
Bicorneau
§ 228.
Casse-fer
§ 229.
Pied-de-biche
§ 230.
Merlin
§ 231.
Griffe
§ 232.
Bec-de-corbin
§ 233.
Poinçon
§ 234.
Pointeau
§ 235.
Forets

§ 236.

Palette ou conscience

§ 237.

Mèche

CHAPITRE II. DE L'ETABLI.

§ 238.

Place de l'établi

§ 239.

Place de l'étau

§ 240.

Description de l'étau

§ 241.

Mordache

§ 242.

Bois à limer

§ 243.

Etau Garban

§ 244.

Etau à griffes

§ 245.

Etau à coulisses

Art. 1^{er}.

Outils de l'établi

§ 246.

Taraud

§ 247.

Filière

§ 248.

Filière de Desormeaux

§ 249.

Cloutière

§ 250.

Clou

§ 251.

Ses divers noms

§ 252.

Fabrication en grand

Art. 2.

De la lime

§ 253.

Haute antiquité

§ 254.

Matière

§ 255.

Influence de la matière

§ 256.

Semelle

§ 257.

Forgeage

§ 258.

Marque

§ 259.

Coup de marteau

§ 260.

Recuit

§ 261.

Recuit en caisse

§ 262.

Limaille

§ 263.

Blanchissage

§ 264.

Aiguillage

§ 265.

Taille

§ 266.

Taille simple

§ 267.

Taille croisée

§ 268.

Râpes

§ 269.

Faucillon

§ 270.

Machines à tailler

§ 271.

Difficultés

§ 272.

Trempe

§ 273.

Chauffe

§ 274.

Cément

§ 275.

Conditions du succès

§ 276.
Voilure
§ 277.
Conditions d'une bonne lime
§ 278.
Limes douce, rude, bâtarde
§ 279.
Mise en paquets
§ 280.
Retaillage des limes usées
§ 281.
Nouveau procédé
§ 282.
Principe électrique
§ 283.
Bain sulfurique
§ 284.
Effet des courants
§ 285.
Intensité électrique
§ 286.
Composition du bain
§ 287.
Formes de l'appareil
§ 288.
Polarisation alternative
§ 289.
Manière d'opérer
§ 290.
Effet du pôle zinc
§ 291.
Lavage
Art. 3.
Outils divers d'établi
§ 292.
Sergent
§ 293.
Scie
§ 294.
Cisailles
§ 295.
Cisailles Morize
§ 296.
Compas
§ 297.
Tourne-vis
§ 298.
Tourne-à-gauche
§ 299.
Peigne
§ 300.
Mandrin
§ 301.
Equerre
§ 302.
Trémie
§ 303.
Niveau
§ 304.
Piton à vis
§ 305.
Tas
§ 306.
Brunissoir
§ 307.
Vilebrequin
§ 308.
Chien
§ 309.
Penture
§ 310.
Trousse
§ 311.
Valet
§ 312.
Hache
SECTION II. DU TRAVAIL DE L'ATELIER.
Art. 1^{er}.
De la chauffe et du foyer
§ 313.
Art de chauffer
§ 314.
Charbon
§ 315.
Chaude

[§ 316.](#)
[Manière de placer le fer](#)
[§ 317.](#)
[Fer aigre ou rouverin](#)
[§ 318.](#)
[Sortie du fer](#)
[§ 319.](#)
[Aciers divers](#)
[Art. 2.](#)
[Forgeage](#)
[§ 320.](#)
[Disposition](#)
[§ 321.](#)
[Compagnon](#)
[§ 322.](#)
[Maître](#)
[§ 323.](#)
[Parage](#)
[Art. 3.](#)
[Couper le fer](#)
[§ 324.](#)
[Disposition](#)
[§ 325.](#)
[Petite pièce](#)
[§ 326.](#)
[Coupage au burin](#)
[§ 327.](#)
[Sciage](#)
[§ 328.](#)
[Tranche](#)
[Art. 4.](#)
[Percer, tarauder, forer](#)
[§ 329.](#)
[Perçage à chaud et à froid](#)
[§ 330.](#)
[Trou renflé](#)
[§ 331.](#)
[Perçage au poinçon](#)
[§ 332.](#)
[Amorce](#)
[§ 333.](#)
[Perçage au soufre](#)
[§ 334.](#)
[Foret](#)
[§ 335.](#)
[Description](#)
[§ 336.](#)
[Machine à forer](#)
[§ 337.](#)
[Langue de carpe](#)
[§ 338.](#)
[Foret à téton](#)
[§ 339.](#)
[Mèche à langue d'aspic](#)
[§ 340.](#)
[Description d'une machine](#)
[§ 341.](#)
[Petite machine pour lits de fer](#)
[§ 342.](#)
[Porte-forets](#)
[§ 343.](#)
[Archet](#)
[Art. 5.](#)
[Tourner et aléser](#)
[§ 344.](#)
[Disposition du tour](#)
[§ 345.](#)
[Ebauchage au crochet](#)
[§ 346.](#)
[Mouvement de l'outil](#)
[§ 347.](#)
[Ebauchage au burin](#)
[§ 348.](#)
[Détrempage](#)
[§ 349.](#)
[Tournage du cuivre](#)
[§ 350.](#)
[Place d'attaquage](#)
[§ 351.](#)
[Usage du tour](#)
[§ 352.](#)
[Alésage](#)
[§ 353.](#)
[Forme de l'alésoir](#)
[§ 354.](#)
[Vélocité](#)

