



GUIDE PRATIQUE  
de  
l'Ouvrier Chaudronnier  
PAR  
DEROY FILS AINÉ

J.B. BAILLIÈRE & FILS



58

MUNICIPAL  
COMMERCIAL  
LILLE

59/13/14

1701

~~no 1491~~

14/2/22



Vitrine 16  
Rayon 6

GUIDE PRATIQUE

DE

**L'Ouvrier Chaudronnier**  
**EN CUIVRE**

BM 10 54

L'ouvrier Chaudronnier

EN CUIVRE

N°BIB 389 125 / - 165534

GUIDE PRATIQUE

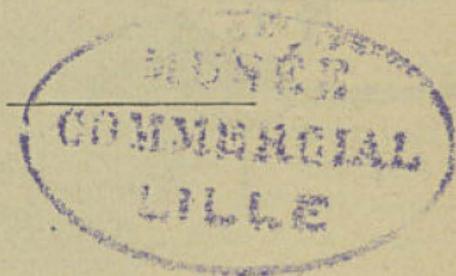
DE

L'Ouvrier Chaudronnier

EN CUIVRE

PAR

DEROY Fils Aîné

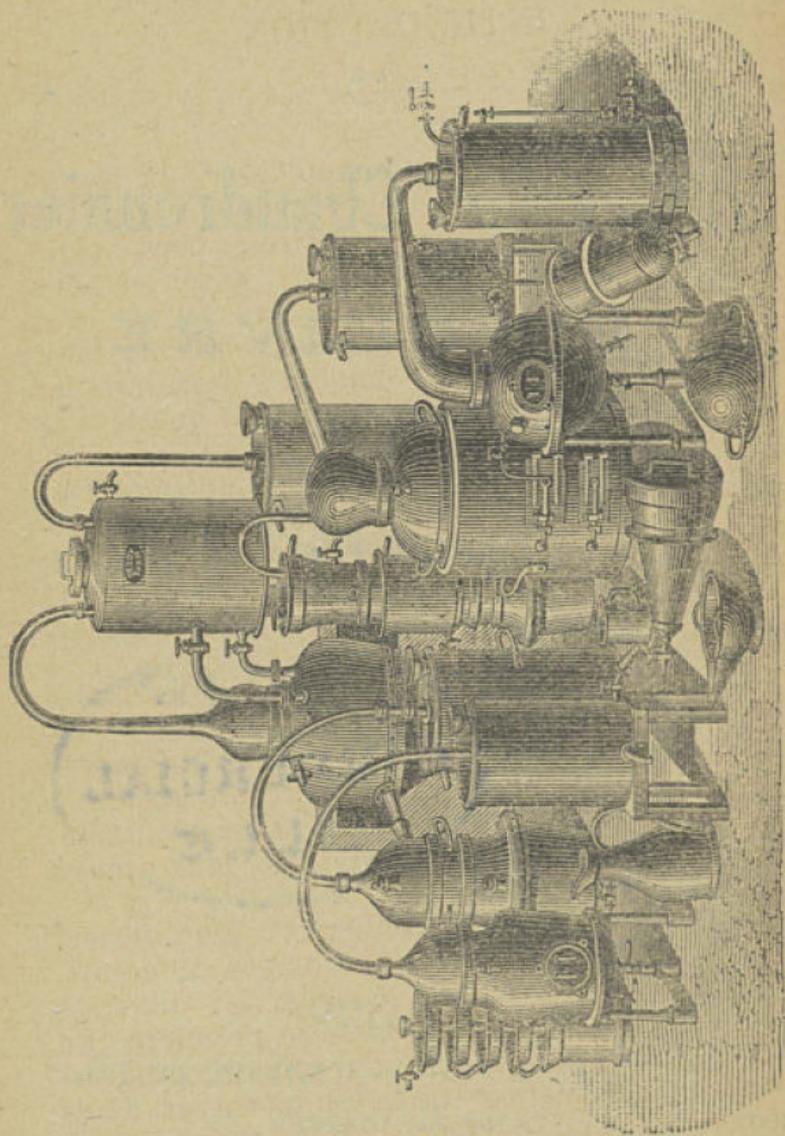


PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, rue Hautefeuille, 19

—  
1922



## INTRODUCTION

---

Parmi les professions manuelles de la métallurgie, il en est peu qui demandent plus de connaissances pratiques et d'adresse personnelle que la chaudronnerie de cuivre; aussi les bons ouvriers y sont-ils assez rares.

Peu de jeunes gens choisissent cette carrière, sans doute à cause du nom de chaudronnier qui sonne moins bien à leurs oreilles que le titre de mécanicien, électricien, etc., etc.

Parmi ceux qui la suivent beaucoup se spécialisent, ne voyagent plus que rarement, et n'acquièrent pas, comme leurs devanciers, l'expérience de travaux variés ni les divers tours de main que possédaient nos vieux ouvriers de marteau.

Pour certaines professions on a créé des écoles d'apprentissage. Je suis loin d'en contester la raison d'être, mais j'estime que les trois années d'école exigées de jeunes gens qui se destinent à être chaudronniers pourraient, avec avantage, être réduites à une seule, suivie de deux années d'atelier hors école.

A l'atelier, dans un milieu où les ouvriers opèrent sur des quantités d'objets différents, l'apprenti peut voir et observer les diverses façons de transformer la matière première. En fait, il y est mis à même d'apprendre progressivement son métier. Ce n'est pas avec de la théorie que l'on devient habile ouvrier mais seulement par la pratique de l'exécution du travail.

Un apprenti peut devenir parfait ouvrier en ne faisant son apprentissage qu'en atelier, s'il suit assidûment les cours du soir pour étudier les tracés géométriques, savoir bien lire un plan et faire certains calculs. La véritable école du chaudronnier en cuivre est l'atelier où l'adresse professionnelle s'acquiert et se développe. Autrefois il n'y avait pas d'autre école et les bons ouvriers de marteau étaient légion. Les parents avaient bien plus souci de l'avenir de leurs enfants et n'exigeaient pas de ceux-ci qu'ils commencent par leur rapporter. Ils savaient s'imposer des sacrifices, lesquels n'étaient que temporaires et se récupéraient par la suite.

Pour donner un aperçu de ce qu'un ouvrier chaudronnier peut-être appelé à faire, nous figurons au verso de chaque page des appareils divers, dont l'ensemble représente toutes les difficultés de la fabrication et du montage, ainsi que les principales phases de transformation de la feuille de cuivre: envirolage, agrafage, brasure, embouti, retreinte, planage, dressage, tuyauterie, montage, etc., etc.

Sans plus de commentaires, en procédant par ordre, nous allons tâcher que nos explications, bien que résumées, soient assez claires et précises pour être facilement comprises.

# GUIDE PRATIQUE

DE

## L'Ouvrier Chaudronnier en Cuivre

---

### PREMIERE PARTIE

---

#### Envirolage.

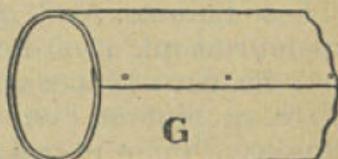
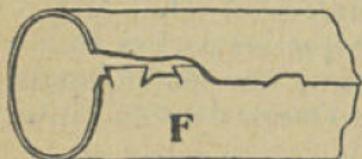
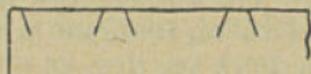
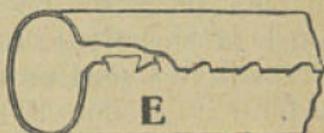
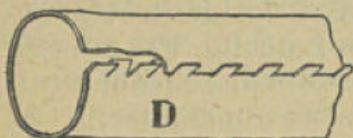
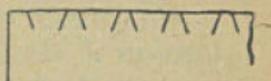
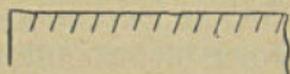
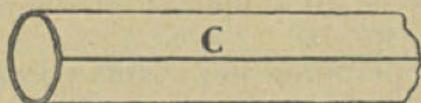
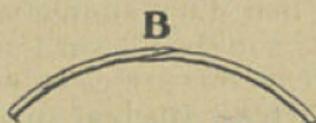
L'envirolage consiste à réunir les deux parties opposées d'une feuille de cuivre en vue de la braser ou de la souder.

Lorsqu'une feuille de cuivre doit être envirolée pour la braser, il faut avoir grand soin de bien nettoyer les parties à réunir en les grattant à vif.

Si le cuivre est inférieur à 1 millimètre d'épaisseur, on amincit à la lime les deux parties à croiser.

A partir de 1 millimètre, même de 7 à 8/10<sup>e</sup>, on bat les pincés avec un marteau à panne et à l'opposé l'une de l'autre, de façon à les mettre en sifflet afin que les deux parties, se croisant, égalent l'épaisseur du cuivre (voir fig. A et B).

Les tuyaux sont généralement envirolés à recouvrement, c'est-à-dire que les parties amincies des deux pincés opposés, une fois la bande pliée, se placent l'une sur l'autre du côté battu (comme l'indique la fig. C).



Pour les viroles de cuivre mince, d'un certain diamètre, au lieu d'un simple croisement on coupe des dents à la cisaille sur l'une des pinces, ces dents peuvent être carrées ou pointues.

Les dents carrées, quelque peu coupées de biais, l'une à côté de l'autre, s'emploient d'ordinaire pour du cuivre inférieur à 4 millimètre. A l'agrafage on en relève une sur deux, de manière qu'il y en ait autant à l'intérieur qu'à l'extérieur (voir fig. D).

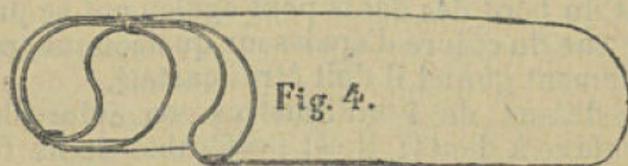
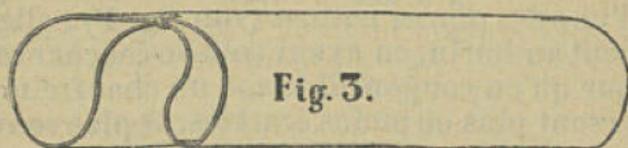
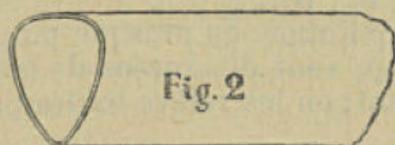
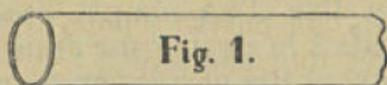
Les dents pointues ou presque pointues, dites dents de loup, sont distancées de la largeur du pied de la dent; on les relève toutes pour agraffer (voir fig. E).

Ces dents sont utilisées pour du cuivre jusqu'à 2 millimètres d'épaisseur.

Lorsqu'il s'agit d'envioler des feuilles en cuivre de plus forte épaisseur, jusqu'à 4 millimètres, on coupe les dents en forme de trapèze sur l'une des pinces battues (voir fig. F); elles se coupent au burin, en ayant soin de coucher celui-ci pour qu'en coupant il forme un chanfrein. Ces dents sont plus ou moins écartées, le plus souvent de deux fois la largeur du pied de la dent.

Bien que coupées en chanfrein, il est utile d'amincir quelque peu les rives à la panne de marteau, de façon à augmenter le croisement, surtout au pied de la dent; du reste, l'amincissement du bord des dents peut également se pratiquer sur du cuivre d'épaisseur quelconque, principalement quand il doit être martelé.

Au-dessus de 4 millimètres, on évite plutôt l'agrafage à dents; il est préférable de ne faire que croiser les pinces amincies au burin et de mettre, de place en place, de petits rivets de



cuivre rouge préalablement étamés à l'étain pur (voir fig. G). On peut même, dans les larges croisements de cuivre épais, frotter la partie croisée avec une baguette d'étain afin d'assurer la pénétration de la brasure.

### Agrafage.

Pour agraffer une virole de petit diamètre, on ovalise la bande en faisant l'agrafage du côté le plus étroit, suivant la figure 1 ci-contre ou suivant la figure 2.

Quand le diamètre doit être plus grand, on modifie le pliage en maintenant la bande pliée par des serres, suivant la figure 3.

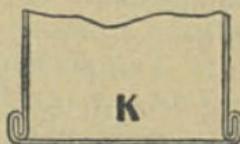
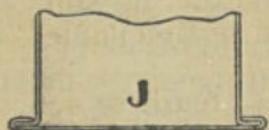
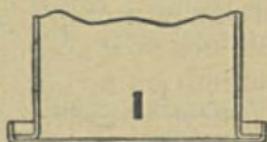
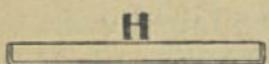
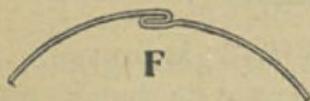
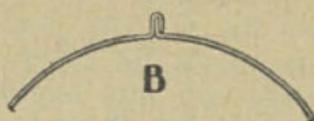
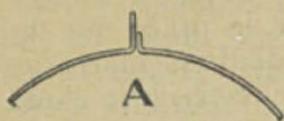
Si les feuilles sont très grandes on les plie, suivant la figure 4.

Pour le cuivre mince, les dents d'agrafage se relèvent avec un outil en acier, sur lequel existe une fente faite par un trait de scie, ou avec une petite pince à main et à la panne du marteau, lorsque ce sont des dents faites dans du cuivre fort.

Les bandes croisées doivent faire ressort entre elles, de façon qu'au rapprochement celle du dessous porte bien sur le fond des dents.

Certains ouvriers commencent l'agrafage au centre de la virole, d'autres, au contraire, commencent par agraffer les deux bouts en laissant un peu de bombé au centre de façon à le faire porter au fur et à mesure de l'agrafage; la seule difficulté est d'empêcher les extrémités de s'écarter.

Il ne faut pas agraffer sur un trop gros mandrin pour laisser la partie agrafée aussi étroite que possible.



Bien observer de faire porter la pince sur le fond des dents et de rabattre les dents au marteau en les refoulant pour éviter d'en casser ou qu'elles ne se gercent au pied.

Quand toutes les dents sont rabattues, on donne sur tout l'agrafage un coup de maillet pour bien les serrer sans les écrouir, afin qu'elles ne se lèvent pas en brasant.

Avant d'enviolerer une pièce, un ouvrier doit toujours bien examiner le laminage du cuivre, afin de mettre le beau côté de la feuille à l'extérieur, car il existe parfois des défauts de laminage qu'il est préférable de dissimuler.

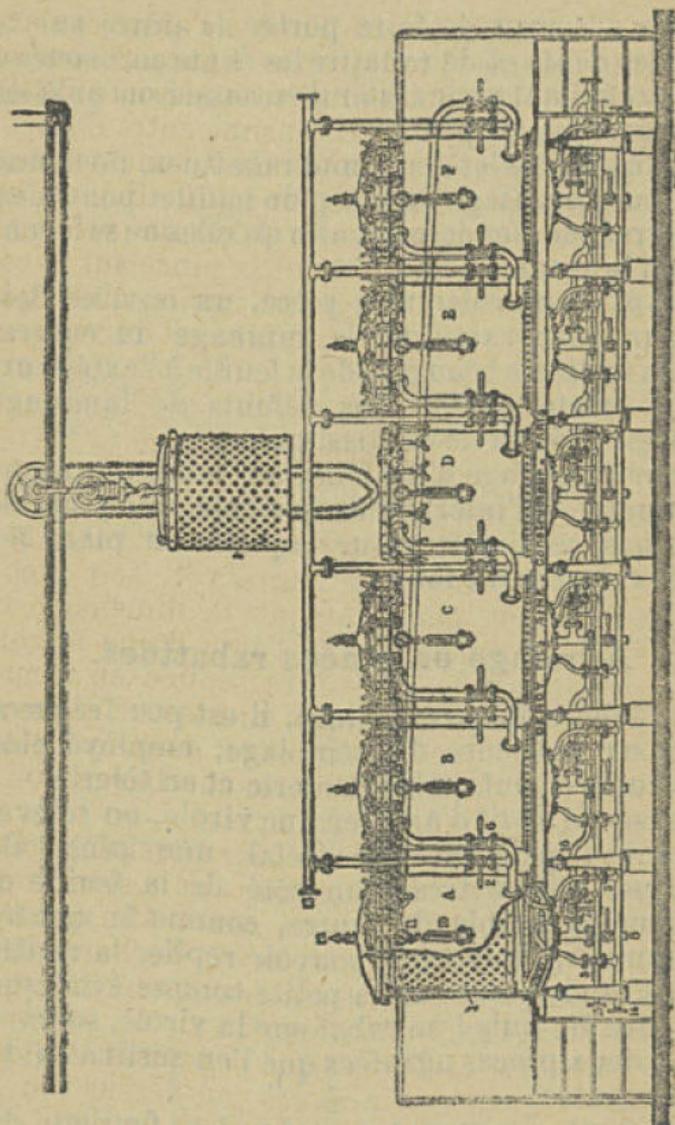
Pour l'agrafage d'un fond, on tombe, presque à l'équerre, à l'intérieur de la virole, une pince de quelques centimètres sur laquelle on rabat les dents relevées du fond.

### **Agrafage en pinces rabattues.**

En dehors du cuivre mince, il est peu fréquent d'utiliser ce genre d'assemblage, employé plus particulièrement en ferblanterie et en tôlerie.

Lorsqu'il s'agit d'agrafer une virole, on relève, suivant l'épaisseur du métal, une pince de quelques millimètres d'un côté de la feuille et environ du double de l'autre, comme le montre la figure A, de façon à pouvoir replier la moitié de la grande pince sur la petite comme l'indique la figure B; puis l'on rabat sur la virole, suivant G, les deux pinces agrafées que l'on sertit à l'aide d'une chasse.

On peut également agraffer les feuilles de cuivre, autant que possible ne dépassant pas un mètre, en repliant en forme de griffes deux



Appareil d'extraction méthodique, à chaud, sous pression.

pincés égales opposées l'une à l'autre et s'accrochant comme l'indique la figure F, on sertit ensuite en G les deux pincés réunies à l'aide d'une chasse-agrafe qui les comprime entre elles.

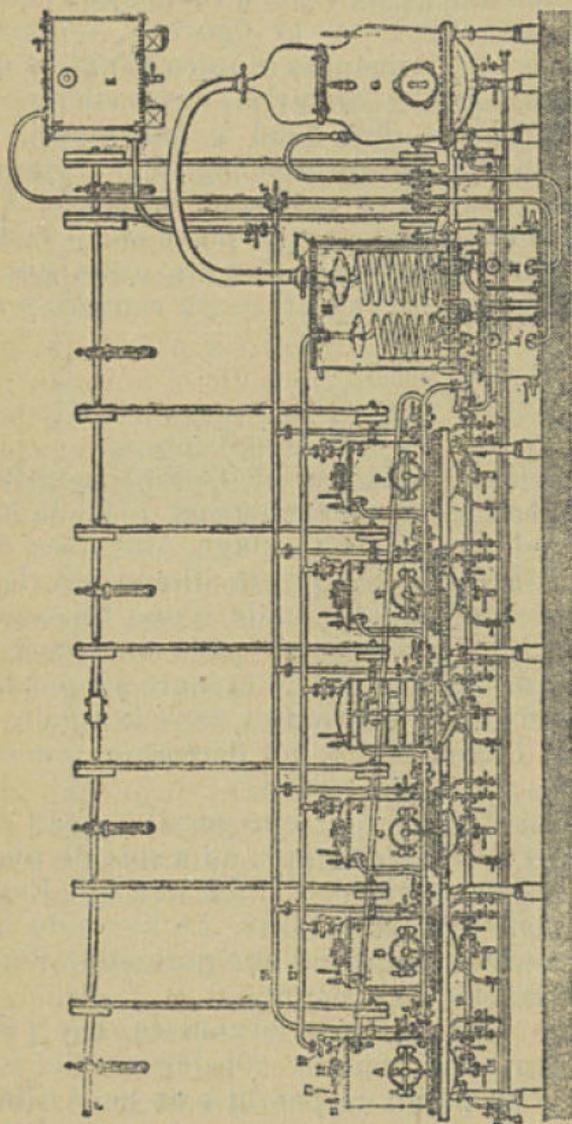
Pour l'agrafage d'un fond à une virole, on relève une pince sur le fond (fig. H.) et, après avoir tombé un collet en I sur la virole, l'on agrafe le fond en rabattant la pince sur le collet, comme l'indique la figure J; puis, ainsi que le montre la figure K, l'agrafure est renversée sur la virole.

### Brasure.

Les parties à braser sont d'abord mouillées avec de l'eau très propre, puis on place la brasure et le borax sur l'agrafage, soit avec une cuillère à la main lorsque la dimension de la pièce le permet, soit à l'aide d'une lingotière, sorte de bande de cuivre repliée en forme de cornière, que l'on remplit de brasure saupoudrée de borax et que l'on introduit dans la virole. En retournant la lingotière, on décharge son contenu sur la ligne d'agrafage.

Le feu du coke (autant que possible) doit être bien allumé et ne pas fumer; on a soin de placer deux barres de fer contre le feu afin que l'agrafage ne porte pas sur celui-ci. La barre de derrière doit être plus basse pour permettre l'écoulement de l'excès de brasure.

Dans les ateliers bien organisés, les pièces lourdes sont maintenues au-dessus du foyer ardent par un palan suspendu à un petit chariot à deux galets, manœuvré par une chaîne de traction sans fin, entraînant le chariot roulant



Appareil d'extraction méthodique par les dissolvants volatils.

sur une barre supérieure; ce qui permet, sans effort ni secousse, de faire avancer ou reculer la pièce à volonté.

Cette chaîne est, d'une part, reliée au chariot, et passe, d'autre part, dans deux poulies à gorge fixées aux deux extrémités de la barre de roulement.

En brasant, on frappe légèrement avec le tisonnier sur la pièce afin de bien laisser pénétrer la brasure sous les pinces et sous les dents et faire tomber les gouttes de soudure fondue coulant à l'extérieur.

Généralement, pour les grosses pièces qui ne sont pas très longues, on surveille la fonte de la soudure à l'intérieur, en ayant soin de jeter aussi un coup d'œil à l'extérieur pour voir si les dents ou les pinces ne s'écarteraient pas afin de les faire coller, s'il y a lieu, avec le bout du tisonnier.

Lorsque la brasure refuse de fondre assez vivement, quand la pièce est cependant assez rouge, on jette sur la brasure une petite pincée de borax. Mais cela est rarement nécessaire car on doit toujours avoir soin de mettre la quantité de borax nécessaire en chargeant de brasure.

Ceux qui, par routine, jettent beaucoup de borax en faisant fondre la brasure, retardent sa fusion parce qu'ils la refroidissent et ils salissent inutilement la pièce avec le borax projeté qui se vitrifie sur les parois chauffées.

Nous constatons l'inutilité de la projection de borax par ce fait que lorsqu'on a des pièces longues à braser, telles que les tuyaux, on regarde fondre du dehors et la brasure fond toujours quoique, dans ce cas, il soit impossible de projeter du borax à l'intérieur.



Pour les fonds à braser, on regarde fondre en dedans, comme il a été dit pour les viroles, en ayant toujours soin de frapper légèrement la pièce pour faire traverser la soudure et se détacher les gouttes qui couleraient au dehors.

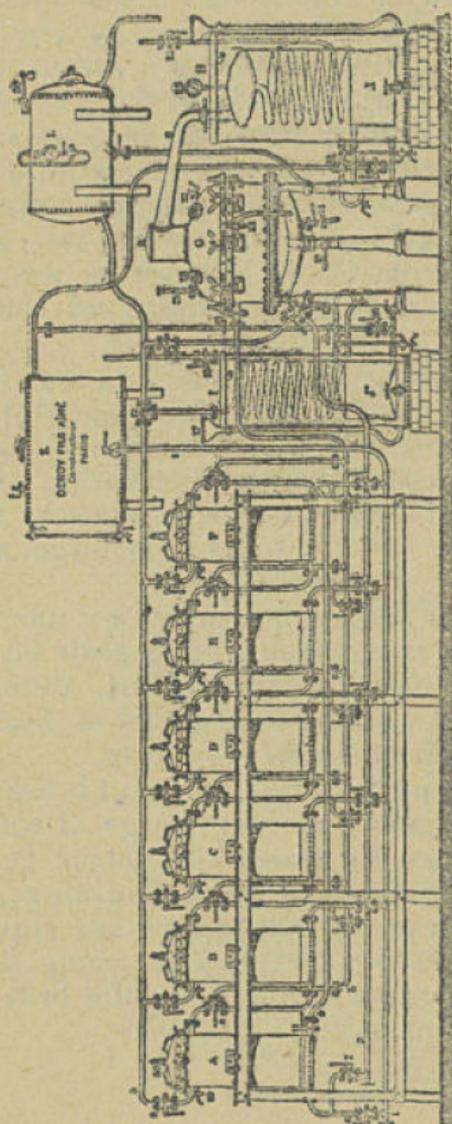
Nous ne saurions trop recommander d'éviter l'excès de charge de brasure; outre l'inconvénient que l'on rencontre en la faisant fondre, la soudure est malpropre, s'étale et forme des épaisseurs difficiles à faire disparaître au sous-pla-nage.

Les agrafures en pinces rabattues sont le plus souvent soudées à l'étain, mais on peut aussi les braser. A cet effet, l'on mouille la ligne de croisement et on la saupoudre de borax, puis on la charge légèrement avec de la brasure fine et l'on fait sécher le tout, soit sur la forge, soit au chalumeau.

En brasant il faut avoir soin, si c'est une virole, de bien lever la main afin de la tenir en pente pour que la brasure, en fondant, s'écoule en glissant sur la ligne d'agrafage et tombe en gouttes si la charge a été trop forte.

Quand c'est un fond que l'on veut braser, c'est aussi à l'extérieur que l'on charge et comme il est dit ci-dessus. En brasant on tourne la pièce, la goutte fondue suit la ligne d'agrafage et l'on obtient une brasure très propre sur laquelle il n'y a plus qu'à donner un léger coup de lime pour la parer étant donné que cette brasure ne se sous-plane pas.

---



Appareil d'extraction méthodique par les dissolvants volatils.

### Sous-planage

Sous-planer une brasure est la marteler de façon à la dissimuler autant que possible.

On commence par bien limer le bord des dents et des pinces ainsi que la brasure qui saillirait à l'extérieur ; puis, sur un chevalet ou une barre aussi large que possible, on martèle la brasure de manière à ramener l'épaisseur de l'agrafage à celle de la feuille de cuivre.

Lorsque le cuivre est mince la brasure, une fois sous-planée, doit être unie comme la planche elle-même. Lorsque le cuivre est fort, on laisse une légère côte sur le milieu de la brasure.

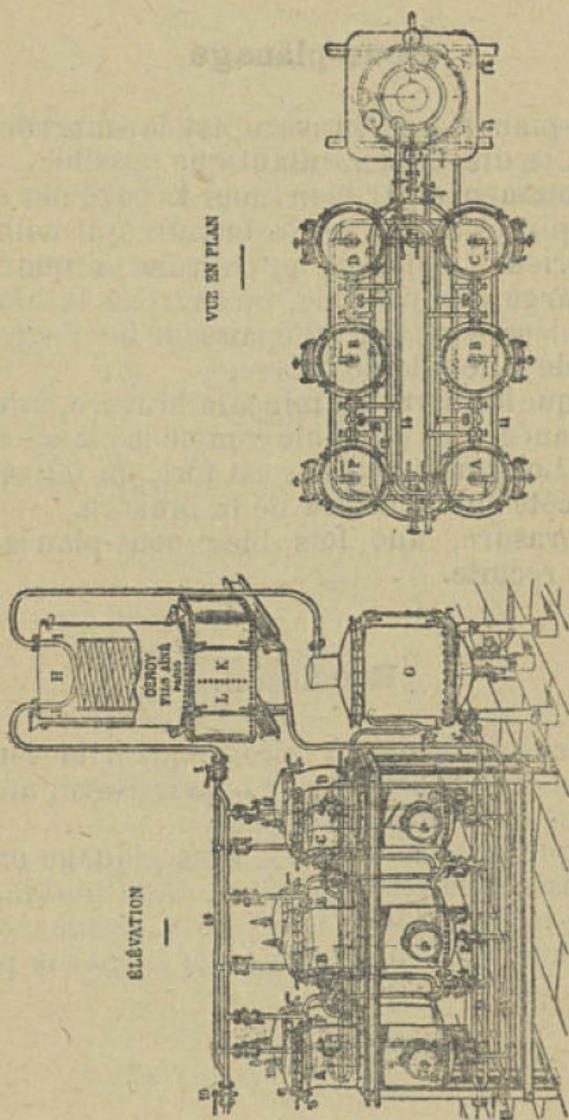
La brasure, une fois bien sous-planée, est ensuite recuite.

### Recuisson.

La recuite consiste à faire rougir à la couleur cerise le cuivre écroui par le martelage, afin de le rendre malléable à nouveau.

Lorsque par un premier sous-planage on n'a pas réussi à sous-planer suffisamment une brasure, on peut la recuire pour la sous-planer une seconde fois et la recuire encore avant de former la pièce.

---



Appareil d'extraction méthodique par les dissolvants volatils.

### Arrondissage.

Une pièce brasée et sous-planée est arrondie à la batte de bois ou au maillet.

Une fois la pièce bien ronde on rogne la saillie que le sous-planage a provoquée à l'endroit de la soudure et on lime bien droit les extrémités du cylindre.

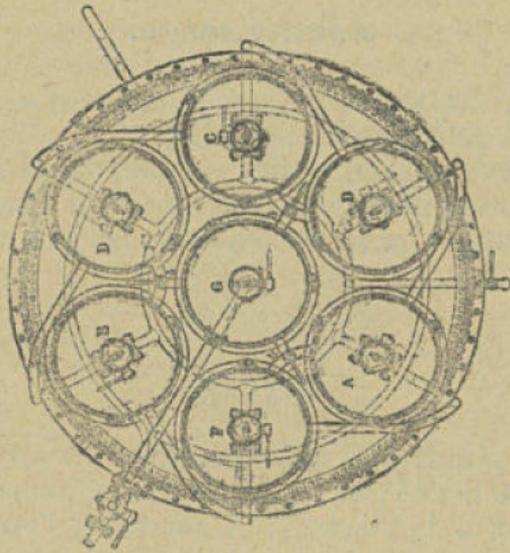
### Bordage.

Si le cylindre, ou une pièce de forme quelconque, doit être bordé par un fer, il faut d'abord tomber un bord à l'extérieur. A cet effet, l'on trace à l'intérieur du cylindre un trait au régloir, indiquant la largeur de la partie à rabattre et qui doit avoir environ trois fois le diamètre du fer à border moins 1, 2 ou 3 millimètres suivant la grosseur du fer.

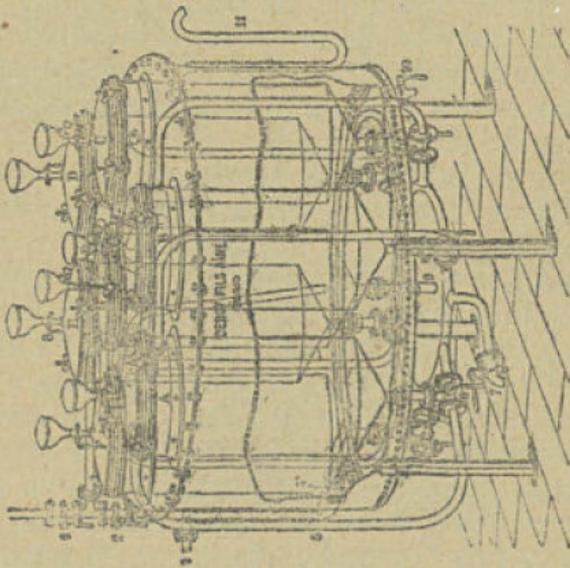
Avant de tomber le bord, on ouvre légèrement soit au maillet, soit au marteau au-dessous du trait de façon que le bord ne rentre pas et diminue par conséquent le diamètre du cylindre.

Pour bien tomber un bord, il faut toujours ouvrir à coup portant, afin que le cuivre s'allonge et ne se déchire pas. On opère par passes, c'est-à-dire que lorsqu'on a ouvert d'un certain diamètre on recommence au niveau du trait à marteler, par rangées, en tournant jusqu'à ce qu'on arrive à nouveau au bout du bord, en renouvelant plusieurs fois l'opération tant que le bord n'est pas arrivé à être à peu près horizontal.

VUE EN PLAN



ÉLEVATION



Appareil d'extraction à épaissement méthodique, au bain-marie.

Lorsque le bord est tombé on le recuit et on le récure pour border.

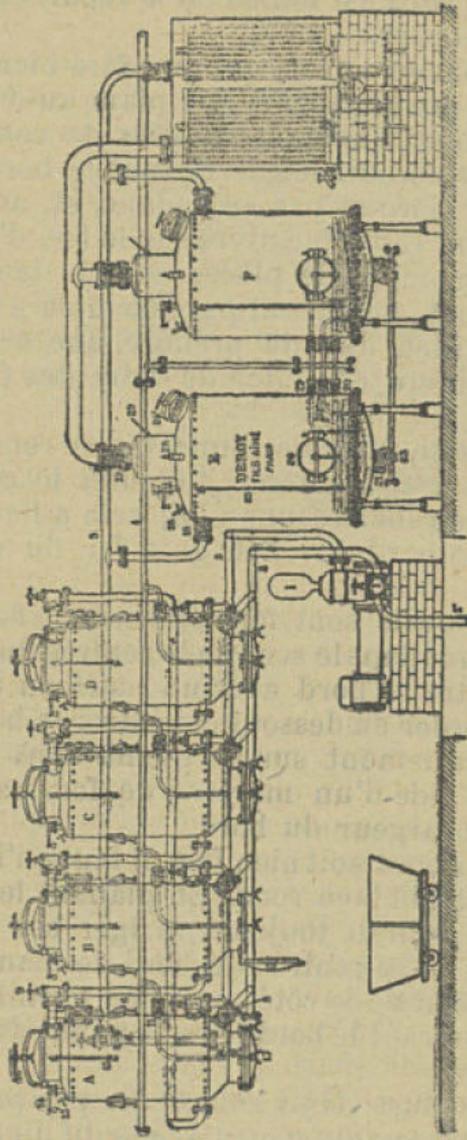
Avant de passer le fer, qui doit être bien jointif ou encore mieux, soudé, l'on plane au-dessous du trait du bord quelques rangées de coups de marteau pour écrouir le cuivre sous le bord afin que le fer ne marque pas en dedans, et, une fois le fer passé, on rabat le cuivre sur le fer, d'abord à un certain nombre de places pour le tenir, et ensuite partout, en tapant par exemple avec le dos d'un maillet, afin de prendre une certaine largeur de cuivre et éviter de faire des plis se recouvrant.

On peut aussi, à l'aide d'une pince ronde ou d'un outil spécial à plisser, tuyauter le cuivre, c'est-à-dire le rabattre par plis; cela a lieu surtout quand on borde avec de gros fer du cuivre mince.

Lorsque les plis sont formés, on les efface en les restreignant dans le sens de la rentrée du bord, puis l'on rentre le bord avec un marteau à rentrer. Pour border en dessous et rentrer le bord on le place généralement sur un plomb dans lequel on a fait, à l'aide d'un morceau de fer, une empreinte de la largeur du bord.

Pour qu'un bord soit bien fait, il faut qu'il colle bien au fer et soit bien rond. En planant le bord, il faut avoir soin de toujours diriger ses coups dans le sens de la rentrée du bord de manière à amener le métal de ce côté, puis l'on termine sur le plomb en serrant le bord avec la panne du marteau à rentrer.

Il faut toujours avoir soin de ne pas prendre trop de bord et comme nous l'avons dit au début, suivant la grosseur du fer, tenir la pince quel-



Appareil d'extraction méthodique par le sulfure de carbone, pour grignons d'olives, etc.

ques millimètres en moins de trois fois le diamètre du fer.

Le bordage de pieds de viroles fait sur un degré demande moins de bord; celui fait sur une partie ouverte et évasée demande au contraire plus de bord.

### Retreinte.

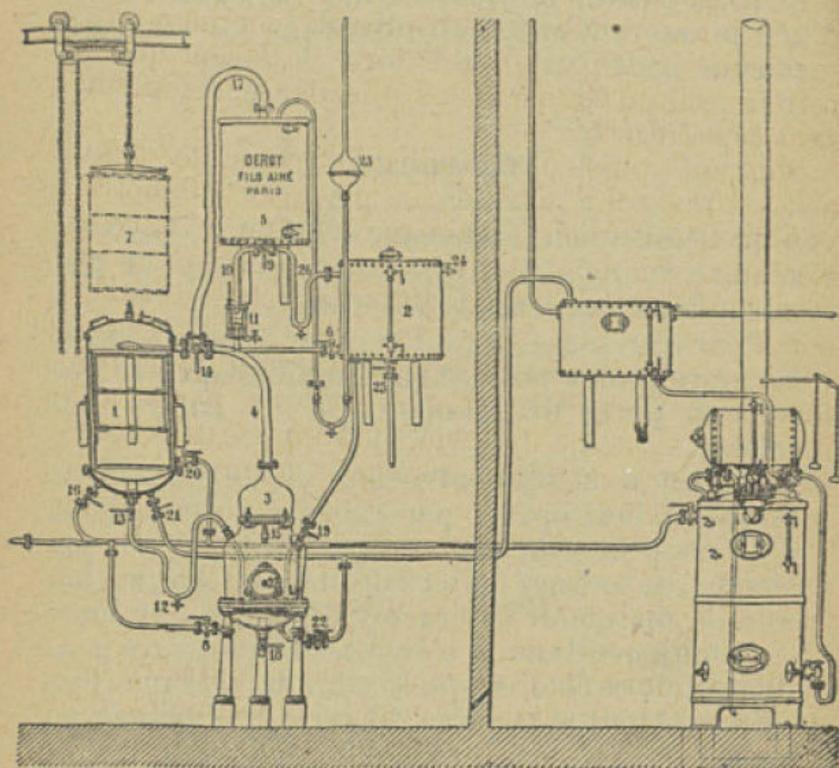
Retreindre ou restreindre signifie resserrer, réduire le diamètre, rapetisser. Ce cas est fréquent dans le travail du marteau.

Pour retreindre, il faut frapper à faux, c'est-à-dire à coup non portant sur l'outil jusqu'à ce que le coup porte de manière que le cuivre soit refoulé.

Si l'on a à retreindre une virole en cuivre mince, il faut opérer par rangées de la largeur d'un coup de marteau en ayant soin, à chaque rangée, de tourner tantôt à droite, tantôt à gauche, afin de maintenir la brasure droite; si l'on tournait toujours dans le même sens la brasure pencherait de ce côté, ce qui serait d'un très mauvais effet, surtout si la pièce est pour être planée au poli.

Lorsqu'on retreint une pièce non brasée, relevée dans une plaque, il n'y a aucun inconvénient à tourner toujours du même côté.

Les pièces en cuivre épais sont plus faciles à retreindre et l'on peut, au lieu de tourner à chaque coup de marteau, faire des rangées de plusieurs coups. Mais où toute l'attention de l'ouvrier doit se porter, c'est, lorsqu'il arrive au bout de la retreinte de faire en sorte que les plis



Appareil d'extraction à lixiviation continue par distillation (type laboratoire).

qui se forment ne se recouvrent pas, car chaque recouvrement ferait une cassure. Il faut avoir soin, lorsque les plis sont trop larges, de les diviser en plis plus petits en tuyautant les plis à l'aide d'une pince ronde ou d'un plissoir, ou même du marteau si le cuivre est fort, de façon qu'en retreignant ou écrasant les plis ils se refoulent sans se recouvrir.

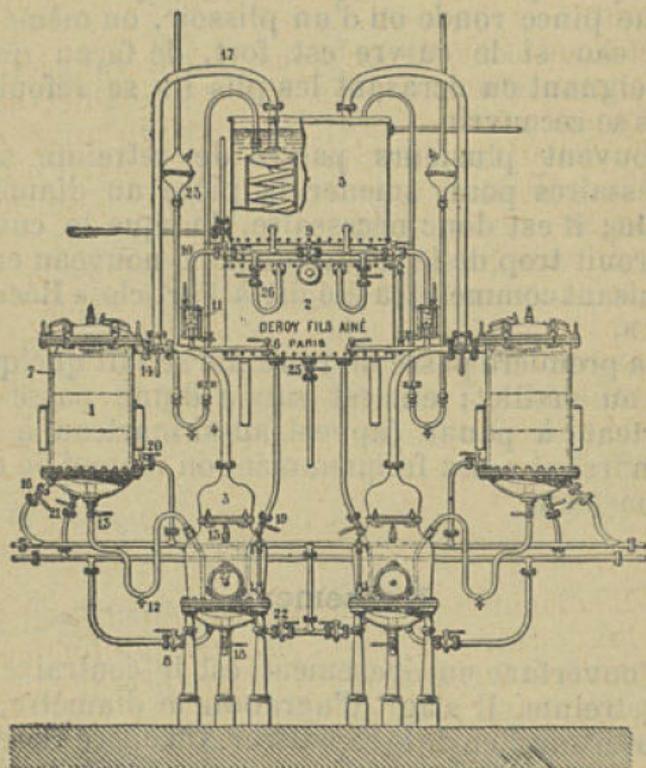
Souvent plusieurs passes de retreinte sont nécessaires pour amener la pièce au diamètre voulu; il est donc nécessaire, lorsque le cuivre s'écroutit trop de le rendre doux à nouveau en le recuisant comme il a été dit à l'article « Recuisson ».

La première passe de retreinte se fait quelquefois au maillet; elle est suivie d'une passe au marteau à panne (appelé aussi marteau à retreindre) et assez fréquemment on n'emploie que le marteau.

### Évasement.

L'ouverture ou évasement est le contraire de la retreinte. Il s'agit d'agrandir le diamètre, de l'évaser, au lieu de le rapetisser. On opère du reste comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire au tombage des bords, page 19, mais lorsqu'on est un peu éloigné du bord de la pièce on peut taper à faux, c'est-à-dire à coup non portant sur l'outil, en frappant soit à l'aide d'un maillet, soit au marteau.

Le plus souvent lorsque la dimension de la pièce le permet on ouvre sur un billot de bois ou bien encore à la table à main. Ce travail n'offre



Groupe d'appareils extracteurs à lixiviation continue par distillation (type laboratoire).

pas de difficulté. Il s'agit simplement, lorsqu'on arrive au bord de la pièce, de se méfier des déchirures et à ce moment il est prudent et même nécessaire de frapper à coup portant.

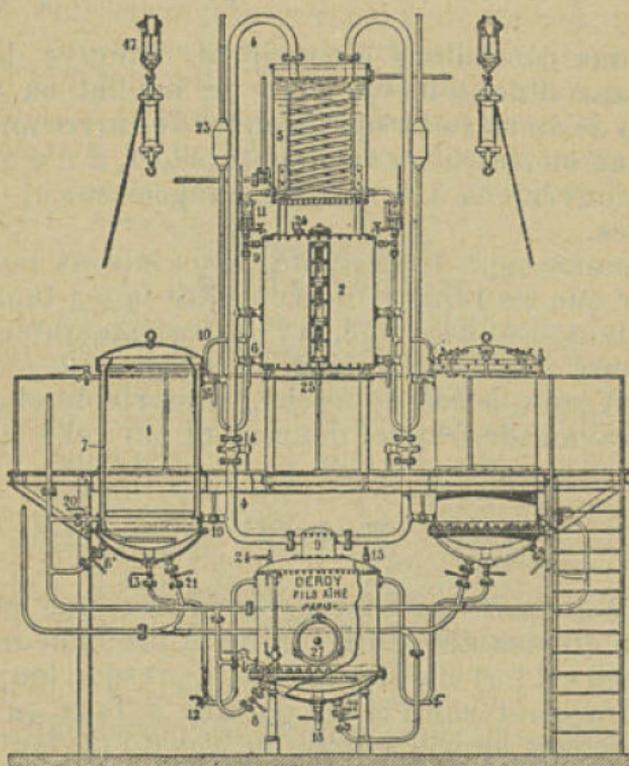
Nous conseillons d'ouvrir par rangées de la largeur d'un coup de bord de maillet ou d'un coup de marteau lorsqu'on ouvre du cuivre mince. Quand on travaille sur du cuivre fort, il n'y a pas d'inconvénient à ce que les rangées soient plus larges.

Comme pour la retraite, nous faisons remarquer que les rangées doivent être faites tantôt à droite, tantôt à gauche, si l'on tient à maintenir la brasure droite qu'il faut du reste ménager en ayant soin, à son approche, d'ouvrir de chaque côté avant de frapper doucement sur celle-ci.

### Embouti.

L'emboutissage consiste à gonfler une pièce, à lui donner du ventre ou de la profondeur. Ce travail est fort simple; il s'opère presque toujours en frappant sur l'objet portant à faux sur un bloc creux appelé salière ou à coup portant sur un billot de bois. Les précautions à prendre sont, à l'approche des brasures, de les ménager; aussi doit-on taper à droite et à gauche de la soudure pour renvoyer ensuite doucement la soudure elle-même.

On emboutit par rangées en tournant aussi tantôt à droite, tantôt à gauche, à chaque rangée, toujours pour ne pas dévoyer la brasure. On a soin de recuire la pièce lorsque le cuivre devient



Appareil d'extraction à double lixiviateur pour épuisement en distillation (type industriel).

trop résistant afin de l'adoucir et de ne pas le crever.

Quand on emboutit un fond il n'y a pas de sens pour le tourner ; mais il convient à celui qui opère le travail, de ménager ses épaisseurs en emboutissant dans deux sens, c'est-à-dire en allant d'abord du centre à la circonférence et ensuite de la circonférence au centre et toujours par rangées de coups de maillet ou de marteau à emboutir.

### Retreinte à chaud.

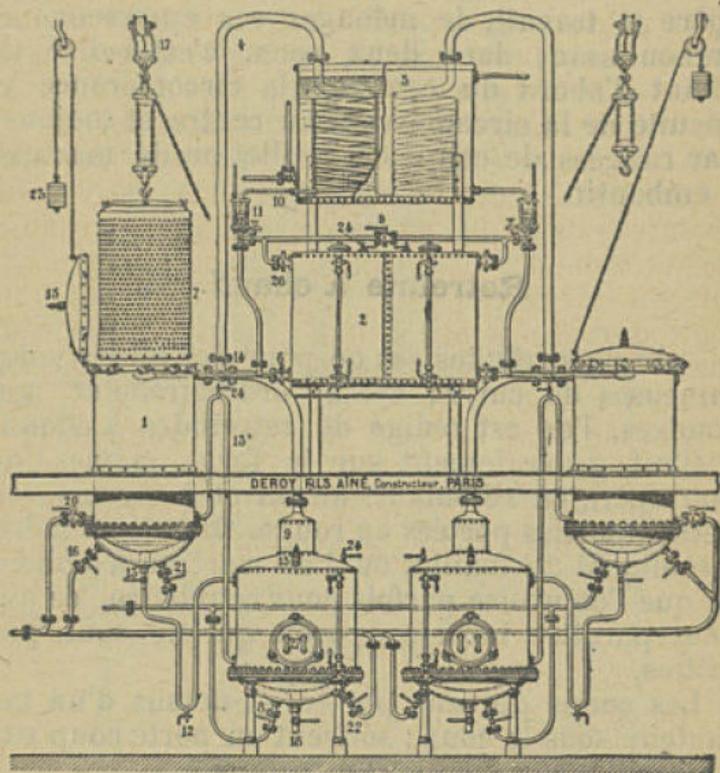
Il se présente des cas où pour des pièces volumineuses de cuivre épais, ordinairement non soudées, l'on est obligé de retraindre à chaud.

C'est généralement sur la forge même que l'on opère en refoulant, au fur et à mesure, de petites parties portées au rouge. On se sert indifféremment du maillet ou d'un marteau à emboutir que l'on utilise parfois pour retraindre, ce qui peut paraître bizarre à ceux qui ne sont pas initiés.

Les coups doivent porter au-dessus d'un tas soutenu sous le coup ; souvent on porte coup sur un maillet et même parfois à faux.

Lorsque le cuivre est travaillé à chaud, il faut avoir soin de bien le sous-planer ensuite, pour en resserrer les pores distendus.

---



Groupe d'appareils extracteurs à lixiviation continue ou par macérations successives en distillation (type industriel).

### Ouverture à chaud.

On peut, comme pour la retraite et l'embouti, lorsqu'il s'agit de tomber des bords larges ou de donner de l'évasement à des pièces de cuivre de forte épaisseur, opérer à chaud sur la forge.