Art. 6.
Souder et braser
§ 355.
Propriété du fer
§ 356.
Blanc soudant
§ 357.
Difficulté de soudure
§ 358.
Amorçage
§ 359.
Conditions de la soudure
§ 360.
Soudure de l'acier
§ 361.
Soudure de la fonte et du fer
§ 362.
Soudure et brasure
§ 363.
Brasure
§ 364.
Trois espèces
§ 365.
Compositions
§ 366.
Préparations
§ 367.
Brasure d'or
§ 368.
Union des morceaux à braser
§ 369.
Diverses manières d'opérer
§ 370.
Objets finis
§ 371.
Brasure au chalumeau
§ 372.
Manière de souffler
§ 373.
Avantages de cette brasure
§ 374.
Brasure d'acier sur fer
§ 375.
Brasure d'or sur acier
§ 376.
Soudure de fonte sur fonte
§ 377.
Composition de brasure
§ 378.
Soudage de deux barres de fonte
Art. 7.
Limes
§ 379.
Définition
§ 380.
Deux manières de limer
§ 381.
Limage en long et en travers
§ 382.
Manière de limer
§ 383.
Limage en travers
§ 384.
Limage à la main
§ 385.
Position du limeur
§ 386.
Abâtardissage
§ 387.
Limage au fin
§ 388.
Importance de l'art de limer
§ 389.
Limage d'un corps rond
§ 390.
Limage d'un demi-rond
§ 391.
Pan vif
§ 392.
Usé des limes
Art. 8.
Polissage
§ 393.
Définition
§ 394.
Règles

§ 395.

Emeri

§ 396.

Colcotar

§ 397.

Rouges à polir

§ 398.

Rouges d'Angleterre

Art. 9.

Tremper et durcir

§ 399.

Trempe de l'acier

§ 400.

Dilatation

§ 401.

Jeu des pores

§ 402.

Volume

§ 403.

Dureté

§ 404.

Elasticité

§ 405.

Trempe *ad libitum*

§ 406.

Préjugé des eaux

§ 407.

Acides

§ 408.

Bains de métaux

§ 409.

Voilure

§ 410.

Trempe dans le sable

§ 411.

Trempe à l'air

§ 412.

Trempe de Damas

§ 413.

Pâmage

§ 414.

Trempe en paquet

§ 415.

Cément

§ 416.

Aiguilles de boussole

§ 417.

Recuit

Art. 10.

Diverses manipulations et recettes d'atelier

§ 418.

Décaper

§ 419.

Damasser

§ 420.

Dresser

§ 421.

Ebaucher

§ 422.

Ebarber

§ 423.

Ecacher

§ 424.

Ecrier

§ 425.

Entailler

§ 426.

Etirer

§ 427.

Evider

§ 428.

Lardon

§ 429.

Piquer

§ 430.

Rabattre

§ 431.

Refouler

§ 432.

River

§ 433.

Ressort

§ 434.

Mouler

§ 435.

Ciment à souder

§ 436.

Rails

TROISIÈME PARTIE. PRODUIT DU TRAVAIL DU SERRURIER.

CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES.

Art. 1^{er}.

Manière de ferrer en bâtiment

§ 437.

Concert du serrurier et du menuisier

§ 438.

Ferrure d'une porte

§ 439.

Couplets

§ 440.

Fiches

§ 441.

Fiches à vases

§ 442.

Gonds

§ 443.

Serrure et verrou

§ 444.

Fenêtre

§ 445.