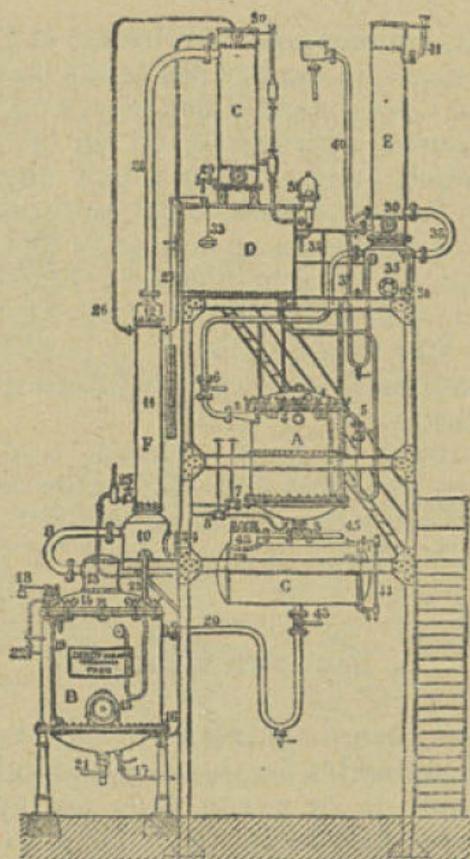
A cet effet, l'on porte au rouge une certaine partie de l'objet et l'on rabat progressivement le cuivre au maillet ou au marteau à tête arrondie, ayant soin de bien ménager la brasure, si la pièce a été brasée ; il vaut même mieux, lorsqu'un bord doit être tombé à chaud, ne pas braser cette partie avant de l'ouvrir et ne la braser qu'une fois le bord tombé.

En tombant un bord à chaud, commencer à l'ouvrir un peu plus bas et frapper à faux au-dessus du porte-coup, tas ou maillet ; on règle ensuite le bord et l'on sous-plane.

### Embouti à chaud.

Dans les fortes épaisseurs, pour des coupoles de grand diamètre ou des double-fonds, comme par exemple il en existe dans les appareils à vide représentés de la page 52 à la page 70, dans les bassines et chaudières chauffées par la vapeur représentées de la page 152 à la page 162 et dans maints autres appareils, on emboutit à chaud dans une salière, sorte de cuvette en fonte dont les bords sont arrondis ; à défaut de salière, dans un trou à même le sol.

Le fond porté au rouge cerise est embouti



Appareil d'extraction par macérations répétées à l'aide  
d'un dissolvant volatil constamment rectifié.

l'aide de gros maillets à manche long avec lesquels les ouvriers frappent, en tournant tout autour; l'un deux marque avec un maillet plus faible les endroits où l'on doit plus particulièrement frapper.

Si, à l'approche de la rive du fond, de larges plis se forment, c'est à coup portant ou non portant qu'il faut les effacer. On opère comme si l'on retreignait, diminuant le diamètre tout en approfondissant; du reste, la retreinte et l'embouti vont souvent de pair. Il est même des cas, par exemple dans les double-fonds, où vers la fin il faut arrêter l'emboutissage à la hauteur du calibre pour faciliter le renversement du collet de joint.

Toujours sous-planer la pièce en fin d'opération comme il a été dit pour écrouir le cuivre.

### Pièces de marteau.

Certaines pièces de marteau comportent la retreinte, l'ouverture et l'embouti, d'autres sont retreintes et embouties et d'autres ne sont qu'embouties en retreintes.

Suivant le travail à exécuter, la coupe est faite en conséquence, mais le plus souvent lorsque les objets ne sont pas faits d'une seule pièce, sans soudure, on opère sur des parties cylindriques ou tronconiques.

Prenons, par exemple, un vase en forme de tulipe, lequel comporte de l'ouverture, de la retreinte et de l'embouti. Nous le coupons pour en faire un cylindre en donnant à ce cylindre un diamètre moyen pour qu'il y ait autant à ouvrir

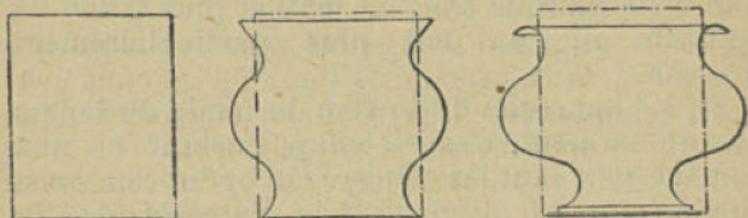


Fig. 17.

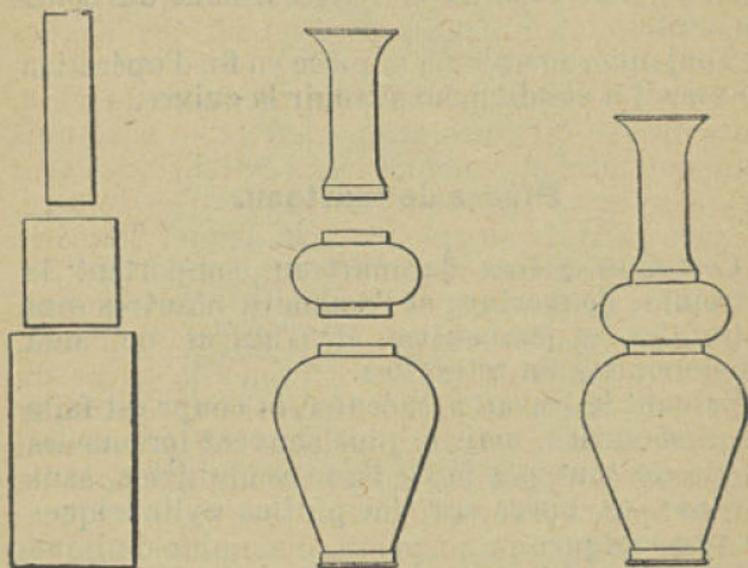


Fig. 18.

qu'à retreindre ou plutôt plus à retreindre qu'à ouvrir, et nous formons la pièce en suivant les phases ci-contre (voir fig. 17).

Voici maintenant un autre genre de vase qui comporte dans sa composition, des parties évasées, embouties et retreintes, façonnées dans trois cylindres inégaux (voir. fig. 18).

Le col du vase formé dans un cylindre s'évase du haut et du bas où doit être ménagée une petite partie cylindrique pour recevoir la bague de raccordement.

Dans la pièce bombée du milieu, ressortie par emboutissage du cylindre, l'on doit également ménager deux petites parties cylindriques, l'une au-dessus, l'autre au-dessous pour les bagues d'emboîtement.

Pour former la pièce ovoïde inférieure du vase, le cylindre est retreint en haut et en bas, puis embouti au centre, deux parties cylindriques sont à réserver, l'une pour la bague d'emboîtement, l'autre pour le degré du pied, lequel doit être bordé tout comme le pavillon du col.

1<sup>o</sup> Ouvrir le haut, retreindre et ouvrir le bas, puis emboutir le centre. A la seconde chauffe, former les degrés du pied, former la gorge du pavillon, tomber le bord supérieur et régler l'embouti du ventre ; plusieurs chauffes sont nécessaires avant d'obtenir complètement la forme, puis border et planer.

Pour faire une cucurbite d'alambic de liquoriste, il faut couper une bande pour faire d'abord un cylindre ayant comme diamètre celui que doit avoir la cucurbite sous le bouillon à l'endroit où elle reposera sur le fourneau, et comme hauteur celle qu'aura la cucurbite finie, plus 3 ou 4 centi-

Fig.1.

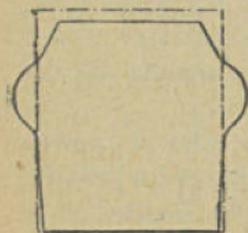


Fig.2.

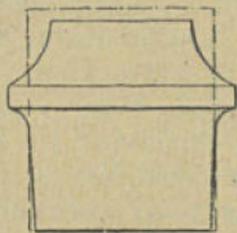


Fig.3.

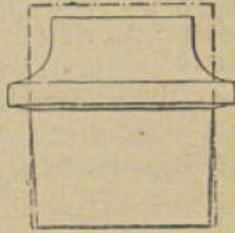


Fig. 4.

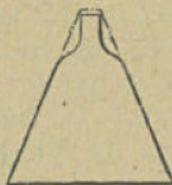
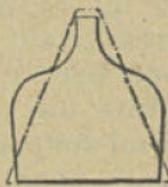


Fig.5.



Fig.6.



mètres pour la pince à tomber pour agraffer le fond.

Emboutir en premier lieu le cylindre en commençant un peu au-dessous de la ligne tracée au régloir où la cucurbite doit reposer sur le fourneau.

Ensuite retreindre au-dessus de l'embouti en retreignant d'abord au maillet et au bout de la retreinte au marteau, pour réduire le diamètre où le cercle de l'alambic devra se placer puis, sous l'embouti, retreindre au maillet, donner un faible cône pour l'entrer dans le fourneau (voir fig. 1).

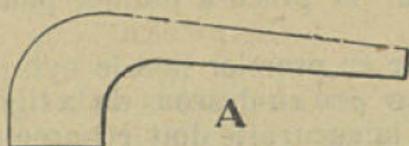
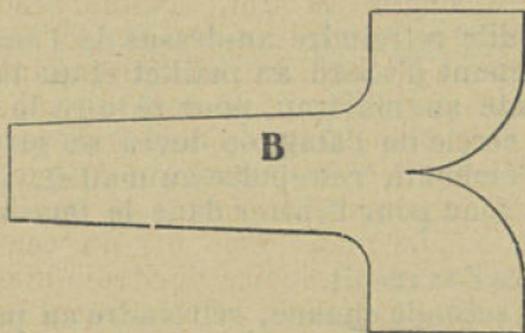
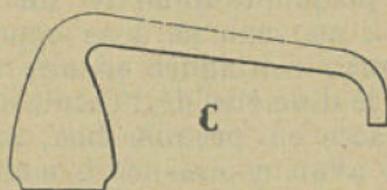
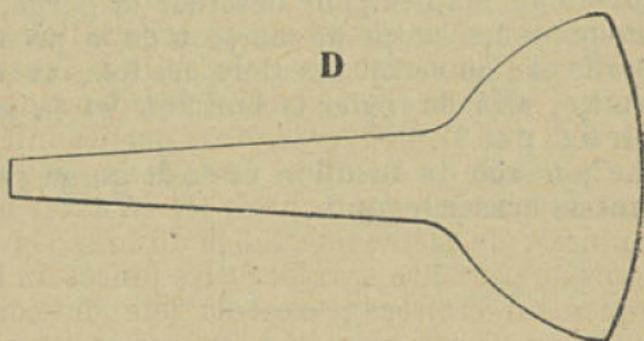
Après l'on recuit.

A la seconde chaude, retreindre en partant de l'embouti jusqu'au diamètre du cercle, puis retreindre à nouveau en sens opposé en allant sur l'embouti, retreindre ensuite sous celui-ci pour avoir le diamètre de l'entrée du fourneau à la ligne tracée en premier lieu, au-dessous de laquelle on avait commencé à emboutir.

Après cela l'on forme le degré du bouillon et l'on termine l'embouti ; ceci fait, on retreint à l'envers au maillet pour dessiner la gorge, l'on sous-plane les coups de marteau de la première chauffe et l'on recuit une dernière fois, avant le planage, afin de régler le bouillon et la gorge (voir fig. 2 et 3).

— Le planage du bouillon et de la gorge se fait avant de braser le fond.

---

**A****B****C****D**

### Chapiteau.

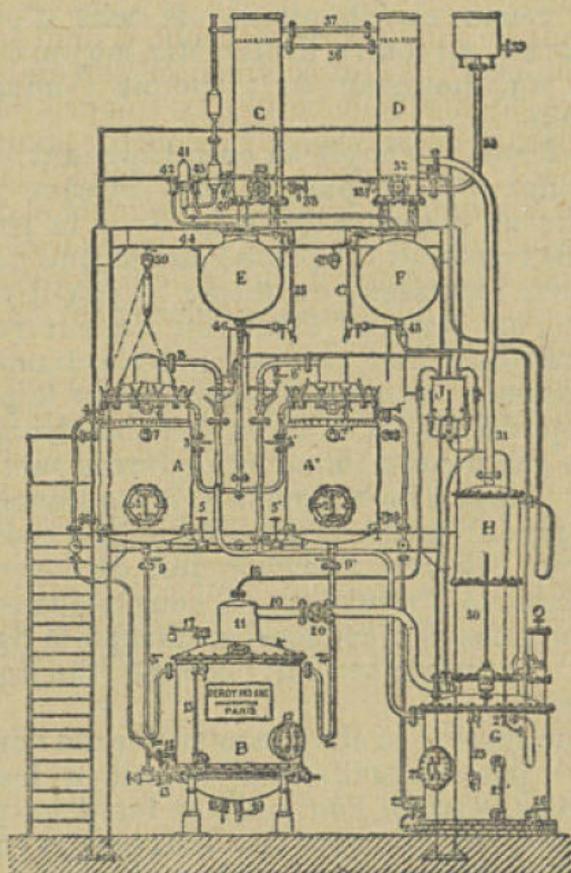
La coupe du chapiteau est celle d'un cône qui aurait, au centre, le diamètre moyen de l'embouti du chapiteau fini, comme l'indique la figure 6.

On forme le chapiteau en retreignant d'abord le goulot (fig. 4), puis la base du cône pour le réduire de diamètre (voir fig. 5); à la première chauffe l'embouti est poussé autant que possible.

Après recuisson, on forme le pavillon de la gorge, on termine l'embouti du centre et la retraite de la base pour atteindre le diamètre du cercle, puis l'on plane; généralement le planage est repassé sur du drap ou de la baudruche.

Les chapiteaux changent de forme suivant les types d'appareils auxquels ils s'appliquent, il y en a qui offrent de réelles difficultés d'exécution, et pour lesquels l'ouvrier doit déployer toute son habileté. Parmi ceux-ci, nous citons ceux en cornue qui se font de coquille, exemple la figure A, dont la coupe se fait comme l'indique la figure B.

Pour former ce chapiteau en cornue l'on commence par emboutir par le milieu les deux coquilles, ensuite l'on retreint les deux parties externes, puis l'on ouvre les deux parties internes que l'on relève ensuite. Les deux coquilles formées, on les rapproche après en avoir battu les pinces, de même que celles du bras; la tête de cornue peut être agrafée et les pinces du bras simplement croisées; c'est la tête de cornue que l'on doit commencer à braser et terminer par le bras. Quand les brasures sont faites, on



Appareil d'extraction, à deux macérateurs, opérant avec un dissolvant volatil se rectifiant constamment.

achève de régler la forme du chapiteau puis, si c'est nécessaire, on le remplit de résine pour le planer.

Dans le chapiteau en cornue C dont la coupe se voit en D, il faut commencer par emboutir le centre de la tête de cornue, y compris la partie supérieure préalablement recourbée pour former le coude, puis retreindre en donnant la forme jusqu'à ce que les pinces se rejoignent et qu'après avoir battues l'on agrafe à dents. Alors l'on peut enviroler à recouvrement le bras, dont la bande avait été enroulée sur elle-même pour faciliter le façonnage de la cornue.

Quand la brasure a été faite, on retreint la base du chapiteau à la dimension du cercle d'emboîtement; après l'on règle la forme du chapiteau, on en plane les parties accessibles sur l'outil approprié puis on emplit la cornue de résine pour terminer le planage et cintrer le bout du bras.

Souvent, pour avoir moins de difficultés, le bras conique est rapporté à la hauteur du coude de la cornue. Il faut être assez bon ouvrier de marteau pour faire ce genre de travail.

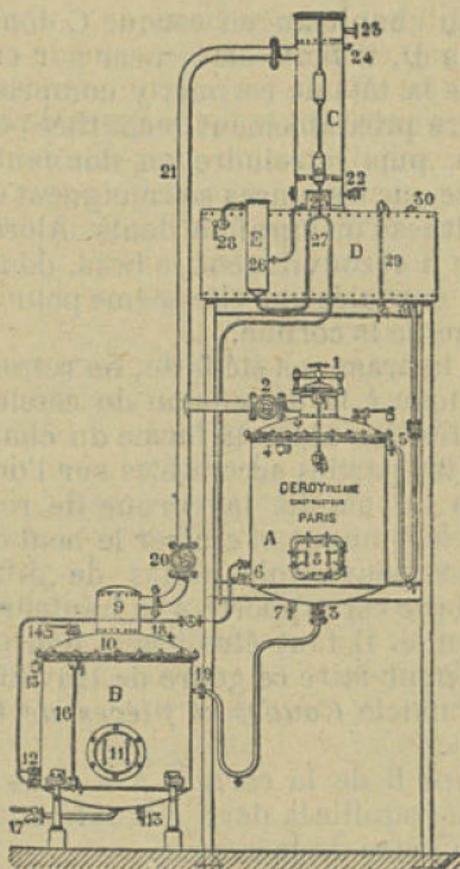
(Voir l'article *Coudes et pièces de Coquilles*, page 103).

La coupe B de la cornue A a dans les deux parties de coquille la demi-circonférence du plus grand diamètre de la cornue.

La longueur des coquilles doit être de la hauteur que doit avoir la cornue formée.

Le tuyau conique à l'extrémité qui prolonge le coudé de la cornue doit avoir une longueur déterminée et les circonférences de ses deux diamètres extrêmes.

La coupe de la cornue C est indiquée par la



Appareil d'épuisement des matières oléagineuses, par le sulfure de carbone, la benzine, etc.

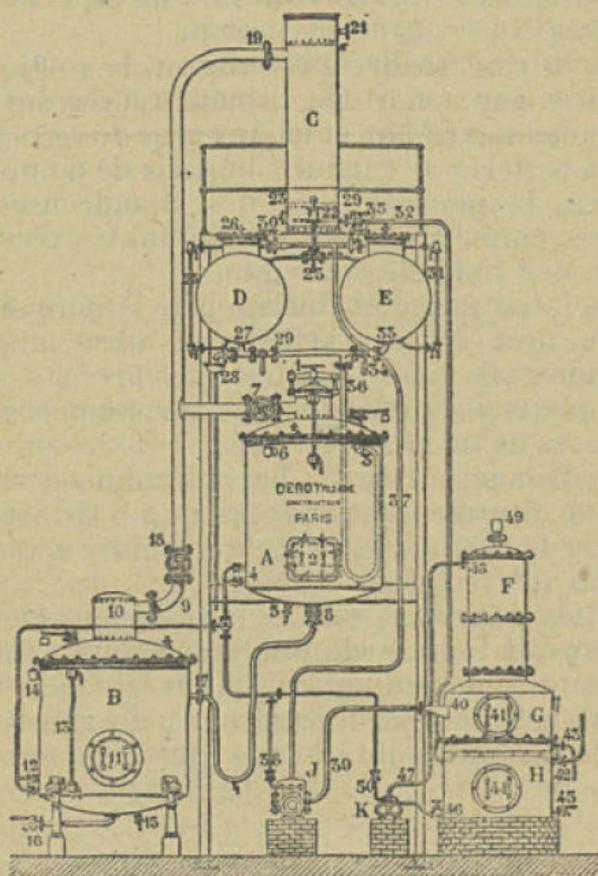
figure D ; elle a, dans sa partie la plus large, la circonférence du plus grand diamètre du cône, circonférence qui se poursuit suivant les diamètres différents de sa hauteur.

Le tuyau conique prolongeant le coude de la cornue doit avoir les circonférences des deux diamètres extrêmes et la longueur de ce tuyau.

La batterie de cuisine comporte de nombreuses pièces de marteau, que des chaudronniers en cuivre employés dans cette spécialité exécutaient avec une habileté consommée.

Le repoussage et l'estampage appliqués à la fabrication de ces articles de série leur font aujourd'hui une terrible concurrence et ces excellents ouvriers, malheureusement encore en trop petit nombre, doivent se tourner vers la chaudronnerie industrielle ; nous sommes certains qu'ils trouveront dans le corps de ce petit manuel pratique des renseignements susceptibles de les intéresser.

Nous pourrions étendre nos démonstrations à l'infini et donner de plus nombreux exemples, mais tous ne seraient en somme que des dérivés de la retraite, de l'ouverture, du refoulement, de l'embouti et du planage que nous venons de décrire.



Appareil d'épuisement des matières oléagineuses, par le ure de carbone, la benzine, etc., opérant dans le vide.

### Planage.

Planer c'est rendre uni le cuivre et en resserrer les pores par le martelage complet de sa surface. Le planage se fait au clair ou au rouge.

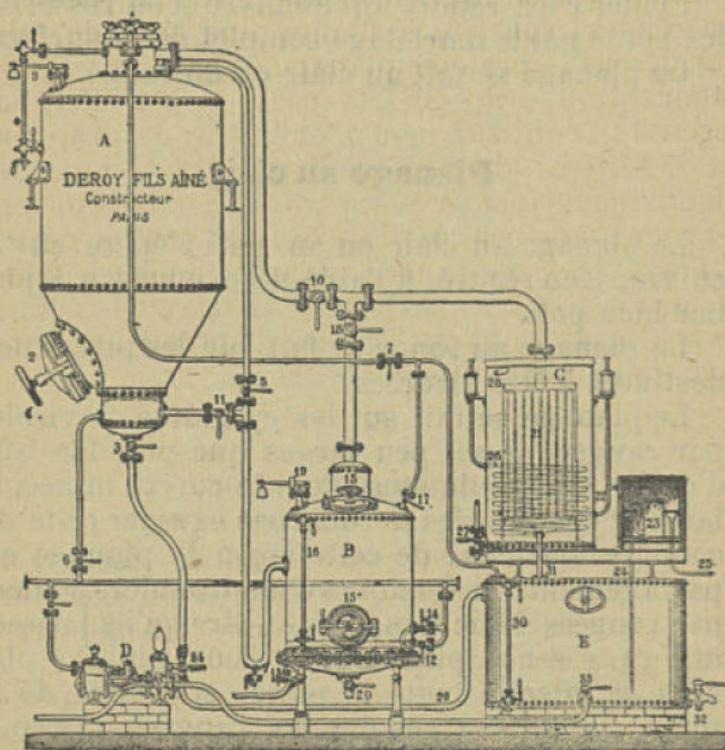
### Planage au clair.

Le planage au clair ou au poli s'opère sur le cuivre, bien récuré, à l'aide d'un marteau à planer bien poli.

Le planage au rouge se fait sur les pièces non destinées à être récurées.

Le planage se fait sur les cylindres ou viroles par rangées aussi peu larges que possible afin d'éviter les ondulations. Pour le cuivre mince, la largeur des rangées ne doit pas excéder celle du coup de marteau; de cette façon le planage est parfaitement uni. Quelques chaudronniers planent par rangées détachées, c'est-à-dire qu'ils laissent une rangée non planée entre deux rangées planées et lorsque toute la pièce est planée de la sorte, ils planent ensuite les rangées intermédiaires. C'est surtout dans la batterie de cuisine que l'on opère ainsi.

Pour le cuivre un peu fort, l'on plane par larges rangées c'est-à-dire par bandes de plusieurs coups de marteau, mais jamais le résultat n'est aussi beau qu'en planage serré et nous ne conseillons le large planage que pour les pièces lourdes à tourner.



Appareil d'extraction avec digesteur pour l'épuisement des graines oléagineuses, etc., par les dissolvants volatils ; avec récupérateur.

### Repasse.

Les pièces de luxe bien finies sont repassées. La repasse consiste à planer une seconde fois par dessus le premier planage, elle se fait généralement au drap ou à la peau. A cet effet, on recouvre l'outil sur lequel on plane de drap fin ou de forte baudruche que l'on frotte de mine de plomb pour que la pièce glisse facilement en tournant sans user le drap ou déchirer la peau.

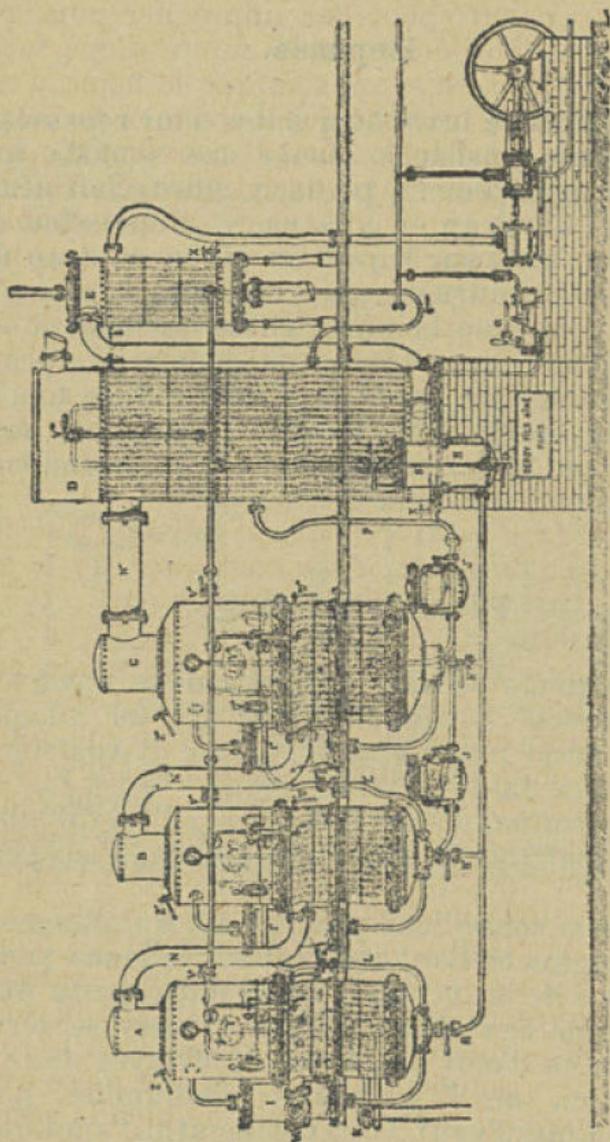
L'avantage de ce planage est de faire totalement disparaître à l'extérieur la trace des coups de marteau et par conséquent d'obtenir une surface absolument unie.

### Planage au rouge.

Ce planage se fait sur le cuivre recouvert d'une couche de peroxyde de fer ou colcotar appelé aussi rouge à polir, rouge d'Angleterre et rouge de Saint-Gobain.

L'application du rouge se fait à l'aide d'albumine d'œuf (blanc d'œuf) ou à la colle de peau diluée.

Nous ne conseillons pas la colle qui donne un rouge moins brillant et tirant sur le jaune ; nous préférons de beaucoup le blanc d'œuf battu dans un volume égal d'eau. (On peut aussi se servir d'albumine d'œuf desséchée et délayée dans la proportion de 7 grammes d'albumine pour 100 grammes d'eau). Voici comment on l'applique : On imbibe d'albumine délayée un tampon d'étoupe



Appareil à triple effet pour concentration dans le vide.

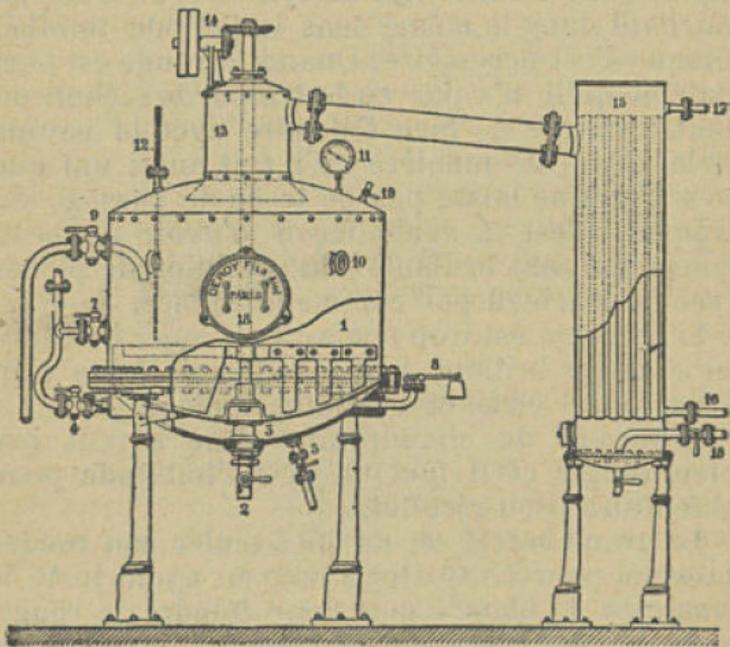
fine ou de coton, que l'on tamponne dans le rouge en poudre pour l'en imprégner puis, par frottement, on l'étale sur le cuivre d'une façon bien uniforme, en ayant soin que le blanc d'œuf ne laisse pas de traces et que le rouge ne forme pas de rugosités ni d'épaisseurs. Il convient d'opérer rapidement. Pour rougir un cylindre, on frotte en tournant dans le même sens le tampon imbibé, lorsque c'est nécessaire. Quand le rouge est bien étalé et qu'il n'a pas eu le temps de sécher on peut terminer de bien l'étendre avec la paume de la main, de manière qu'il soit aussi uni que possible et ne laisse pas de trace de passage du tampon. C'est la vraie façon d'avoir un beau rouge, qui sera brillant, à la condition de planer avec un marteau poli comme une glace.

Si le rouge est trop épais, il est sujet à s'écailler et moins brillant. Si au contraire il y a trop d'œuf, il est terne et de vilaine couleur.

Beaucoup de chaudronniers ne savent pas bien rougir et il faut un peu d'habitude pour obtenir un beau résultat.

Le grand secret est de bien étaler son rouge, presque pour ainsi dire à sec, en ayant juste la quantité de blanc d'œuf pour étendre le rouge, puis de bien l'écraser en l'étalant, de manière qu'il y en ait le moins épais possible, tout en ayant la surface de cuivre bien couverte.

Le cuivre trop bien récuré ne prend pas bien le rouge. Néanmoins, il ne doit pas rester de calamine sur le cuivre, cela provoquera l'écaillage du rouge; le cuivre propre mais terne prend bien le rouge et si, par exemple, on a étamé une pièce avant de la rougir, il faut avoir soin de bien la récurer extérieurement avant l'étamage et tout simple-



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide avec agitateur.

ment de bien la laver à l'eau avant de rougir; le terni qu'a donné le feu en étamant ne peut qu'être favorable au rougissage.

Si c'est une pièce non étamée que l'on rougit, il vaut mieux, après le récurage, ne pas la passer à la suie du côté où elle doit être rougie de façon qu'elle ne soit pas trop brillante, car l'on aurait plus de mal à rougir, à moins, bien entendu, d'en avoir la grande habitude.

Quand la pièce est rougie, on la plane en opérant comme nous avons dit plus haut à l'article « Planage au clair ».

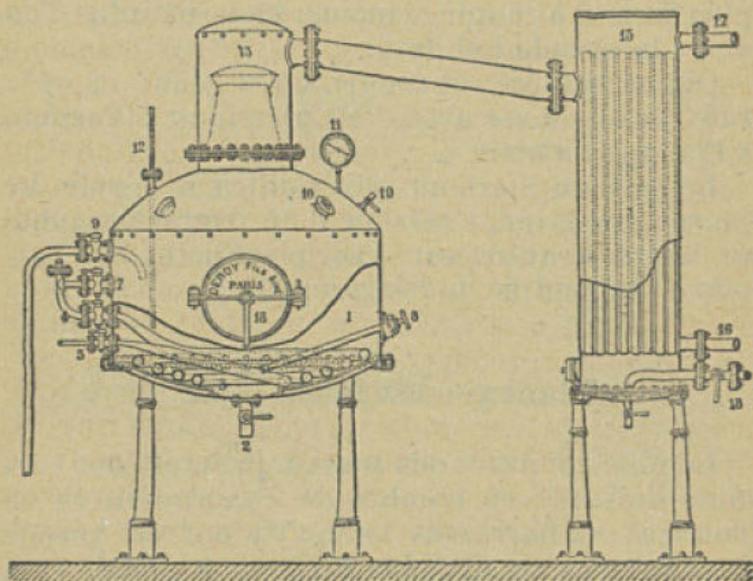
Le poli du marteau qui vient à se ternir au cours du planage, s'entretient en frottant la table de temps à autre sur une planchette de bois blanc saupoudrée de rouge à polir.

### Planage des fonds plats.

Le planage des fonds plats représente une certaine difficulté et nombre de chaudronniers se trouvent embarrassés lorsqu'ils ont de grands diamètres ou de grandes surfaces à planer et à dresser, surtout si le cuivre est mince.

Lorsqu'un fond est brasé à une virole, il est plus facile à dresser; mais lorsque le fond ne comporte pas de rebord, cela devient plus difficile.

Voici comment on opère : on commence à planer du milieu de la pièce, par rangées, en dirigeant toujours le coup de marteau du centre à la circonférence, en ayant soin de tenir le derrière de la pièce un peu relevé de manière que le coup ne porte pas trop en arrière, ce qui ferait bomber le fond; tandis qu'au contraire, en tenant bien sa



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide, chauffage par serpentin.

pièce comme nous l'indiquons, le cuivre est poussé en avant et se dresse naturellement.

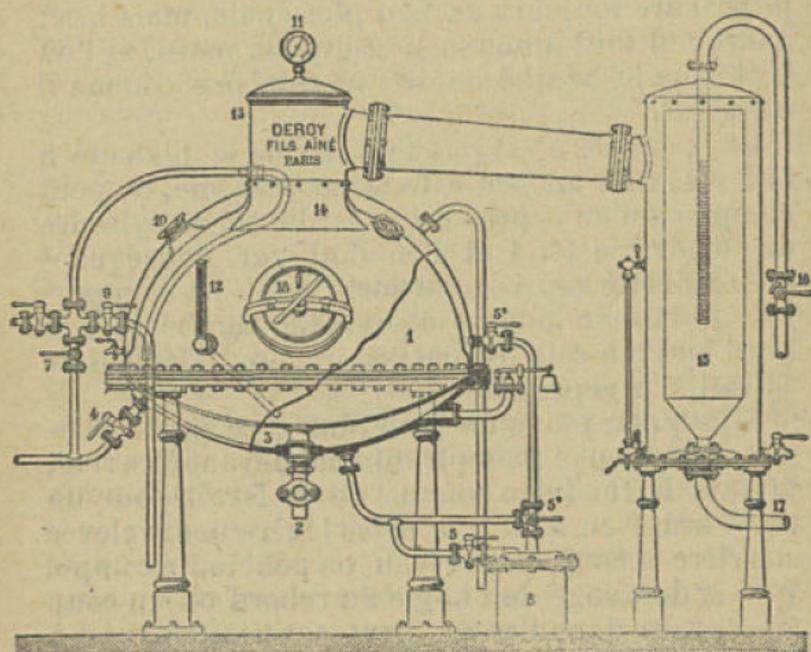
Dans le cas d'un fond brasé, on peut lâcher un peu la main, c'est-à-dire tenir la pièce droite en arrière, près de la brasure. Le léger bombé qui se produirait serait dressé en planant l'endroit de la brasure toujours un peu plus épais, mais à cet endroit il faut à nouveau relever la main, si l'on voit que le bombé ne se redresse pas comme il convient.

Si le cuivre n'est pas fort et que le planage a fait ressortir un peu le fond sur la virole, on peut compter qu'en reprenant la saillie sur le cylindre on tendra le fond et l'on doit par conséquent prévoir cette reprise, de sorte qu'il est bon parfois de laisser le fond légèrement bombé vers le bord lorsque cela est nécessaire; tout dépend de la saillie à reprendre.

Lorsqu'on plane un fond plat avec pince relevée, comme par exemple un fond devant être rivé, il faut le conduire comme on le ferait pour un fond brasé en tenant la pièce légèrement relevée derrière le coup de marteau, on peut tenir compte que le décaillage de l'angle du rebord ou un coup de chasse dans l'angle, peut contribuer aussi à tendre le fond.

Les ronds ou disques planés sans rebord sont les plus difficiles à tendre; surtout que ces disques, le plus souvent destinés à faire des couvercles, sont généralement en cuivre mince, et parfois d'un assez grand diamètre.

Il faut toujours, comme pour le planage des fonds décrits ci-dessus, ne pas laisser le cuivre porter trop sur le tas par derrière et frapper bien régulièrement en allant vers le bord. Éviter de frapper



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide avec enveloppe de vapeur et condenseur à affusion d'eau.

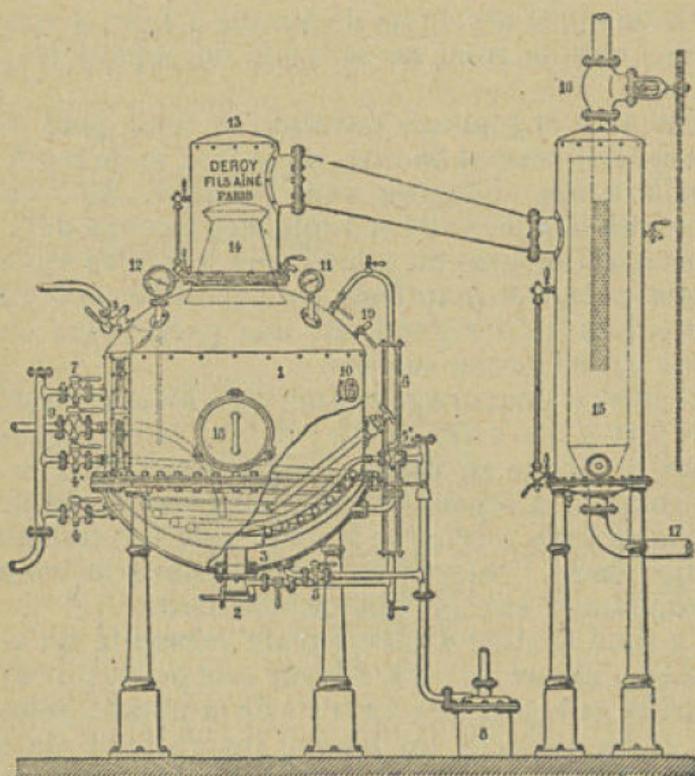
plus à un endroit qu'à l'autre, afin de ne pas faire de cloques et frapper progressivement plus fort au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre; mais faire attention en arrivant vers le bord, lorsqu'il n'y a pas de bombé à faire disparaître, que le rond ne se voile en tapant trop fort.

Une fois le planage terminé, le fond peut se trouver légèrement bombé, on le tend en le replanant à coups détachés vers le bord. Au contraire, un disque voilé se replanera à coups détachés en allant plus ou moins vers le centre selon que le voilage se manifeste seulement sur le bord du rond ou qu'il s'étend sur une partie plus ou moins grande de sa surface.

Le cuivre cloquera à un endroit si l'on a frappé plus fort dans cette partie; il faut faire disparaître la cloque en planant légèrement dans ses environs et la repoussant toujours vers le bord, sur lequel on provoque quelquefois un voilage partiel pour l'enlever en planant dans la zone intermédiaire entre la cloque et le bord.

Un rond destiné à être agrafé nécessite qu'après le planage on ait à relever une petite pince; on arrêtera le planage au trait de la pince à relever et on laissera un bombé insignifiant mais suffisant pour qu'avant de relever la pince, le disque puisse, par une faible pression au centre, se retourner légèrement; l'agrafage de l'indent ou de la virole fait tendre le rond, qui, alors, devient tout plat. Si l'on n'avait pas la précaution de laisser ce léger bombé, le fond ou le couvercle voilerait sûrement après l'agrafage.

---



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide, chauffé par double-fond et serpentín.

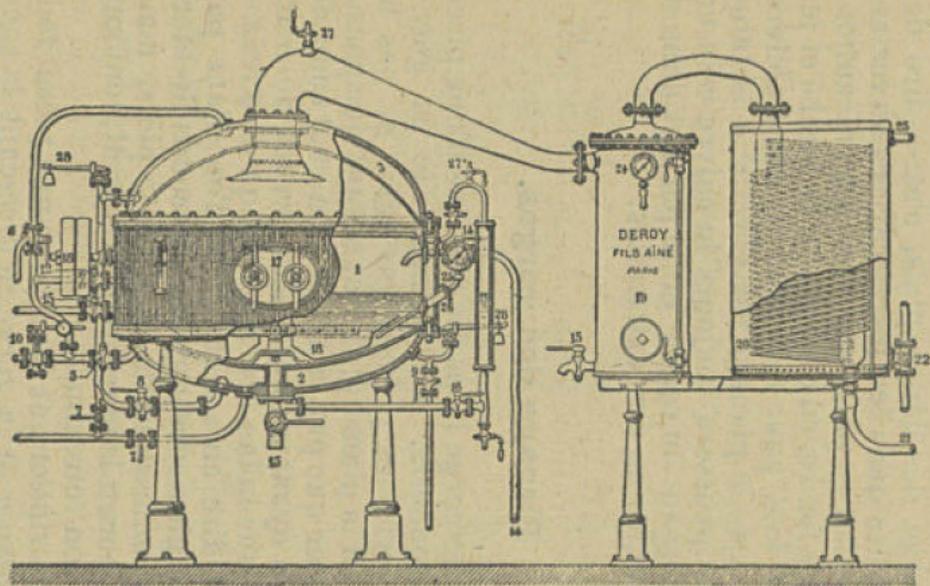
### Planage des flancs.

Le planage des flancs plats, c'est-à-dire des parties droites dans les pièces carrées ou rectangulaires, se fait en prenant les mêmes précautions que pour les fonds; on doit éviter le bombé et les cloques; il faut pour cela une grande habitude surtout lorsque le planage est effectué à la table à main. On poussera toujours le cuivre vers un point s'éloignant du centre en le portant dans le sens des angles ou des extrémités.

### Planage des gorges.

On appelle gorge la partie concave d'une pièce de chaudronnerie. Le planage de la gorge demande certaines précautions pour ne pas la redresser en la planant; il faut autant que possible ne planer que par rangées d'un seul coup de marteau en ayant soin que seul l'avant du marteau porte sur le tas, de manière qu'il retreigne pour ainsi dire en avant, ou si l'on plane par rangées de plusieurs largeurs de coups de marteau, il est nécessaire de balancer la pièce, mais en faisant porter le marteau par l'avant, toujours comme si l'on retreignait.

Cette description est faite pour une pièce dont l'ouvrier planerait la gorge en dirigeant le coup de marteau en avant, mais il faut remarquer que si au contraire il avait à planer une pièce en ramenant le marteau sur lui-même, ce serait avec l'arrière du marteau qu'il devrait frapper,



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide avec enveloppe de vapeur et récipient d'arrêt d'entraînement.

bien entendu comme s'il s'agissait de retreindre. Du reste, le marteau à gorge est un genre de marteau à retreindre plus léger et poli.

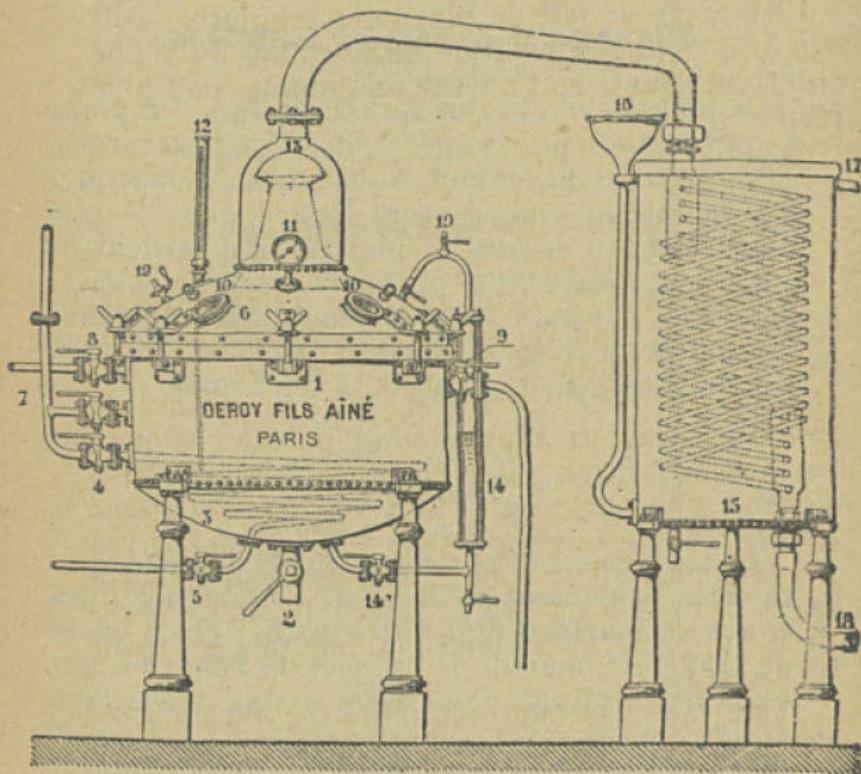
### Planage des parties bombées.

Ce planage n'offre aucune difficulté. On plane à coup portant par rangées plus ou moins larges, suivant le fini du travail. Nous faisons remarquer que moins les rangées sont larges, plus le planage est beau et que le planage par largeur de coup de marteau est le plus joli; celui par rangées détachées et remplissage de la rangée intermédiaire, se pratique beaucoup pour les bassines rondes dites cul-de-poule ou à fond rond.

### Lentage.

Le lentage est le planage à coups détachés par rangées également détachées. L'écartement des coups de marteau doit être régulier et ce genre de travail demande de la part de l'ouvrier une certaine habitude. Les deux mains travaillent ensemble; la main gauche faisant sauter ou tourner la pièce suivant l'écartement à donner au coup de marteau. La difficulté est de bien garder la distance des coups et de faire agir la main gauche pendant que la main droite se relève avec le marteau.

---



Appareil à évaporer et à concentrer dans le vide,  
dôme mobile.

### Étamage.

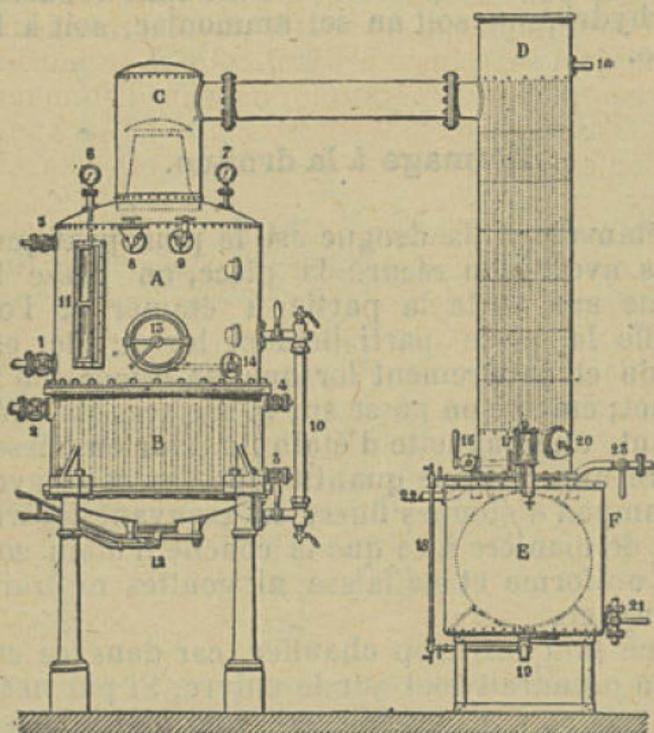
L'étamage se fait de plusieurs manières, soit à la drogue (décomposition de zinc dans de l'acide chlorhydrique), soit au sel ammoniac, soit à la résine.

#### Étamage à la drogue.

L'étamage à la drogue est le plus pratiqué. Après avoir bien récuré la pièce, on passe la drogue sur toute la partie à étamer et l'on chauffe la pièce partiellement lorsqu'elle est grande et entièrement lorsque sa dimension le permet; ensuite on passe sur la surface, chauffée à point, une baguette d'étain fin pour en laisser fondre une certaine quantité que l'on étale avec un tampon d'étoupes fines, en essuyant légèrement de manière à ce que la couche d'étain soit bien uniforme et ne laisse ni gouttes ni traits d'essuyage.

Il ne faut pas trop chauffer, car dans ce cas l'étain prendrait mal sur le cuivre. Si par accident cela arrivait, on jetterait une pincée de sel ammoniac en poudre sur la partie où l'étain n'adhère pas, pour le faire prendre.

Pour étamer de petites pièces, notamment celles de batterie de cuisine, auxquelles on veut conserver le brillant de l'étain, on opère d'abord avec de la grenaille d'étain, provenant d'essuyage d'étamage précédent, et après avoir bien essuyé ce premier étamage, on repasse de l'étain.

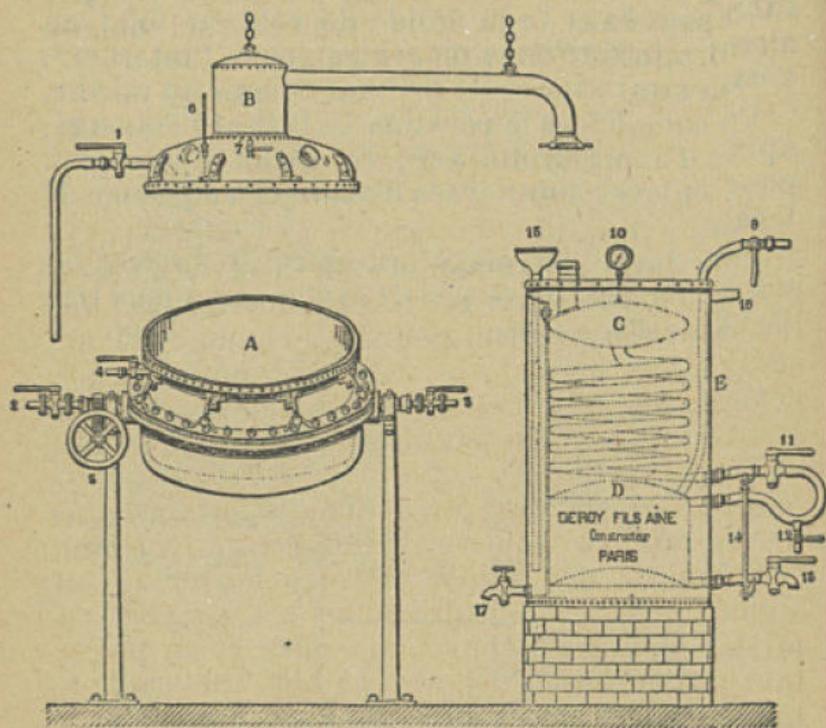


Appareil à évaporer, concentrer et distiller dans le vide,  
à chauffage et réfrigération tubulaires.

neuf en baguette pour faire un second étamage que l'on essuie très légèrement, en se servant d'un tampon de coton, puis lorsque la pièce est chaude et que l'étain ne s'est pas refroidi, l'on plonge rapidement l'objet, une casserole par exemple, dans l'eau froide du côté du fond en ayant soin que l'eau ne rentre pas à l'intérieur; l'étain ainsi saisi reste brillant comme un miroir.