Espagnolette

§ 446.

Agrafe et panneton

Art. 2.

Des gonds, pentures, charnières, fiches et autre attache

§ 447.

Gonds

§ 448.

Pentures

§ 449.

Fiche à broche

§ 450.

Fiche à vase

§ 451.

Fiche à sifflet

§ 452.

Charnières

§ 453.

Fiche à baguette

§ 454.

Equerre à vis

SECTION PREMIERE. SERRURERIE DU BATIMENT.

CHAPITRE I^{er}. CHARPENTES, FERS SPECIAUX, OBJETS DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT.

§ 455.

Charpente en fer

§ 456.

Combles en fer

§ 457.

Combles de l'Ambigu-Comique

§ 458.

Combles de la Bourse de Paris

§ 459.

Treillage en fonte

§ 460.

Plancher bombé

§ 461.

Colonnes en fonte

§ 462.

Colonnes doubles

§ 463.

Semelle

§ 464.

Colonnes creuses pour gaz

§ 465.

Potence d'éclairage

§ 466.

Tirant

§ 467.

Harpon

§ 468.

Crampe

§ 469.

Etrier

§ 470.

Châssis en tabatière

§ 471.

Châssis d'escalier et de cour

§ 472.

Ceinture de cheminée

§ 473.

Crochets de gouttière

CHAPITRE II. GRILLES, RAMPES ET BALCONS.

Art. 1 ^{er} .	
Des grilles	
§ 474.	
Distinction	
§ 475.	
Grilles remarquables	
§ 476.	
Grilles de Notre-Dame	
§ 477.	
Vitraux	
§ 478.	
Grilles de bâtiments civils	
§ 479.	
Règles de construction	
§ 480.	
Solidité	
§ 481.	
Grâce	
§ 482.	
Grille de la place Royale	
§ 483.	
Barreaux	
§ 484.	
Dessins divers	
§ 485.	
Grilles à bon marché	
§ 486.	
Grilles à porte	
§ 487.	
Charnières	
§ 488.	
Trous renflés	
§ 489.	
Artichauts, chardons et dards	
§ 490.	
Frises	
§ 491.	
Grilles ornées	

Art. 2.	
Des rampes et balcons	
§ 492.	
Rampes d'escalier	
§ 493.	
Astragale	
§ 494.	
Anciennes rampes	
§ 495.	
Plates-bandes	
§ 496.	
Règle	
§ 497.	
Sommiers	
§ 498.	
Résumé sur les rampes	
§ 499.	
Escalier à l'anglaise	
§ 500.	
Pitons	
§ 501.	
Coudes	
§ 502.	
Balustre et balustrades	
§ 503.	
Pilastres	
CHAPITRE III. FERMETURES DU DEHORS	

Art. 1 ^{er} .	
Des portes et accessoires	
§ 504.	
Pose	
§ 505.	
Bascule de porte cochère	
§ 506.	
Marteaux de portes	
§ 507.	
Poignées ou heurtoirs	
§ 508.	
Pilotis	
§ 509.	
Armature	
§ 510.	
Bourdonnière	
§ 511.	
Chardonnet	
§ 512.	
Pivot	

§ 513.	
<u>Pommelle</u>	
§ 514.	
<u>Butoir</u>	
§ 515.	
<u>Gonds</u>	
§ 516.	
<u>Boule de gibecière</u>	
§ 517.	
<u>Console</u>	
§ 518.	
<u>Racle</u>	
§ 519.	
<u>Chasse-roues</u>	
§ 520.	
<u>Corbeau</u>	
§ 521.	
<u>Ressort à fermer</u>	
<u>Art. 2.</u>	
<u>Des croisées</u>	
§ 522.	
<u>Avant-propos</u>	
§ 523.	
<u>Description de la figure</u>	
§ 524.	
<u>Machine à faire les croisées</u>	
<u>Art. 3.</u>	
<u>Persiennes</u>	
§ 525.	
<u>Pose de la persienne</u>	
§ 526.	
<u>Fermeture</u>	
§ 527.	
<u>Lames mobiles</u>	
§ 528.	
<u>Tourniquet</u>	
§ 529.	
<u>Fermeture des persiennes</u>	
<u>Art. 4.</u>	
<u>Jalousies et stores</u>	
§ 530.	
<u>Jalousies</u>	
§ 531.	
<u>Stores</u>	
§ 532.	
<u>Description du store</u>	
§ 533.	
<u>Store de boutique</u>	
§ 534.	
<u>Perfectionnement Redier</u>	
§ 535.	
<u>Perfectionnement anglais</u>	
<u>Art. 5.</u>	
<u>Espagnolettes</u>	
§ 536.	
<u>Description</u>	
§ 537.	
<u>Ailerons</u>	
§ 538.	
<u>Confection de l'espagnolette</u>	
§ 539.	
<u>Embases</u>	
§ 540.	
<u>Viroles</u>	
§ 541.	
<u>Lacets</u>	
§ 542.	
<u>Pannetons</u>	
§ 543.	
<u>Conclusion</u>	
§ 544.	
<u>Poignées</u>	
§ 545.	
<u>Mortaises</u>	
§ 546.	
<u>Crémones</u>	
§ 547.	
<u>Crémones modernes</u>	
<u>Art. 6.</u>	
<u>Fermetures de boutiques</u>	
§ 548.	
<u>Réforme à faire</u>	
§ 549.	
<u>Volets</u>	
§ 550.	
<u>Volets brisés</u>	

§ 551.
Causes du peu de progrès
§ 552.
Deux systèmes en fer
§ 553.
Système à crémaillère
§ 554.
Système à vis sans fin

SECTION II. SERRURERIE DE L'INTERIEUR.
CHAPITRE I^{er}. FERMETURES INTERIEURES.

Art. 1^{er}.
Des serrures
§ 555.
Définition
§ 556.
Pène
§ 557.
Clef
§ 558.
Palastre
§ 559.
Cloison
§ 560.
Piquage du palastre
§ 561.
Broche
§ 562.
Barbes
§ 563.
Ressort
§ 564.
Gâchette
§ 565.
Gardes
§ 566.
Rouets
§ 567.
Planche
§ 568.
Fonçures, hastures, pertuis
§ 569.
Râteau
§ 570.
Couvertures
§ 571.
Seconde entrée
§ 572.
Pied de broche
§ 573.
Demi-tour
§ 574.
Equerre
§ 575.
Picolet
§ 576.
Pignon
§ 577.
Bec-de-cane
§ 578.
Pène dormant
§ 579.
Diverses espèces de serrures
§ 580.
Serrures à secret
§ 581.
Verrous de nuit
§ 582.
Gâche
§ 583.
Sautillon
§ 1^{er}. Variétés de serrures
§ 584.
Diverses formes et variétés
§ 585.
Serrure dite dimocline
§ 586.
Serrure dite dicinimique
§ 587.
Serrure dite perfectionnée
§ 588.
Serrure de porte d'appartement
§ 589.
Serrure de sûreté de M. Huet
§ 590.
Verrou de sûreté

§ 591.
Nouvelle serrure de sûreté
§ 592.
Serrure à combinaison
§ 593.
Sans clef à devises
§ 594.
Nouveau verrou de sûreté
§ 595.
Serrure à garnitures mobiles
§ 596.
Serrure de sûreté à détecteur
§ 2. Divers moyens de sûreté et de perfectionnement dans la construction des serrures
§ 597.
Serrure de Pierson
§ 598.
Serrure d'Audley
§ 599.
Serrure de Hill
§ 600.
Serrure de Parsans
§ 601.
Serrure de Charf
§ 602.
Serrure de Gosset et Petit
§ 603.
Serrure à soupape
§ 604.
Serrure de Smith
§ 605.
Serrure de Navech
§ 606.
Serrure à pompe
§ 607.
Serrure incrochetable
§ 608.
Serrure à combinaison
§ 609.
Serrure de Châlons
Art. 2.
Des clefs de serrures
§ 610.
Définition
§ 611.
Parties de la clef
§ 612.
Panneton
§ 613.
Tige
§ 614.
Fabrication
§ 615.
La hayve
§ 616.
Forgeage du panneton
§ 617.
Clef forée
§ 618.
Forure
§ 619.
Double forure
§ 620.
Forure en triangle
§ 621.
Limage de la tige
§ 622.
Canon
§ 623.
Panneton
§ 624.
Refente
§ 625.
Bouterolle
§ 626.
Rouet
§ 627.
Faucillon
§ 628.
Croix de Lorraine
§ 629.
Bâtons rompus
§ 630.
Fond de cuve
§ 631.
Divers rouets