On complètera l'opération en lavant l'étamage, après l'avoir frotté avec du blanc d'Espagne, pour enlever toute trace d'acide et empêcher de ternir.

Pour laver l'étamage ordinaire et enlever les traces d'acide, on se sert de sablon très fin au lieu de blanc d'Espagne.



Appareil à évaporer, concentrer et distiller dans le vide  
se déchargeant par basculement.

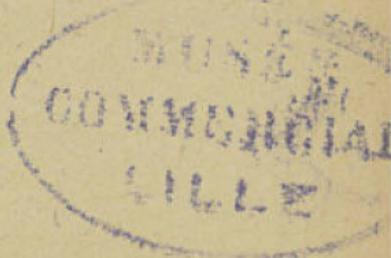
### Étamage au sel ammoniac.

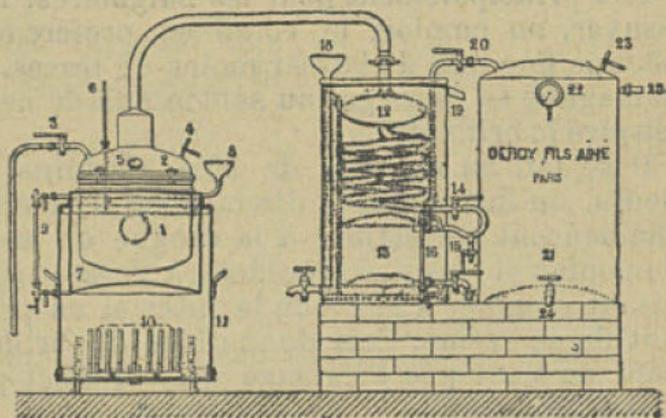
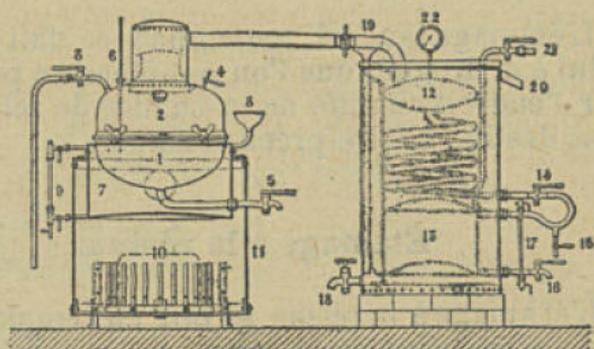
L'étamage au sel ammoniac se fait comme celui à la drogue, que l'on remplace en projetant sur l'endroit chauffé de la poudre de sel ammoniac destiné à faire prendre l'étain.

### Étamage à la résine.

L'étamage à la résine se fait en remplaçant la drogue ou le sel ammoniac par de la résine en poudre. Cet étamage est très beau et très solide; il sert principalement pour les baignoires. Pour essuyer, on emploie le coton de préférence à l'étaupe fine afin de laisser moins de traces. Cet étamage ne se passe pas au sablon afin de ne pas détruire le brillant.

Il se fait au charbon de bois. Certains étameurs, au lieu d'opérer directement à la résine commencent par étamer à la drogue ou au sel ammoniac et ensuite procèdent à l'essuyage en faisant chauffer à nouveau la pièce et en projetant de la résine. Cela donne bien du brillant, mais ne vaut pas l'étamage direct; c'est plus facile, voilà tout.





Appareils de laboratoire pour distiller, évaporer  
et concentrer dans le vide.

### Étamage au bain.

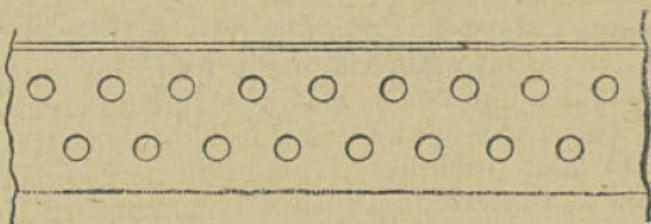
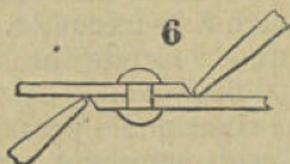
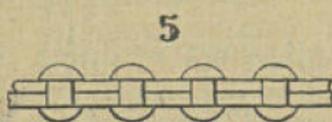
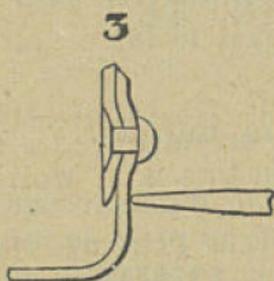
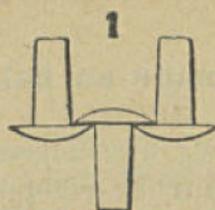
Les pièces étamées intérieurement et extérieurement se traitent généralement dans un bain d'étain fondu, où la pièce est plongée après avoir été enduite de drogue. La pièce étant bien recouverte d'étain, on la sort pour l'essuyer au tampon. Quelques étameurs font l'étamage à la stéarine ou au suif, mais ce ne sont pas les chaudronniers qui opèrent ainsi, ce sont des spécialistes.

### Étamage à l'étain liquide.

Après avoir enduit, à l'aide d'un pinceau, la pièce à étamer, on la chauffe au point de fusion, c'est-à-dire lorsque l'on voit apparaître sur le badigeon qui a changé de couleur de petits sillons de gouttelettes d'étain que l'on étale au tampon d'étoupe fine, exactement comme on le fait dans l'étamage à la baguette.

Comme de coutume, la pièce est chauffée à l'opposé de l'étamage, néanmoins si l'on employait un chalumeau il n'y aurait pas d'inconvénient à chauffer directement sur le badigeon.

---



### Rivures.

On emploie pour le rivetage des viroles ou calandres, fonds ou coupoles, des rivets fondus ou estampés; ces derniers sont les meilleurs, ne risquant pas de se casser en rivant comme cela arrive parfois avec les rivets fondus.

La tige du rivet est d'ordinaire un peu conique de façon qu'en perçant le trou à son diamètre moyen, le chasse-rivet le fasse entrer à force.

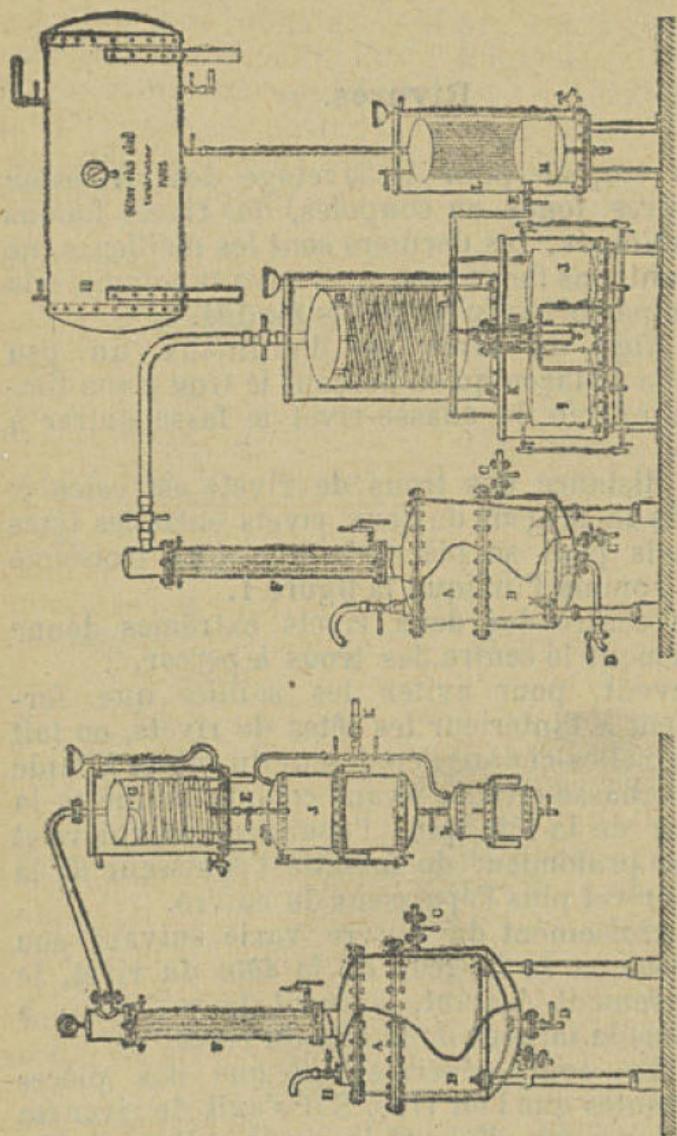
La distance des trous de rivets est calculée d'après la largeur de deux rivets entre les têtes desquels peut se placer la tige d'un troisième rivet, comme l'indique la figure 1.

Le centre des deux rivets extrêmes donne exactement le centre des trous à percer.

Souvent, pour éviter les saillies que formeraient à l'intérieur les têtes de rivets, on fait rentrer celles-ci dans l'épaisseur du cuivre à l'aide d'une chasse-creuse, ayant comme diamètre la largeur de la tête plus l'épaisseur du cuivre et comme profondeur de fossette l'épaisseur de la tête de rivet plus l'épaisseur du cuivre.

Le croisement du cuivre varie suivant son épaisseur et la largeur de la tête du rivet, le recouvrement égalant, suivant le cas, deux à trois fois la largeur de la tête du rivet.

Ce ne sont généralement que des pièces importantes que l'on rive. S'il s'agit de river un fond, l'on perce d'abord la virole et l'on attache le fond avec quelques rivets; l'on perce ensuite le fond de l'intérieur afin que la bavure du trou



Appareils à distiller et à rectifier dans le vide.

soit extérieure, restant entendu que dans les pièces fortes, qu'il serait difficile une fois placées de percer au poinçon, on contretrace sur la virole les trous qui ont été percés sur le fond après avoir été bien divisés au compas. En opérant ainsi, on est certain que les trous se rapporteront parfaitement.

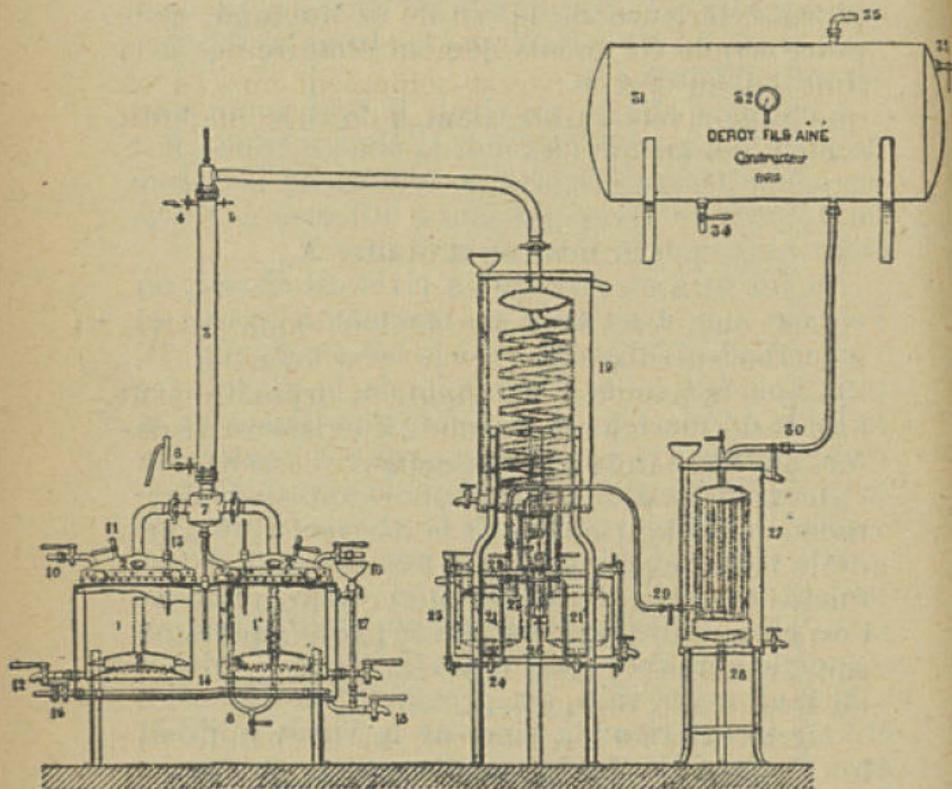
Lorsqu'on chasse un rivet, il faut avoir soin de bien le descendre à fond, la chasse creuse fait en même temps ressortir à l'extérieur la forme de la tête de rivet qui alors affleure à l'intérieur ainsi que le montre la figure 2.

Au fur et à mesure qu'un rivet est chassé, on l'écrase bien droit avec un marteau à garnir et l'on arrondit la tige écrasée à la bouterolle (fig. 3), puis l'on fait coller l'extrémité de la pince avec la table du marteau de même qu'au-dessus de la rivure et avec la panne on marque à l'extérieur la pince intérieure pour, quand la rivure est terminée, la faire ressortir à la chasse ronde, laquelle ressemble à un burin non coupant et fortement arrondi, de façon que cette pince ne fasse plus saillie intérieurement ; cette opération s'appelle abreuver (voir fig. 4).

Il faut avoir soin, au préalable, de limer en chanfrein extérieur la pince de la virole qui doit être chassée de façon qu'elle forme le moins d'épaisseur possible et soit plus facile à faire ressortir (voir fig. 3).

Souvent, pour assurer l'étanchéité d'une rivure d'une pièce non étamée, on place entre les pinces une bande de papier.

Les rivures de cuivre fort s'effectuent avec des rivets plats ou ronds, parfois même avec des rivets fraisés ; si leur saillie intérieure offrait



Appareils à distiller et à rectifier dans le vide

des inconvénients, ces rivets se chassent à fond avec le chasse-rivet ordinaire.

Après rivetage et bouterolage, on opère le matage au matoir pour étancher, s'il y a lieu, la pince extérieure de la virole et du fond, cette pince ayant été préalablement chanfreinée à la lime ou au burin ; c'est seulement au cas où quelques rivets suinteraient qu'on les materait (voir fig. 5 et 6, p. 68).

### Soudures d'étain.

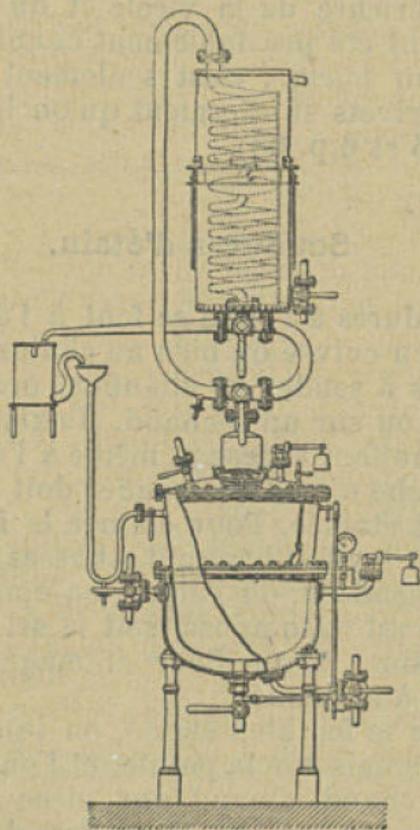
Les soudures à l'étain se font à l'aide de fers à souder en cuivre ou bien au chalumeau.

Les fers à souder se chauffent ordinairement à la forge ou sur un réchaud. Il existe aussi des fers se chauffant au gaz et même à l'essence.

La tranche d'un fer à souder doit être convenablement étamée. Pour étamer le fer, il suffit de le limer à vif et lorsqu'il est assez chaud pour fondre la soudure, on l'étame en employant soit l'esprit de sel décomposé, soit le sel ammoniac, soit la résine ; le meilleur étamage du fer est l'étamage à la résine.

Une fois le fer bien étamé, on le chauffe par le talon, jamais par la pointe, et l'on ne s'en sert que bien chaud. Quand une pièce est un peu importante, on emploie deux fers de façon que l'un chauffe pendant que l'on se sert de l'autre.

Les pièces à souder ensemble doivent être au préalable étamées. Lorsque la soudure est faite à l'esprit de sel décomposé (drogue) l'on en enduit les parties à souder, mais les meilleures soudures se font à la résine, lorsque les parties à souder

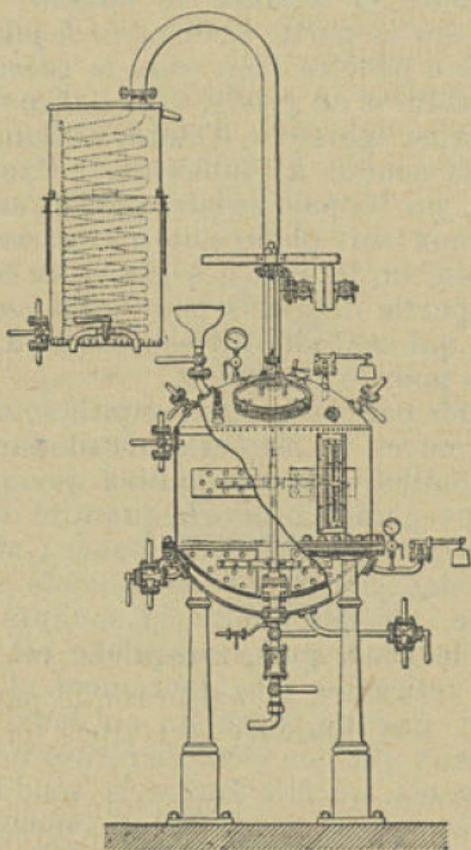


Alambic à reflux, pour distiller et coherer.

ont été grattées, c'est-à-dire mises à vif avant d'être étamées. Le fer bien chaud, même un peu rouge au talon, est appliqué sur la pièce pour faire fondre la soudure en laissant le fer un moment sur la partie soudée, de façon à ce que la soudure pénètre bien sous le recouvrement.

Les soudures en glacis, c'est-à-dire en laissant une certaine épaisseur d'étain, s'effectuent pour les fonds soudés à l'intérieur, à l'aide de fers droits et, sur les parties latérales, à l'aide de fers à marteaux soit plats, soit à couteaux. Il faut avoir soin, en faisant des glacis, de bien noyer chaque partie de glacis pour qu'il ne reste pas de côtes qui sont aussi désagréables à l'œil que gênantes pour le nettoyage.

On soude par glacis ou en coquilles, le plus souvent au moyen de baguettes de soudure coupées ou de gouttes fondues, ou bien quelquefois en coulant avec une cuillère la quantité de soudure à employer sur la partie à souder ; alors, avec un fer bien chaud, et quelquefois deux fers ensemble, on fait fondre la soudure sur une certaine largeur, puis, lorsqu'elle est bien fondue, on retire les fers doucement et on laisse refroidir. Ensuite, avec un ou deux nouveaux fers, si ceux que l'on vient de retirer ne sont plus assez chauds, on fait fondre la soudure à côté de manière que la soudure, en fondant, vienne se noyer dans celle du glacis déjà fait, sans laisser de saillie. On prend beaucoup de précautions en retirant les fers afin de ne pas faire remonter la soudure sur le glacis précédent, ce qui formerait une côte ; on passe ainsi d'un glacis à l'autre, de la même façon, en ayant soin que les glacis soient d'égale largeur.



Alambic à reflux, pour distiller et conober.

De même que les côtes, l'on doit éviter les creux qui se forment parfois dans les glacis trop longs. C'est donc au soudeur à bien proportionner la longueur de ses glacis pour obtenir de belles soudures.

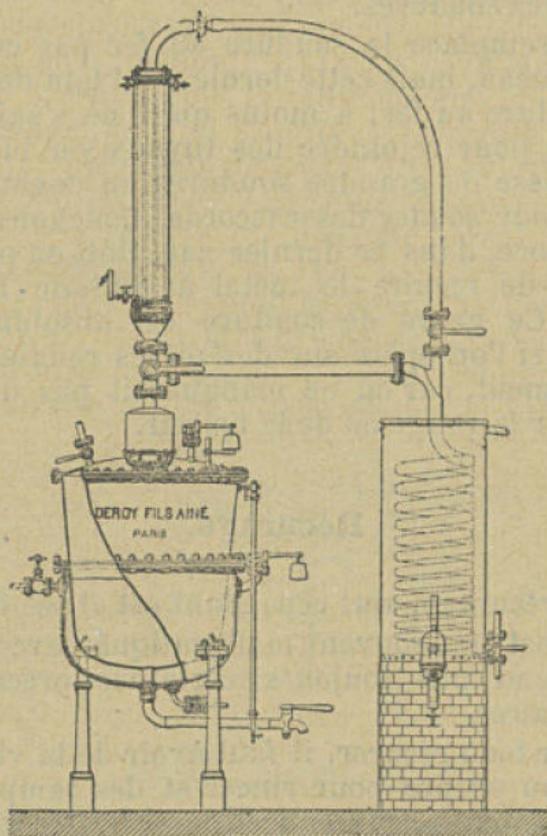
On remplace la soudure au fer par celle au chalumeau, mais cette dernière est loin de valoir la soudure au fer, à moins qu'il ne s'agisse de nœuds pour rejoindre des tuyaux ou bien que l'on fasse de grandes soudures en cuvettes, tel que pour souder des raccords, bouchons, etc., et encore, dans ce dernier cas, doit-on prendre garde de recuire le métal à côté de la soudure. Ce genre de soudure est absolument à éviter si l'on opère sur des pièces rougies extérieurement, car on ne manquerait pas de faire écailler le rouge ou de le noircir.

### Récurage.

Le récurage, qui cependant est chose facile à faire, est très souvent mal pratiqué parce qu'on ne prend pas toujours certaines précautions nécessaires.

Pour bien récurer, il faut avoir de la vigueur, de l'eau propre pour rincer et des tampons de grosse étoupe, ceux-ci destinés à frotter la pièce, les uns à l'acide et les autres à la suie une fois la pièce bien récurée.

Les pièces sont mises à décaper dans un bain d'acide sulfurique dilué dans la proportion de 90 p. 00 d'eau, la quantité de 10 p. 100 d'acide étant le plus généralement employée.



Alambic, à reflux, pour distiller et cohober.

Lorsque la pièce est étamée intérieurement, on la décape au tampon.

La pièce décapée, on trempe le tampon dans du grès pulvérisé et l'on frotte jusqu'à ce que le cuivre soit bien clair; alors on lave soigneusement la pièce pour enlever l'acide et le grès, ensuite avec un autre tampon, l'on enduit la pièce de suie bouillie et l'on frotte à nouveau avec du grès très propre puis on lave encore et l'on frotte cette fois avec un autre tampon ou même avec la paume de la main. Enfin, pour terminer, avoir bien soin de laver avec de l'eau très propre; on peut alors, sans inconvénient, laisser sécher, car une pièce bien récurée de cette façon ne ternit pas, même sans être essuyée.

Quelques chaudronniers remplacent la suie en frottant la pièce avec du crottin de cheval frais et du grès.

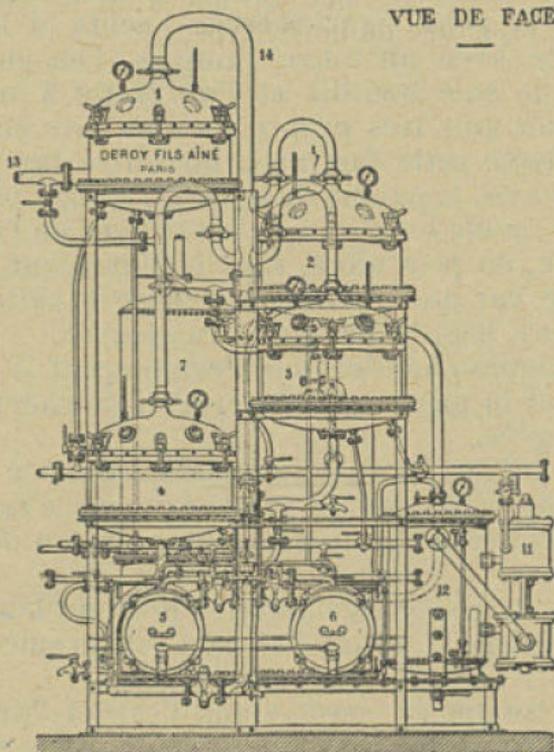
Les pièces, auxquelles on veut donner du poli après le récurage, se gratte-bossent, c'est-à-dire sont frottées avec le dos d'un morceau de carde fine.