§ 632.
Planche
§ 633.
Planche compliquée
§ 634.
Entailles du panneton
§ 635.
Emploi du tour
§ 636.
Serrure bénarde
§ 637.
Clef jumelle
§ 638.
Passe-partout
§ 639.
Rossignol
§ 640.
Museau
§ 641.
Hayve
Art. 3.
Targettes et verrous
§ 642.
Targette ordinaire
§ 643.
Verrou de porte cochère
§ 644.
Tourillon de campagne
§ 645.
Tourillon des prisons
§ 646.
Verrous à pignons
§ 647.
Verrous à queue
§ 648.
Targette à panache
Art. 4.
Cadenas
§ 649.
Définition
§ 650.
Espèces
§ 651.
Formes
§ 652.
Cadenas ordinaires
§ 653.
Ance
§ 654.
Cadenas cylindrique
§ 655.
Ressort à boudin
§ 656.
Clefs
§ 657.
Cadenas à secret
§ 658.
Composition générale du cadenas
§ 659.
Broche
§ 660.
Auberon
§ 661.
Cadenas à demi-tour
§ 662.
Cadenas de façon
Art. 5.
Appendice
§ 663.
Barbes de pène
§ 664.
Bascule
§ 665.
Foliot
§ 666.
Gâche
§ 667.
Gardes
§ 668.
Bouterolles
§ 669.
Entrée
§ 670.
Cache-entrée
§ 671.
Cramponnet

§ 672.

Planche

§ 673.

Couverture

§ 674.

Fond de cuve

§ 675.

Broche

§ 676.

Cloison

§ 677.

Bec-de-cane

§ 678.

Serrure bénarde

§ 679.

Serrure à bosse

§ 680.

Morailon

§ 681.

Pène

§ 682.

Loquet

§ 683.

Loqueteau

§ 684.

Cordelière

§ 685.

Mentonnet

§ 686.

Pied de broche

§ 687.

Platine

CHAPITRE II. MOYENS DE COMMUNICATION INTERIEURE.

Art. 1^{er}.

Pose des sonnettes

§ 688.

Historique

§ 689.

Ressort et bascule

§ 690.

Percement des murs

§ 691.

Chasse-pointe

§ 692.

Fil-de-fer

§ 693.

Mouvements

§ 694.

Départ du tirage

§ 695.

Mouvement du tirage

§ 696.

Ressorts

§ 697.

Placement des mouvements

§ 698.

Multiplication des rappels

§ 699.

Conditions des mouvements

§ 700.

Portes de maisons

§ 701.

Ressorts à pompe

§ 702.

Echelles et échafauds

Art. 2.

Cordons et conduits acoustiques

§ 703.

Conduits doubles

§ 704.

Conduits simples

§ 705.

Tirage à coulisse

Art. 3.

Avertissement par le sifflet

§ 706.

Détails

Art. 4.

Considérations sur les différents systèmes d'avertissement

§ 707.

Considérations générales

§ 708.

Tirage simple

§ 709.

Tirage double

§ 710.

Sifflet

§ 711.

Espaces à parcourir

§ 712.

Coqueteau

CHAPITRE III. SERRURERIE DU CARROSSAGE.

Art. 1^{er}.

Des voitures

§ 713.

Serrurier-charron

§ 714.

Ferrure de la caisse

§ 715.

Cou-de-cygne

§ 716.

Ressorts

§ 717.

Composition du ressort

§ 718.

Sa position

§ 719.

Poids sur les ressorts

§ 720.

Ressorts à talon

Art. 2.

Des clefs à écrou

§ 721.

Définition

§ 722.

Clef hexagone

§ 723.

Clef en S.

§ 724.

Clef à goujon

§ 725.

Clef de M. Haindl

§ 726.

Clef à carrés

§ 727.

Clef pour voiture

§ 728.

Clef de vilebrequin

§ 729.

Clef à locomotives

§ 730.

Clef à vis de rappel

§ 731.

Clef anglaise

CHAPITRE IV. DIVERS TRAVAUX DE FORGE ET DE SERRURERIE.

§ 732.

Vis

§ 733.

Poulie

§ 734.

Ancre

§ 735.

Tuyaux

§ 736.

Anneaux

§ 737.

Agrafe

§ 738.

Faulx

§ 739.

Lits en fer

§ 740.

Machine à les percer

§ 741.

Divers ameublements

§ 742.

Pont anglais

§ 743.

Pont de Cubsac

§ 744.

Baguettes et encadrements

§ 745.

Ornements pour balcons

§ 746.

Fers de lance

§ 747.

Frise riche

§ 748.

Pilastres d'escaliers

§ 749.

Sphère creuse

§ 750.
Rosaces à jour
FIN DE LA TABLE.