Le gratte-bossage se fait après un bon récurage, la pièce ayant été passée à la suie et bien lavée.

On trempe la carde dans l'eau et l'on frotte vigoureusement avec le dos de la carde sur une petite partie de la surface récurée jusqu'à ce que cette partie soit très brillante, en ayant soin d'avoir la carde bien mouillée pour qu'elle ne raye pas et l'on va ainsi de suite sur toute la pièce, tournant toujours dans le même sens. Une pièce bien gratte-bossée doit être presque aussi jolie qu'une pièce polie à la brosse.

La pièce gratte-bossée n'a pas besoin d'être

VUE DE FACE

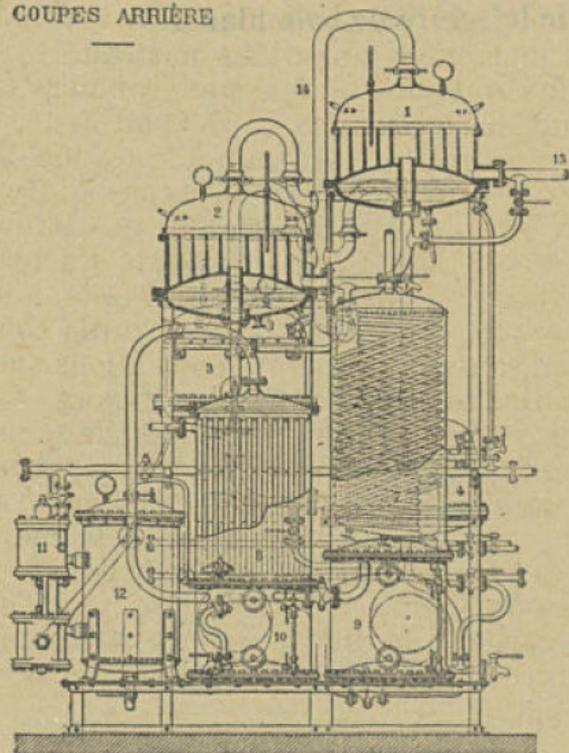


Appareil à concentration et à distillation continue dans le vide.

essuyée; elle ne ternit pas si elle a été bien récurée avant le gratte-bossage et bien lavée avec de l'eau très claire. Néanmoins, ceux qui veulent essuyer doivent le faire avec des chiffons très propres. On peut sécher les petites pièces en les roulant dans de la sciure de bois blanc.

---

## COUPES ARRIÈRE



Appareil à concentration et à distillation continue dans le vide.

### Tuyauterie.

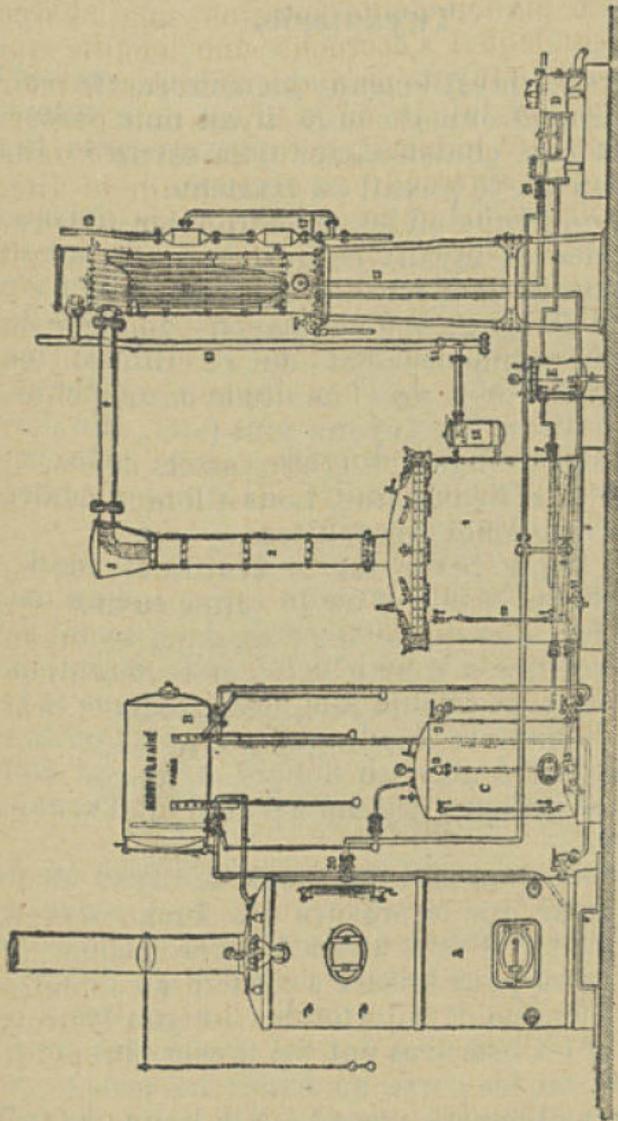
La tuyauterie est devenue presque une spécialité dans la chaudronnerie mais il est bien entendu que tout bon chaudronnier doit savoir la faire aussi bien que le travail du marteau.

Il fut un temps où les chaudronniers faisaient eux-mêmes les tuyaux ce qui, du reste, est très facile puisque ce n'est qu'une question d'enviroilage et de brasage que nous avons du reste déjà décrit au commencement de ce Guide; mais maintenant l'on a pris l'habitude d'acheter chez des spécialistes des tuyaux tout faits, afin d'éviter l'emploi de bancs à étirer, outils coûteux et encombrants. Néanmoins, nous allons succinctement dire comment on fait les tuyaux.

Après avoir battu les pinces de la bande à enviroiler, on la plie et on la glisse sur un mandrin en fer, l'on croise les pinces en ayant soin que la croisure soit bien égale et se maintienne bien droite; ensuite on mouille la croisure et l'on charge de brasure à la lingotière, puis l'on brase en regardant fondre au dehors et faisant coller les pinces avec un tisonnier plat si elles venaient à bailler.

En brasant on doit maintenir le tuyau un peu incliné pour que la brasure qui fond, suive une légère pente. Il faut aussi frapper quelque peu sur le tuyau pour laisser s'écouler au dehors la brasure fondue et faire tomber les gouttes.

Quand les brasures ont été limées, les tuyaux décapés, on les passe au banc; les gros tuyaux sont préalablement arrondis à la batte, les petits passent même sans être arrondis.



Appareil à distiller l'eau, à niveau constant.

Le banc à étirer est une sorte de filière où un treuil avec pignon denté entraîne une chaîne sans fin sur lequel s'accroche une tenaille qui prend le bout du tuyau, préalablement écrasé pour entrer dans une lunette où le tuyau doit passer.

En actionnant le treuil, le tuyau est tiré dans la lunette où il s'arrondit au diamètre de la dite.

Au besoin, ce même tuyau peut subir une première passe dans une lunette plus grande avant de passer dans celle au diamètre voulu.

En tirant au banc, il faut toujours avoir soin de graisser le tuyau, soit avec de l'huile, soit en faisant couler dessus de l'eau de savon très chargée.

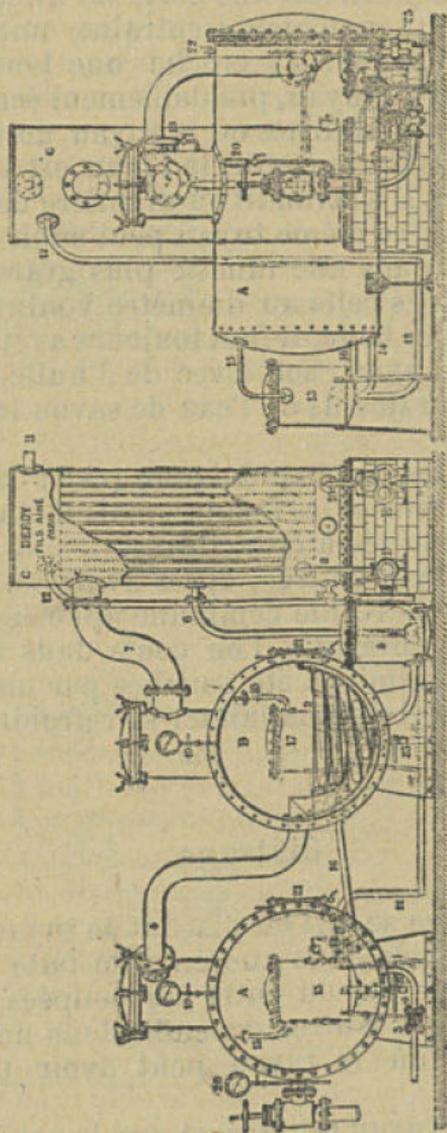
Lorsque les tuyaux doivent rester droits, il n'est pas besoin de les recuire, mais il faut le faire s'ils sont destinés à être cintrés.

Les tuyaux à cintrer, après avoir été recuits, sont emplis de résine commune appelée brai. On fait fondre le brai que l'on coule dans le tuyau dont une extrémité a été bouchée par un tampon de sapin. On doit bien laisser se refroidir le brai avant de cintrer.

### Cintrage.

Le cintrage se fait en plaçant le tuyau rempli de résine froide dans une entaille faite dans un bloc de bois dur ou entre les poupées mobiles d'un marbre à cintrer ou enfin dans un endroit quelconque où le tuyau peut avoir un point d'appui.

Quand le tuyau est long et que le coude à faire doit être court, on introduit sur le tuyau une



Appareil pour la distillation de l'eau.

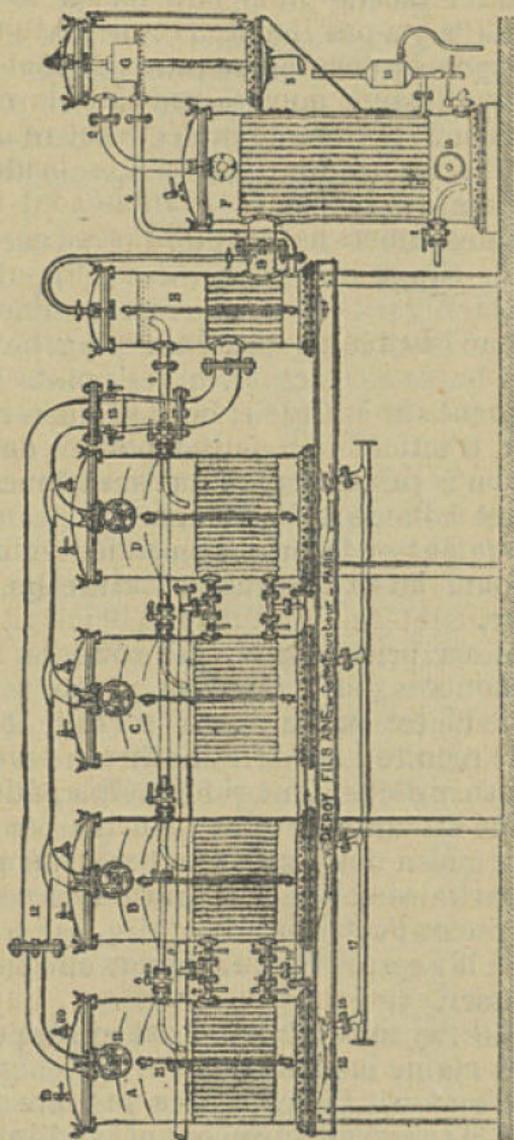
bague en fer garnie de plomb ou de corde ou même une bague en corde si le tuyau n'est pas trop gros pour qu'elle casse. Dans la bague garnie, on passe une barre sur laquelle on tire pour cintrer le tube. Si le tuyau est fort, on peut amarrer la barre à un treuil, cabestan, moufle, etc., pour opérer la traction.

Il faut prendre la précaution d'observer que les bagues de tirage ou les poupées d'appui soient toujours bien garnies, ces dernières entourées de plomb et au besoin interposer une planchette pour que ni la barre de traction, ni les points d'appui ne marquent sur le tuyau ; on doit opérer doucement la traction par petites parties en faisant avancer ou reculer le tuyau au fur et à mesure du cintrage et avoir soin d'effacer au marteau les plis qui pourraient se former à l'intérieur et d'arrondir toujours le tuyau qui, au cintrage, tend à s'ovaliser.

Il peut arriver que pour des coudes à courbes très prononcées on ne puisse d'une seule fois obtenir le cintre voulu ; dans ce cas, il faut le vide et le recuire pour le remplir à nouveau.

La brasure doit autant que possible, être placée sur le côté du cintrage plutôt un peu en dedans du cintre qu'en dehors ; en tout cas, il faut que ce soit la partie visible de la pince de brasure qui soit du côté de l'intérieur du cintre, car si la pince visible de la brasure était en dehors elle risquerait de se casser.

Quand le tuyau est cintré, on le chauffe pour faire fondre la résine en commençant toujours par un bout. Si l'on avait l'imprudence de le chauffer par le milieu il crèverait sûrement et la résine fondue étant projetée brûlerait certainement celui qui



Appareil à effets multiples pour distillation d'eau de mer.

agirait de la sorte. Puis l'on recuit le tuyau.

Lorsqu'il n'y a pas lieu de recuire le tuyau, dès qu'il est vide et encore chaud, on le met debout et le feu au-dessous pour faire brûler la résine.

Le plus souvent une tuyauterie est réunie par des brides fixes ou tournantes. Les brides fixes sont brasées, les brides tournantes sont maintenues par des collets battus ou brasés.

### Brasage des brides.

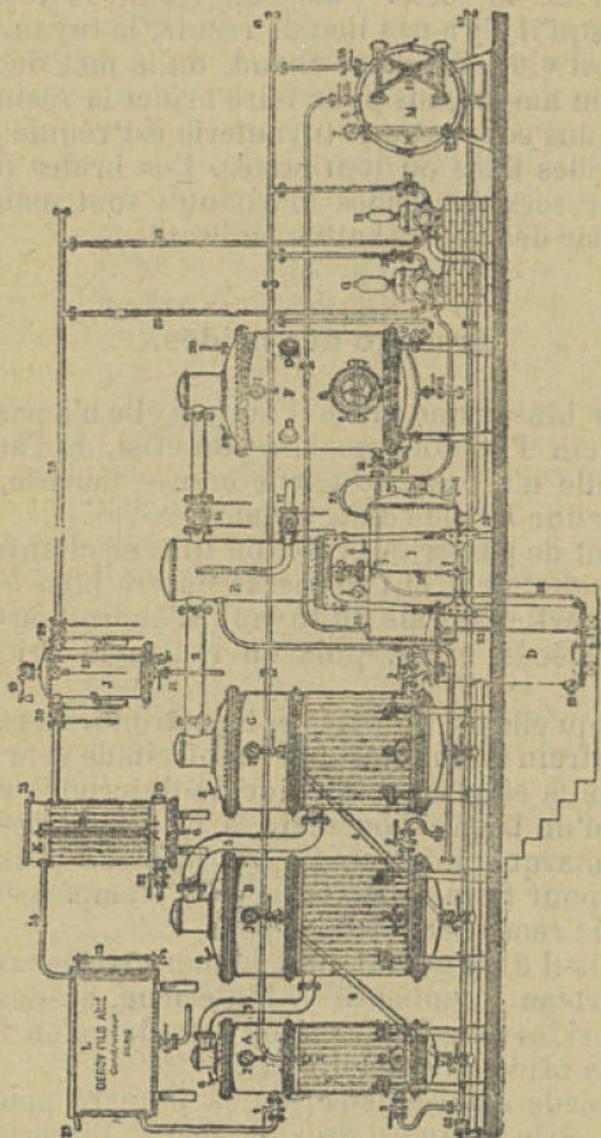
Pour braser une bride il faut, si elle n'a pas de chanfrein d'un côté, en faire un et si, de l'autre côté, elle n'a pas une partie creuse tournée, en former une à l'aide d'un bédane.

Avant de passer la bride, on lime en chanfrein le bout de tuyau et l'on met le cuivre bien à vif sur la partie latérale du tuyau, à l'endroit où doit être placée la bride, puis on rentre la bride à force.

Lorsqu'elle est en place et bien droite, on rabat le chanfrein du tuyau sur le chanfrein de la bride, de façon à empêcher la bride de descendre et, à l'aide d'un bédane, on serre la bride par dessus en en marquant des coups sur la bride près du tuyau pour faire coller le fer afin d'empêcher la bride de remonter.

S'agit-il d'un gros tuyau, donner un léger coup de marteau à emboutir à l'intérieur, au-dessus de la bride; de cette façon on est sûr qu'en brasant, la bride ne bougera pas.

La bride ainsi ajustée, on la prépare pour la braser. Si le tuyau est gros, on met, à l'intérieur, au niveau de la bride, une calotte en tôle à bords

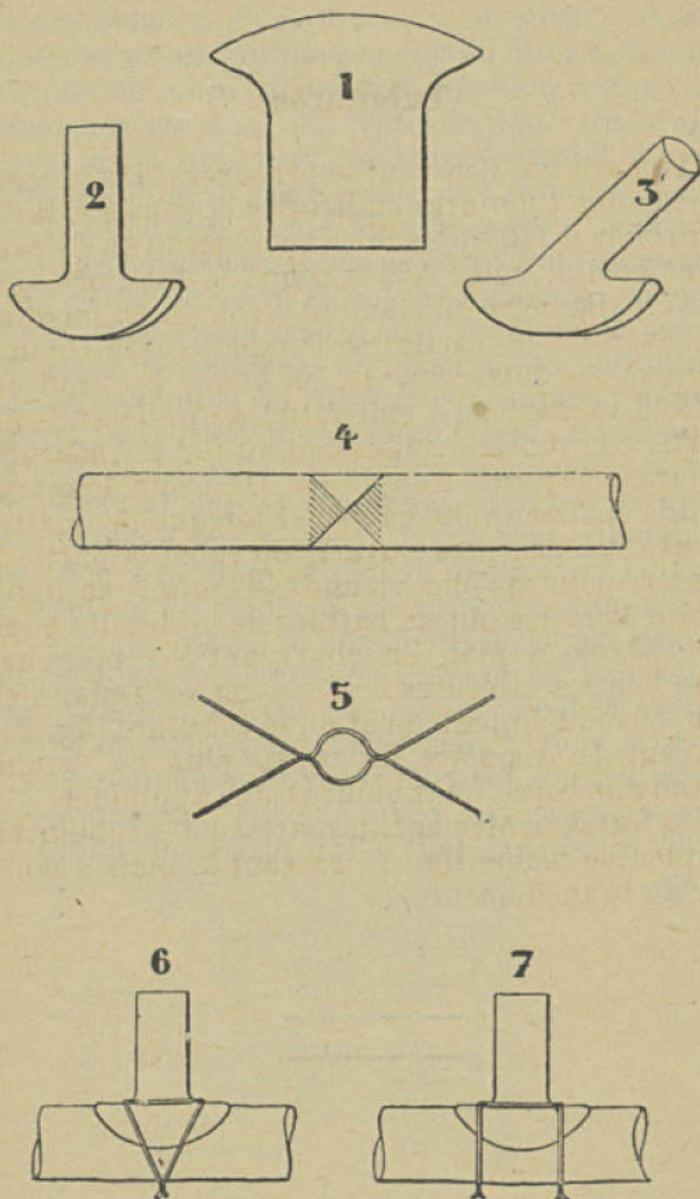


Appareil d'extraction des sels des eaux minérales.

relevés, garnie de terre à four ou de terre grasse mêlée de crottin de cheval pour qu'elle ne se fende pas au feu, puis l'on fait sur la bride, du côté de la brasure, une garniture de terre en couronne jusqu'à l'endroit où l'on veut que la brasure forme cordon et l'on place, à sec, de la grosse brasure forte saupoudrée de borax. Pour braser, il faut suspendre le tuyau au-dessus du foyer de la forge de manière à ce que la bride ne porte pas, ou très légèrement, sur le coke bien allumé; puis tout autour de la bride, on met du coke léger de façon à presque la recouvrir. On actionne ensuite le soufflet ou bien l'on ouvre le ventilateur, pour que le chauffage se fasse doucement et que le tuyau ne rougisse pas plus vite que la bride. Si la brasure ne s'étend pas bien en fondant, on jette dessus un peu de borax, mais très peu, et avec la pointe rougie du tisonnier on la force à prendre sur la bride ou sur le tuyau.

Dès que la brasure commence à fondre, on modère le feu et quand elle est bien fondue, on arrête le vent. A ce moment, on projette du borax sur la brasure pour la refroidir quelque peu et, sans se presser, on retire le coke qui entoure la bride; la brasure tout à fait prise, on enlève le tuyau.

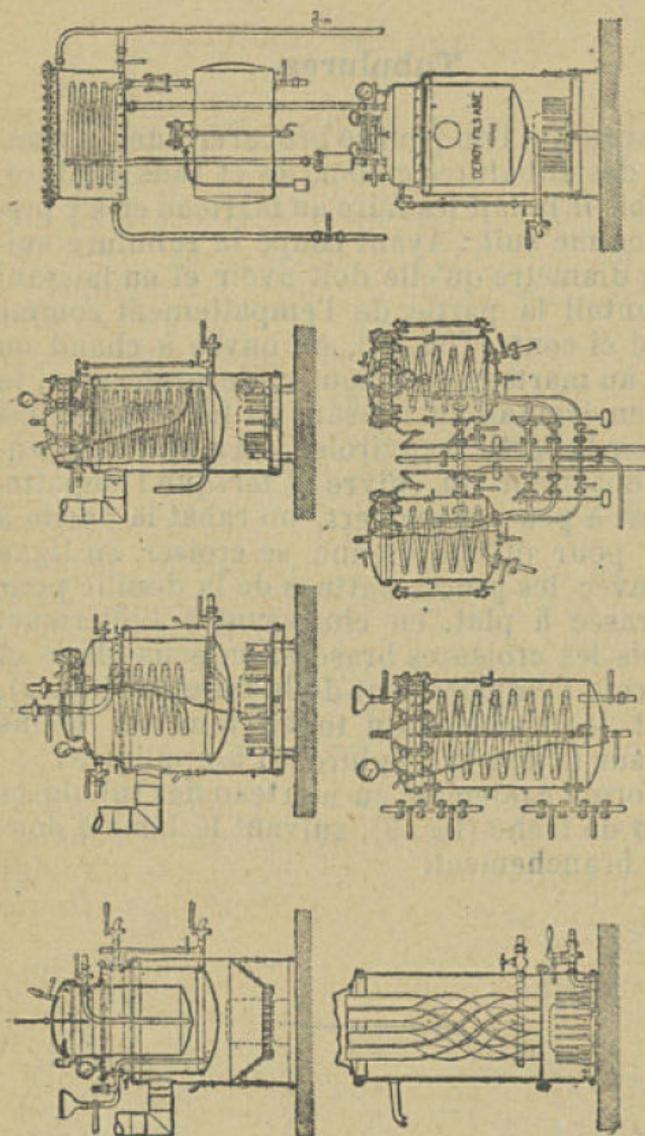
---



### Tubulures.

Aujourd'hui l'on peut se procurer dans le commerce des tubulures embouties et sans soudure. Autrefois il fallait les faire au marteau en s'y prenant comme suit : Ayant coupé la tubulure suivant le diamètre qu'elle doit avoir et en laissant en éventail la partie de l'empattement comme indiqué ci-contre (fig. 1), on ouvre à chaud ou à froid au marteau à emboutir, de préférence, la partie en éventail en laissant au fur et à mesure se fermer la partie à envioler. On a soin de maintenir l'épaisseur du cuivre et lorsque l'empattement est à peu près ouvert, on rabat la partie à braser pour qu'elle vienne se croiser en ligne droite avec les pinces battues de la douille pour être brasée à plat, en chargeant à l'intérieur. Une fois les croisures brasées, on sous-plane et l'on ferme l'empattement de la tubulure (fig. 2), suivant le diamètre du tuyau plus ou moins grand sur lequel la tubulure est à appliquer.

On forme également au marteau des tubulures en pied de biche (fig. 3), suivant le biais à donner au branchement.



Appareils divers pour stérilisation d'eau.

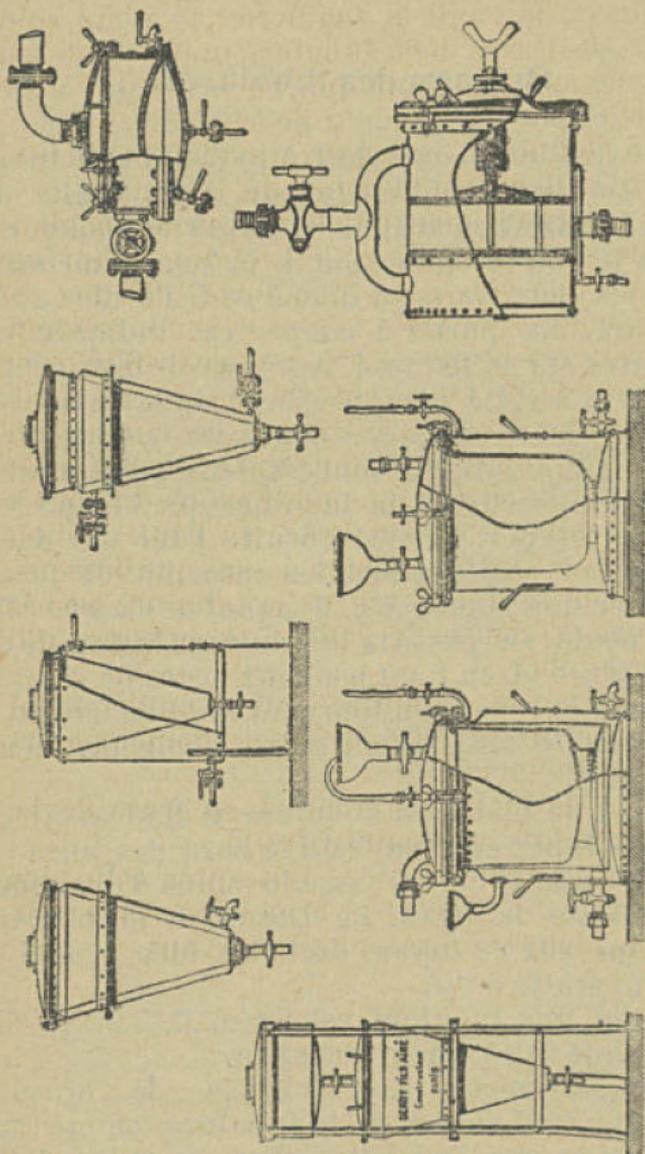
### Brasage des tubulures.

Le tuyau sur lequel doit être brasé une tubulure est fendu en croix par deux traits de scie à l'endroit où la tubulure doit être placée. On coupe le cuivre également à la scie à métaux, entre les deux traits au diamètre de l'orifice de la tubulure. La partie à couper est indiquée en hachures sur la figure 4. Après avoir bien gratté le cuivre à vif à l'emplacement de la tubulure, on relève les deux pointes des traits de scie et l'on ajuste la tubulure. Ce sont ces deux pointes relevées à l'intérieur de la tubulure qui l'empêcheront de tourner. Elle est ensuite fixée par deux fils de fer recuits et tortillés ensemble de façon à former une boucle (fig. 5) ayant de chaque côté deux bouts. On passe la boucle dans la douille de la tubulure et en liant les deux brins de chaque côté sous le tuyau, en tournant le fil de fer, on a une attache absolument solide (voir les deux fig. 6 et 7).

Avant de placer la tubulure il faut avoir eu soin de limer en chanfrein le bord des ailes de manière que le cuivre fasse le moins d'épaisseur possible sur le tuyau. Le dessous de la tubulure appliqué sur le tuyau, doit être bien récuré et ensuite gratté à vif.

Lorsqu'une tubulure est fixée, il faut qu'elle s'applique intimement au tuyau.

Extérieurement, l'on charge de brasure moyenne tout autour de la tubulure, en opérant par parties que l'on fait sécher sur le feu de la forge de façon qu'avec le borax la brasure adhère



Filters divers, simples et continus, à froid et à chaud.

bien puis on fait agir la soufflerie, en ayant soin de tenir au-dessus de la tubulure opposée au feu une planchette de sapin qui, en brûlant, forme chapelle et porte la chaleur de ce côté.

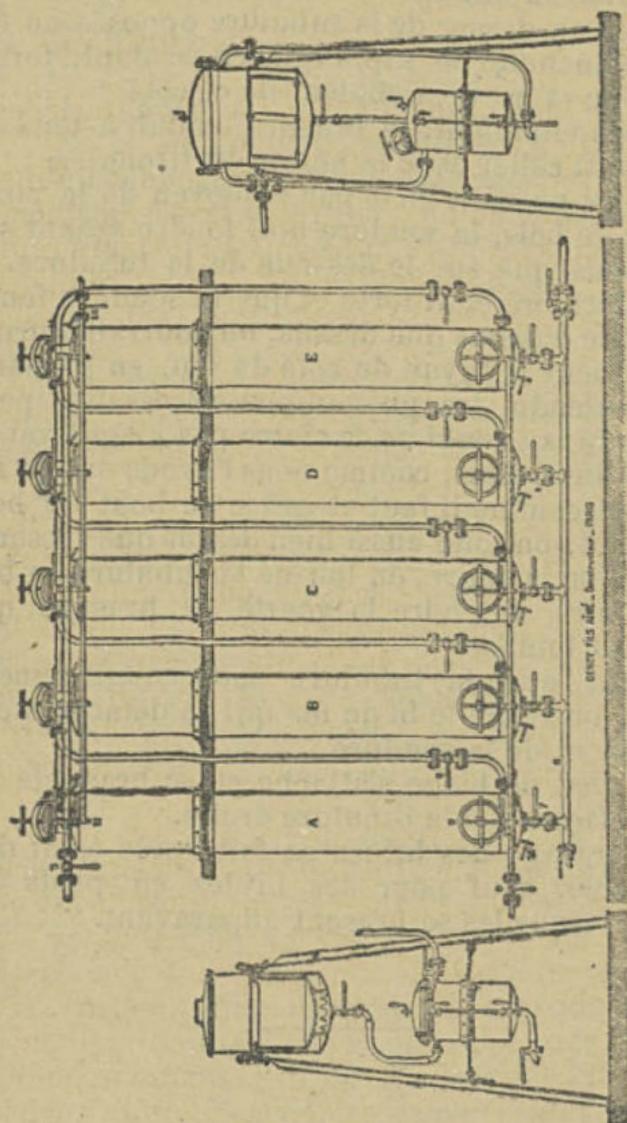
Si, en chauffant, la brasure tendait à tomber, on la fait coller avec la pointe du tisonnier.

En s'y prenant bien par le moyen de la planchette de bois, la soudure doit fondre autant sur le dessus que sur le dessous de la tubulure. Si cette dernière était forte et que la soudure fonde plus vite dessous que dessus, on pourrait tourner légèrement le tuyau du côté du feu, en prenant, bien entendu, les précautions nécessaires pour que le tuyau rougi ne se cintre pas à l'endroit de la tubulure. Mais, comme nous l'avons dit, en s'y prenant comme il faut et grâce au bout de bois flambant, on fond aussi bien dessus que dessous. Lorsqu'on la retire, on tourne la tubulure en bas pour faire s'étendre la goutte de brasure qui pourrait tomber.

Avant que la tubulure soit complètement froide, on retire le fil de fer qui se détache alors facilement de la soudure.

Le pied de biche s'attache et se brase de la même façon que la tubulure droite.

Le brasage des brides se fait après celui des tubulures, sauf pour les brides en pieds de biche, lesquelles se brasent auparavant.



Filtre à noir,

Filtres dans le vide.

### Coudes et pièces en coquilles.

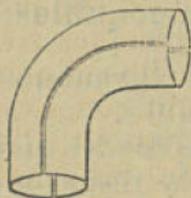
Une des difficultés de la tuyauterie est la formation des pièces en coquilles.

On fait en coquilles les gros coudes qu'il serait impossible de bien cintrer à la résine, même en les recuisant et remplissant à plusieurs reprises. Les coudes de coquilles (fig. 4) sont composés de deux pièces ou bandes : l'une, celle du dessus, retreinte pour la partie externe du coude, l'autre, ouverte et retreinte pour la partie interne ; ces deux grandes parties rapportées ensemble forment le coude, lequel a deux brasures sur les côtés.

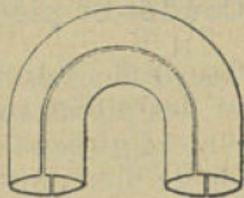
Pour faire la grande coquille extérieure, on courbe la bande au cintre voulu et on l'emboutit légèrement dans le sens de son axe afin de donner du raide, puis l'on forme la demi-circonférence sur les deux bouts et ensuite on retreint le cuivre au milieu du coude après l'avoir plissé. On est parfois obligé de recuire la coquille plusieurs fois pour la former et même, dans les fortes épaisseurs, de la former à chaud.

La petite coquille intérieure est ouverte au marteau à emboutir dans une certaine partie et au besoin à la panne vers la pince. Il est nécessaire de ne pas la porter au début au cintre voulu, afin que le coude ne se ferme pas trop ; puis, lorsque le cuivre est suffisamment ouvert, on le ramène, en le retreignant au maillet, pour bien lui donner la forme de la demi-circonférence du tuyau, l'épaisseur de la coquille intérieure est toujours un peu plus forte que celle extérieure.

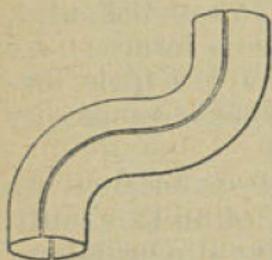
1



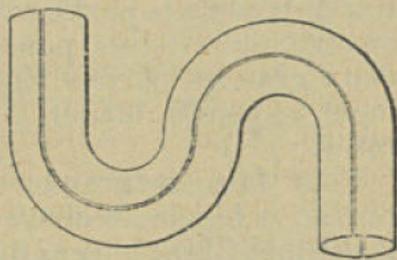
2



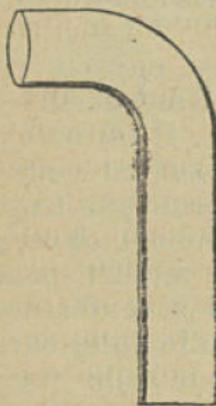
3



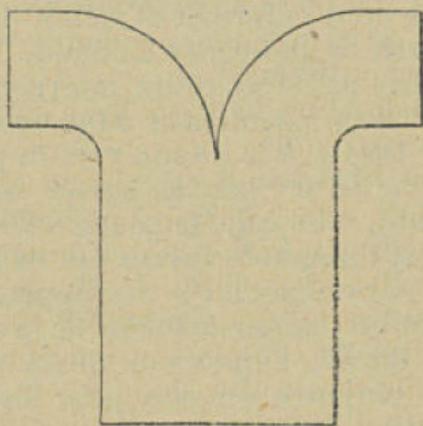
4



5



6



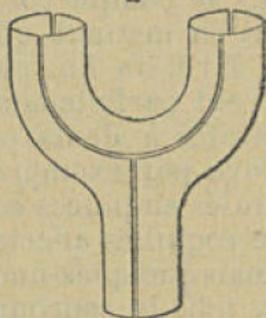
Pour agraffer les deux parties, on coupe d'ordinaire deux dents de chaque côté à chaque bout, le plus souvent en mettant quelques rivets de rosette, étamés à l'étain fin, pour maintenir les pinces qui doivent parfaitement coller. Certains coudes sont agrafés à dents partout, d'autres, ceux de chauffage par exemple, faits de cuivre mince, sont agrafés en pinces rabattues.

Les pièces de coquilles affectent les formes les plus diverses, mais quelques-unes sont pour ainsi dire classiques, telle la courbure en U (fig. 2), le double coude (fig. 3), et encore la forme en S (fig. 4). Toutes ces pièces se font d'après la manière que nous avons décrite pour le coude de coquille, la pièce en U n'étant en somme qu'un coude plus fermé que le coude droit. Le double coude s'obtient en formant deux coquilles ayant chacune la forme que représentent ensemble deux coquilles du coude droit, c'est-à-dire un coude embouti et retreint et un coude ouvert et retreint ; ces deux coquilles réunies ensemble ont, comme le coude, les brasures sur les deux côtés. La pièce en S se fait de la même manière car c'est en résumé un double U plus ou moins ouvert ou fermé.

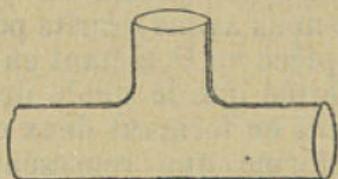
Quelquefois le diamètre n'est pas le même aux deux extrémités, mais ce n'est qu'une affaire de coupe de la bande et cela ne change en rien la manière de s'y prendre pour faire les coquilles.

Lorsque le coude est terminé par un long bout droit (fig. 5), on fait la coupe suivant schéma (fig. 6), et les deux coquilles sont formées avant l'enviroilage complet du long bout ; ce coude de coquille se trouve donc avoir une position de brasure différente de celle des types déjà décrits,

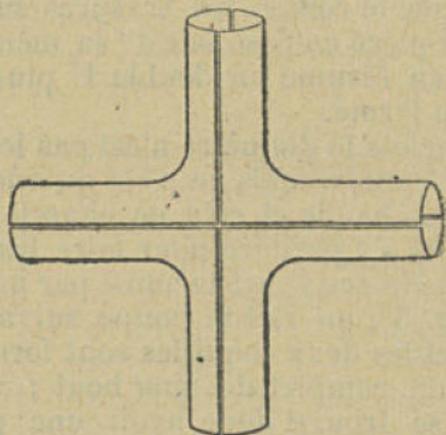
7



8



9



en ce que la brasure se trouve dessus et dessous le coude, au lieu de se trouver sur les côtés.

D'autres pièces, telles celles de forme en Y (fig. 7), en T (fig. 8), en + (fig. 9), se font aussi en coquilles, de dispositifs variés.

La pièce en Y arrondie est formée de trois coquilles, celle intérieure affecte la forme de l'intérieur du coude en U et celles de l'extérieur la forme du double-coude.

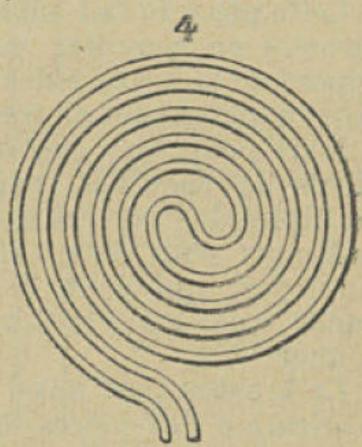
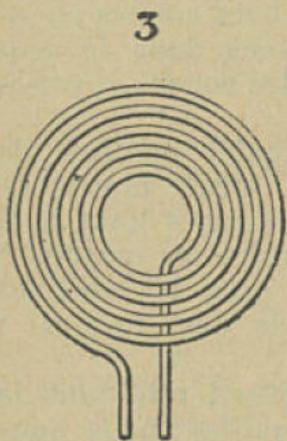
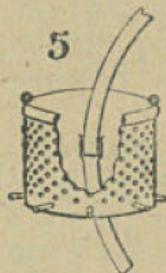
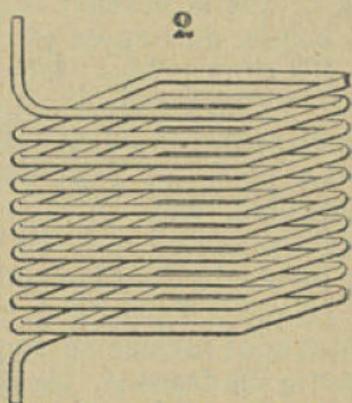
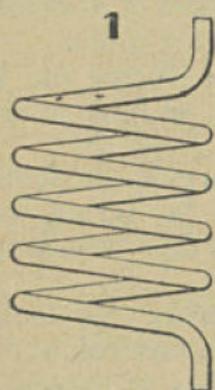
La pièce T peut être coupée en croix ; les deux côtés sont formés en coquilles et en envirolant la partie du dessous, les deux coquilles se rassemblent et constituent le T. Cette pièce se fait aussi de deux parties séparées ayant, chacune d'elles, la forme du T. Les coquilles formées et réunies présentent alors une brasure de plus sur le dessus.

La pièce en croix peut être faite de quatre coudes en coquilles et brasées avec une pièce au centre, ou sans pièce si on a prévu dans la coupe le cuivre nécessaire pour la croisure.

Cette pièce se fait aussi de deux coupes en + formées en coquilles et brasées dans le sens opposé de la brasure des quatre coudes, c'est-à-dire en dedans des cintres.

Nous pourrions encore signaler nombre de pièces de coquilles, mais il serait inutile de multiplier les exemples, ceux donnés étant bien suffisants pour faire comprendre les moyens à employer, qui sont à peu près les mêmes quelle que soit la bizarrerie des formes à donner.

La brasure joue aussi un grand rôle dans la fabrication des pièces de coquilles ; nous nous référons aux indications déjà fournies pour



guider l'intéressé dans cette particularité du travail.

Les coquilles se planent généralement avant d'être brasées, mais quelquefois on les replane après. Dans ce cas, s'il n'est pas possible de faire le travail sur un outil, on remplit de résine la pièce pour la planer.

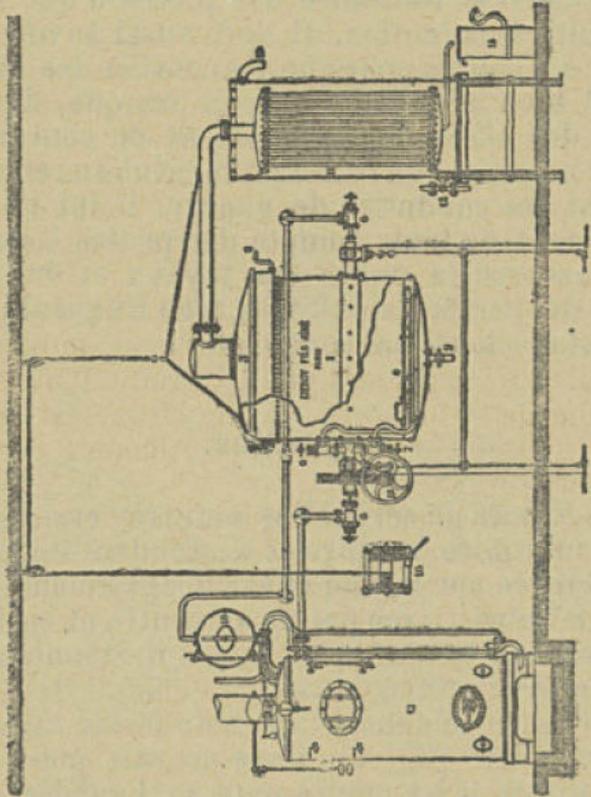
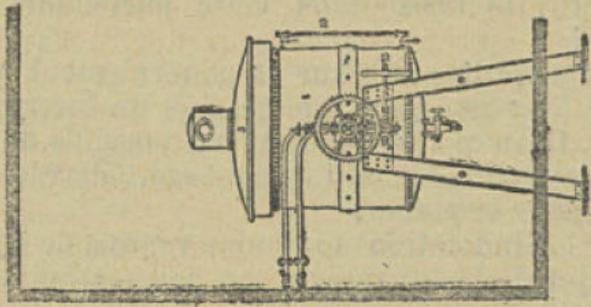
Par les indications que nous venons de donner au sujet de la tuyauterie, on conçoit qu'un bon tuyauteur doit bien connaître le travail du marteau, car il se rencontre des pièces d'une réelle difficulté d'exécution. Il doit aussi savoir bien tracer ses épures pour que les courbes des tuyaux soient bien régulières et tenir compte, dans la pose, des effets de dilatation et de contraction qui se produisent à l'échauffement et au refroidissement des conduites de vapeur. Il lui importe également de tenir compte des pentes à donner pour assurer la purge des tuyaux et éviter en hiver des accidents de gelée, trop fréquents dans les installations mal comprises.

### Serpentins.

Les formes de serpentins sont très variées. Les uns sont roulés en spirales descendantes (fig. 1), avec entrée sur le côté et sortie également sur le côté. D'autres, avec entrée au centre et sortie de même. Ces formes sont souvent données aux serpentins de réfrigération.

Les serpentins se font aussi de forme carrée ou rectangulaire (fig. 2). Dans ce cas, une partie reste droite et les angles seuls sont coudés.

Les serpentins de chauffe sont souvent roulés



Appareil pour distillations d'essences.

en spirales horizontales, avec entrée sur le côté et sortie au centre en dessous (fig. 3), d'autres ont l'entrée et la sortie sur le côté (fig. 4), d'autres enfin ont une partie verticale et une partie horizontale en pente, épousant parfois la forme du récipient dans lequel ils sont placés (Voir figures p. 118 et 120).

La difficulté de construction réside dans les coudes courts du centre des serpentins et dans la brasure de réunion des tuyaux les composant.

Les serpentins plats peuvent se braser en pleine forge avec des emboîtages simples.

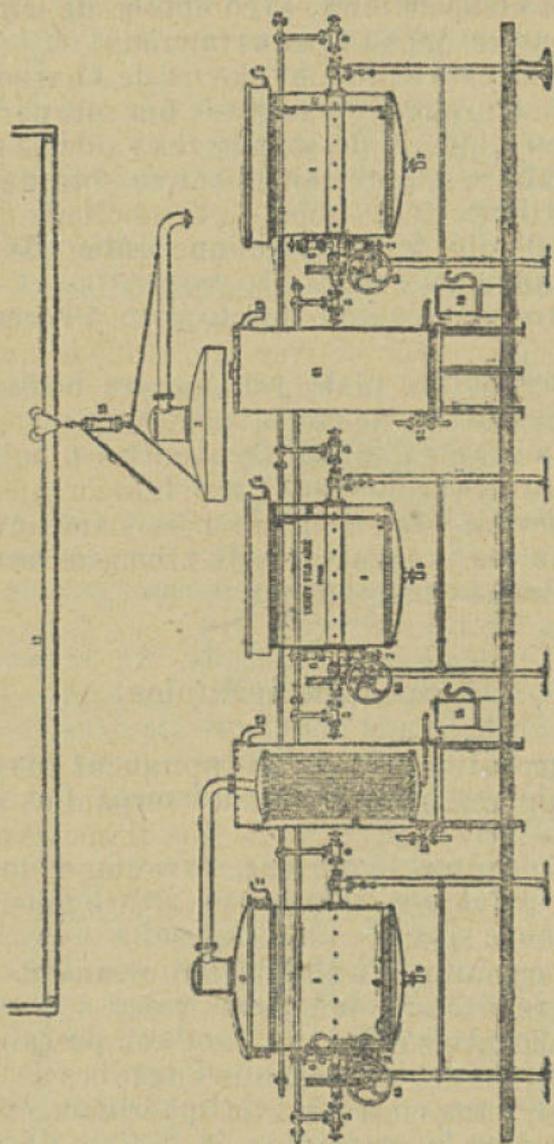
Mais la brasure la plus fréquente est faite au panier sur des emboîtages à godets.

Dans l'emboîtement simple, un bout a été ouvert de l'épaisseur du tuyau et l'autre bout est emboîté à force dans une longueur environ égale au diamètre du tuyau.

Dans l'emboîtement à godet (fig. 5), le bout de tuyau ouvert porte un collet incomplètement rabattu formant une petite cuvette dans laquelle se charge la brasure; cet emboîtement est employé principalement pour le raccordement des tubes de serpentins.

Avant de placer la brasure, on a soin de mettre dans le godet une pincée de fine limaille de cuivre rouge que l'on fait descendre dans l'emboîtement en frappant légèrement sur ledit. Cet apport de limaille de cuivre rouge a pour but d'empêcher la brasure, en fondant, de couler à l'intérieur au dehors de l'emboîtement.

Pour braser, on place verticalement l'emboîtement, comme le représente la figure, dans un panier en tôle perforée formé de deux parties



Batterie d'alambics basculants, à fermeture hydraulique et serpentin de chauffe, pour distillations d'essences aromatiques.

et dont la grille de fond est composée de tringles de fer passées dans les trous latéraux.

Ce panier est rempli de coke ou de charbon de bois porté au rouge, on active le feu soit par une soufflerie établie au-dessous, soit à l'aide de soufflets à main. On a préalablement eu soin de préserver le tuyau au-dessous de l'emboîtement et qui se trouve dans le feu avec une gaine de tôle remplie de terre à four.

Si l'on possède un chalumeau, c'est l'occasion de s'en servir pour activer le chauffage au-dessous du collet; à défaut de chalumeau, on dispose au-dessus du feu quelques planchettes de bois flambant comme il a été dit pour les tubulures.

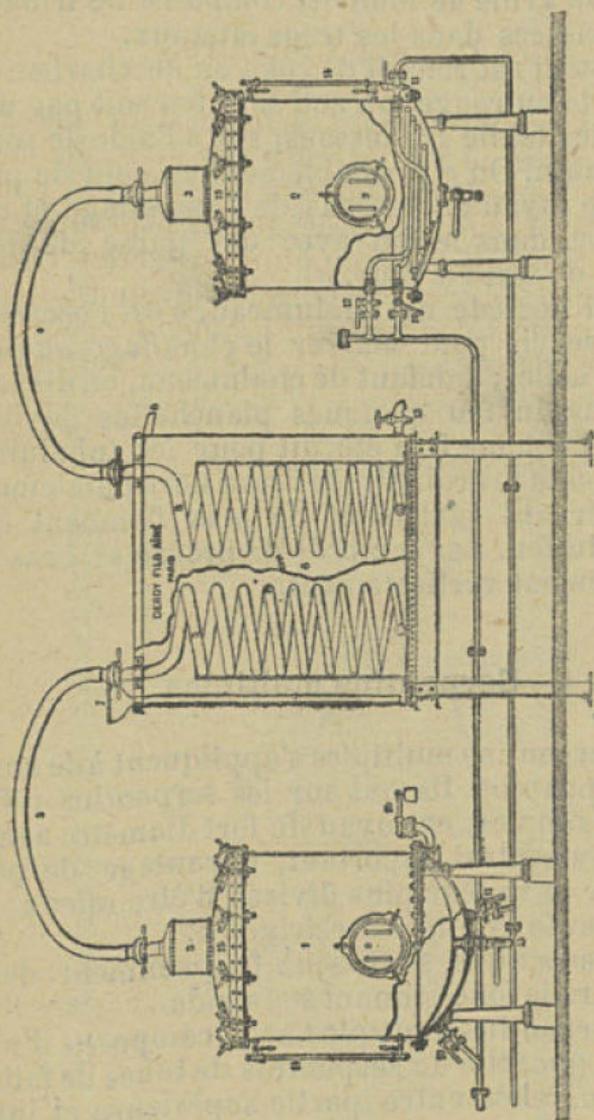
L'emboîtement ordinaire se brase horizontalement en se servant également de bois flambant au-dessus du feu. Les raccords de bronze se brasent généralement verticalement.

### Serpentins multiples.

Les serpentins multiples s'appliquent à de nombreux appareils. Ils ont sur les serpentins réfrigérants simples, en tuyau de fort diamètre ayant un noyau central important, l'avantage de permettre à la vapeur plus divisée d'être mieux en contact avec la surface réfrigérée.

Ces serpentins s'utilisent fréquemment dans les appareils fonctionnant sous vide.

Les serpentins multiples sont composés d'une certaine quantité de serpentins de tubes de faible diamètre, reliés entre partie supérieure et inférieure à deux nourrices.

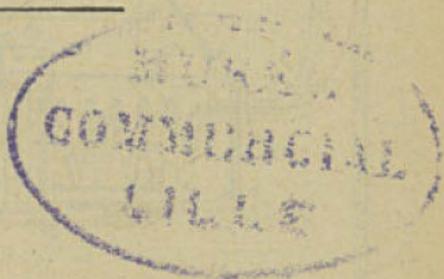


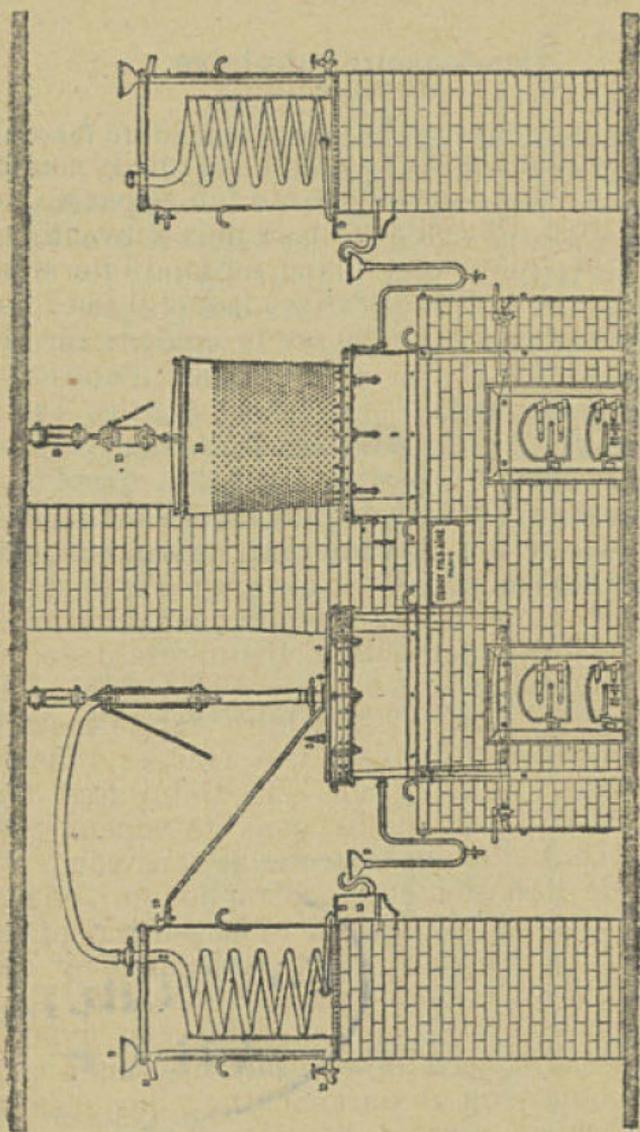
Groupe d'alambics à essences, à fermeture à serrage, chauffage à vapeur par double-fond ou par serpentín et barboteur.

### Condenseur tubulaire.

Le condenseur tubulaire est formé d'un faisceau de tubes sertis ou dudgeonnés sur deux plaques perforées. Ces plaques doivent être épaisses pour éviter qu'au dudgeonnage des fentes se produisent entre les trous. Il faut toujours laisser les tubes quelque peu saillir au dehors des plaques.

Dans certains condenseurs la vapeur à condenser passe dans les tubes, dans d'autres la vapeur passe autour des tubes; dans ce cas, il est bon d'intercaler dans les faisceaux quelques plaques dans lesquelles les tubes passent à quelque distance des plaques pour laisser passage à la vapeur ou à l'eau qui, ainsi chicanée, atteint tous les tubes.





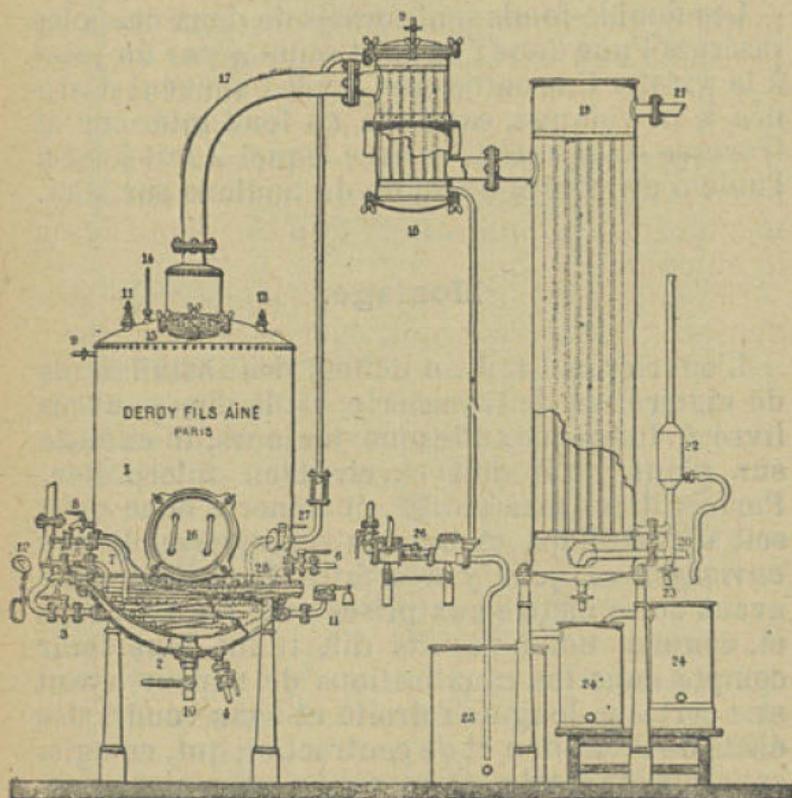
Alambics à essences à feu nu, avec fermeture à serrage et panier de décharge.

### Double-fonds.

Les double-fonds sont formés de deux coupoles insérées l'une dans l'autre et réunies par un joint à la virole. Une entretoise, le plus souvent destinée à la vidange, est fixée au fond intérieur et traverse celui extérieur avec lequel il fait joint à l'aide d'un contre-écrou ou de boulons sur bloc.

### Montage.

L'ouvrier qui fait au dehors des installations de matériel et de tuyauterie, est le plus souvent livré à lui-même. Presque toujours, il exécute sur plans, qu'il doit savoir bien interpréter. Parfois il est mal outillé. Il importe donc qu'il soit débrouillard et homme d'initiative. Il doit envisager ce qu'il y a à faire dans l'ensemble avant de se mettre aux prises avec les difficultés et, comme nous l'avons dit, il lui faut tenir compte dans les canalisations de vapeur ayant une certaine longueur droite et sans coude, des effets de dilatation et de contraction qui, en agissant sur les brides et raccords, pourraient provoquer des ruptures. Il faut donc, pour ainsi dire, rendre les conduites élastiques afin d'éviter ces accidents. On cintre parfois le tuyau en contre-bas à certains endroits où l'on a placé une tubulure ou un purgeur. Dans quelques cas, on place un raccord à presse-étoupe avec un tube rentrant télescopiquement dans un autre sur lequel les effets se produisent. Du reste, on



Appareil à essences, pour grande production, distillant avec vaporisation instantanée des eaux-mères retournant à la chaudière.

recommande peu ce dispositif, les presse-étoupes étant souvent des nids à fuites.

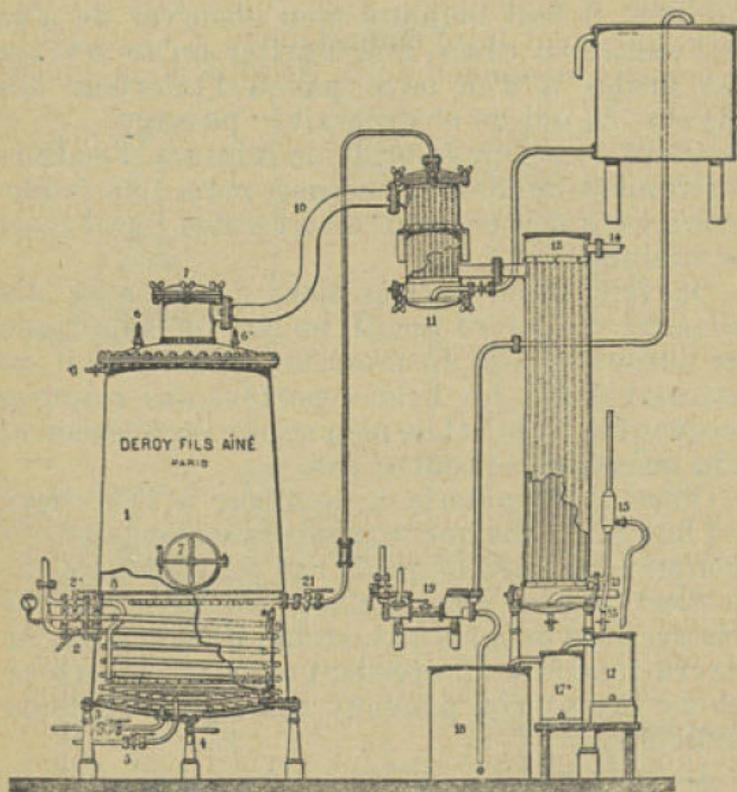
De nombreux joints sont à faire dans les montages de tuyauterie. Quand les joints sont faits au minium, il faut toujours bien observer de n'en pas mettre en excès, afin d'éviter qu'au serrage des brides il n'en bave pas à l'intérieur des tuyaux, ce qui en obstruerait le passage.

Avant de garnir la bride de minium, l'enduire légèrement de blanc de céruse, mais très faiblement, car s'il y en avait de trop cela ferait fuser le minium.

On fait aussi de très bons joints avec des anneaux de cuivre recuit, en vue de supprimer les inconvénients du minium ; mais alors il est nécessaire que les brides portent des rainures recevant la bague et de bien serrer régulièrement afin qu'elle ne se courbe pas.

Outre la tuyauterie, le montage à l'extérieur est fait sur plans que le monteur sera capable de comprendre parfaitement, car souvent ils comportent la pose d'appareils divers ainsi que les instructions de mise en marche. Un bon monteur devra donc être un excellent ouvrier de marteau et de tuyauterie, pouvant aussi parer à toute difficulté.

Le montage en atelier, où on a tout sous la main, offre moins d'aléas mais demande cependant beaucoup d'attention. On doit observer, par exemple, que lorsqu'un trou est à percer pour y placer un organe devant être soudé à l'intérieur, il faut avoir soin de découper le trou un peu plus petit, de façon à ressortir à l'extérieur un collet destiné à former un emboîtement à la pièce à souder. Qu'il est bon aussi, lorsque cela se



Appareil à essences, pour grande production, avec réchauffeur des eaux-mères.

peut, de repousser une bossette, en saillie, pour y loger la soudure, afin qu'elle ne fasse pas épaisseur en dedans. Qu'il convient, si l'on ne peut pas faire de bossette, de mettre un petit piètement à emboîtement, avec collet rabattu ou brasé, qui vient faire empatement à l'intérieur de manière à donner de la solidité à la pièce soudée.

Lorsque la pièce est rivée et soudée, ce piètement est indispensable.

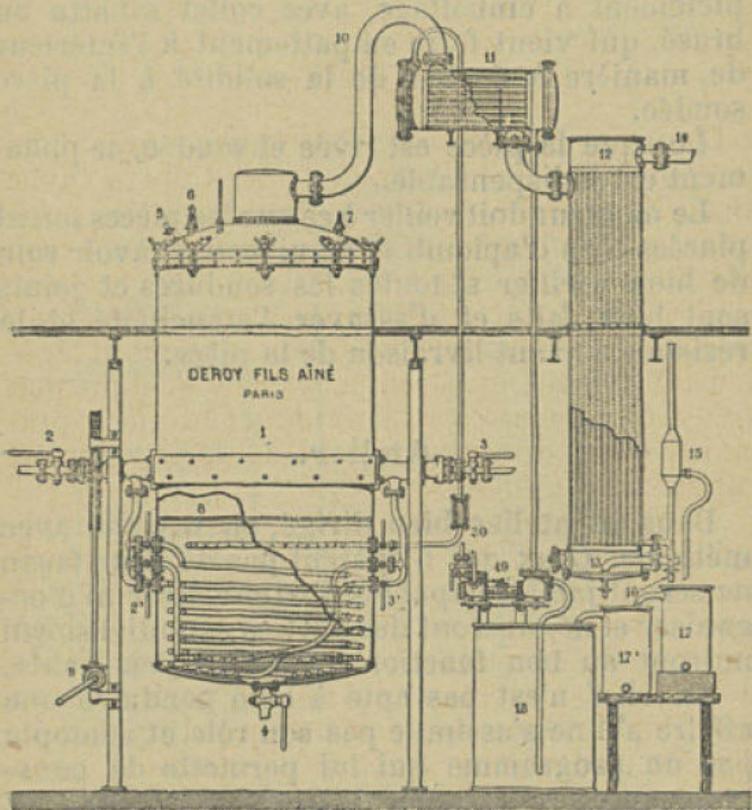
Le monteur doit veiller à ce que les pièces soient placées bien d'aplomb et de niveau, et avoir soin de bien vérifier si toutes les soudures et joints sont bien faits et d'essayer l'étanchéité et la résistance avant livraison de la pièce.

### Atelier.

Dans un atelier bien dirigé, on marche avec méthode. Ceux qui n'opèrent pas de cette façon ne seront jamais capables d'administrer ni d'organiser et négligeront des parties essentielles qui nuiront au bon fonctionnement de l'ensemble.

Un chef n'est pas apte à bien conduire une affaire s'il ne s'assimile pas son rôle et n'adopte pas un programme qui lui permette de constamment se rendre compte de tout ce qui a trait à la construction et à la bonne répartition du travail. S'il n'y tient pas la main, il est plus nuisible qu'utile et constitue une source de pertes et d'ennuis pour la maison qui s'en rapporte à lui.

Cette remarque s'applique notamment aux ateliers d'une certaine importance que le patron



Appareil basculant, pour distillation d'essences, avec colonne et retour des eaux-mères chaudes.

ne peut diriger lui-même et qui sont placés sous la direction d'un contre-maître ou d'un chef d'atelier, en lequel il doit mettre toute sa confiance.

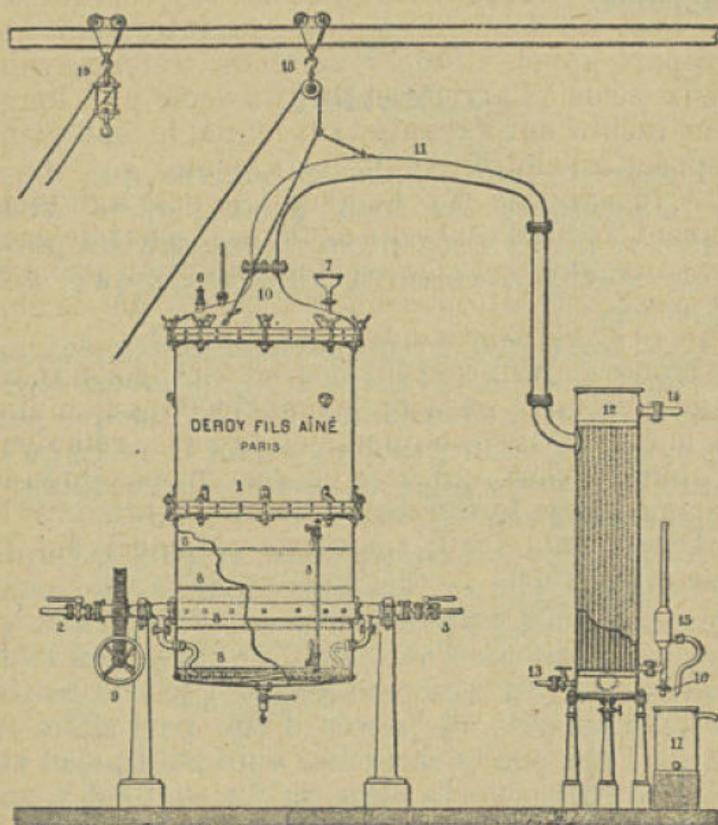
### Ouvriers.

L'ouvrier chaudronnier en cuivre qui, dans sa jeunesse, a été bien dressé, opère avec aisance; il sait s'organiser et prendre des positions particulières suivant le travail qu'il a à effectuer.

C'est ainsi que lorsque debout il retreint au chevalet, il se tient le corps droit, obliquant légèrement de côté, et la jambe gauche quelque peu en avant, sa main gauche guidant la pièce qu'il martèle à coups plus ou moins forts, suivant l'épaisseur du métal.

Si la pièce est importante et par exemple cylindrique, elle est supportée par la tige horizontale mobile d'un outil dénommé « servante », tige s'élevant ou s'abaissant à volonté, ou bien encore elle est soutenue par une corde reliée des deux bouts et passée d'une part dans la gorge d'une poulie accrochée à un petit palan et, d'autre part, sous la pièce qu'elle soutient à son extrémité, ce qui permet à l'ouvrier de l'incliner plus ou moins et de la faire tourner avec facilité. Il emploie le même dispositif lorsqu'il plane au chevalet.

Si au chevalet, au pied de biche ou au tas, l'ouvrier travaille étant assis, un objet moins volumineux, il tient le haut du corps aussi droit que possible et s'aide d'un genou ou des deux



Appareil basculant, pour distillation d'essences, avec colonne à fleurs; chauffage par serpentin de vapeur

pour maintenir la pièce en position et la faire tourner.

Quand c'est une pièce cylindrique que la main gauche ne peut soutenir, il utilise la « servante ». Si c'est un fond, il emploie un autre outil de support appelé « Bidet » sorte de tréteau ayant deux pieds à l'arrière et un troisième plus long, très incliné sur l'avant et sur lequel le fond vient reposer à l'endroit voulu de la pente.

A la retraite et à l'embouti le bras agit totalement, le haut du corps peut aussi, pour de gros travaux, suivre le mouvement, mais au planage ce n'est souvent, le coude au corps, que le poignet et l'avant-bras qui fonctionnent.

L'ouvrier qui sait bien se servir de son marteau n'en serre pas trop le manche dans la main, il le manie avec souplesse et le laisse retomber d'aplomb; ceux qui ne s'en servent pas bien le serrent trop fort, écartent trop le bras, et le marteau, mal tenu, risque de retomber sur la carre.

---

## MARTEAUX



à garnir



à planer.



à planer



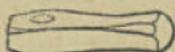
à postillon



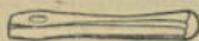
à restreindre.



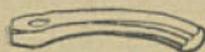
à emboutir



à emboutir.



à emboutir



à emboutir



à gorge.



à suage



à rentrer

### Outillage.

L'outillage d'un atelier de chaudronnerie de cuivre varie suivant l'importance de l'atelier. Il se compose de gros et petits outils dont nous donnons ci-dessous la nomenclature succincte.

Les principaux gros outils sont les chevalets, de différentes longueurs et grosseurs, avec tables de largeurs diverses. Ces chevalets se fixent horizontalement à l'aide de coins, dans des trous de porte-chevalets en bois, fixes ou mobiles.

La série des tas comprend ceux plats et mi-plats, de forme carrée, ou rectangulaire, ayant un côté arrondi ; d'autres complètement ronds ou ovales ; de tas en forme de boule et de pieds de biches ; de tas à décarrer et d'autres de formes diverses suivant le travail à effectuer ; tous pouvant se fixer sur des billots de bois scellés en terre ou sur des capucins mobiles.

Le gros outillage comprend également des barres de fer rond, de différentes longueurs et diamètres pour enviroler ; de barres carrées, droites ou coudées, avec trous à chaque bout, pour fixer les rognons et tables mobiles à planer ou à former. Il comprend aussi des forges fixes et mobiles, des enclumes, étaux, marbres en fonte à dresser, d'autres à cintrer percés de trous pour recevoir des poupées mobiles, de salières en fonte pour emboutir, cisailles, poinçonneuses, machines à percer, etc., etc.

Dans les établissements importants, le gros outillage se complète par des ventilateurs, cylindres à enviroler, machines à cintrer les tuyaux,



Chevalet.



Rognon.

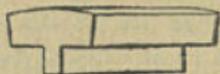
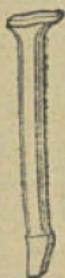


Table à planer sur madrier.



Rognon.



Tas fer à cheval.



Tas rond droit.



Tas rond coudé.



Boule ronde droite.



Boule ronde coudée.



Pied de Biche.

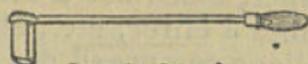
machines à planer, machines à relever les bords et à border, bancs à étirer, etc., etc.

Le petit outillage comprend des séries de marteaux à garnir, à emboutir, à retreindre, à dresser, à planer, à gorges, à rentrer, des maillets, des battes ; viennent ensuite les fers à souder de différentes formes et grosseurs, à couteaux, à marteaux, droits ou coudés suivant les besoins, ainsi que des lampes à souder et des chalumeaux, des tenailles de forge plates et rondes, des chasse-rivets plats et creux pour différentes grosseurs de rivets, un assortiment de bouteroles, poinçons, pointeaux, burins, bédanes, langues de carpes, limes diverses, râpes, équerres, grattoirs, scies à métaux, lingotières, règles, pointes à tracer, compas droits, courbes et d'épaisseur, palmers, pieds à coulisse, cisailles à main à droite et à gauche, cisailles d'établi, pinces rondes et plates, plissoirs et relève-dents, plombs à border et à percer, mâchoires d'étaux en plomb, tables à main et rognons divers. On doit aussi, dans un atelier de chaudronnerie, avoir des bains à étamer, des marmites à fondre la soudure et la résine, un bac à vitriol, des baquets à rincer, marmite à bouillir la suie, etc., etc. Nous nous arrêtons là, notre but n'étant que de signaler le principal matériel d'un atelier de chaudronnerie de cuivre.

---



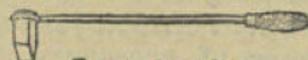
Maillet.



Fer à Souder.



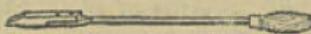
Batte.



Fer à Souder.



Cisaille.



Fer à Souder.



Cisaille.



Tables à mains.



Pointeau.



Poignon.



Chasse-riquet.



Chasse-croise.



Boulerolle.



Cisaille à anneaux.



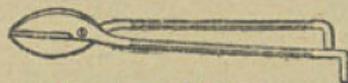
Tenaille.



Burin.



Bédane.



Cisaille d'établi.



Tenaille.

## DEUXIÈME PARTIE

---

### CALCULS DE DÉVELOPPEMENTS, DE CAPACITÉS, DE SURFACE ET DE PESANTEURS.

L'ouvrier a souvent besoin de faire certains calculs pour obtenir le développement d'un objet, pour en déterminer la capacité ou le volume, pour en connaître le poids. Nous croyons être utiles en donnant quelques notions sur la manière de s'y prendre.

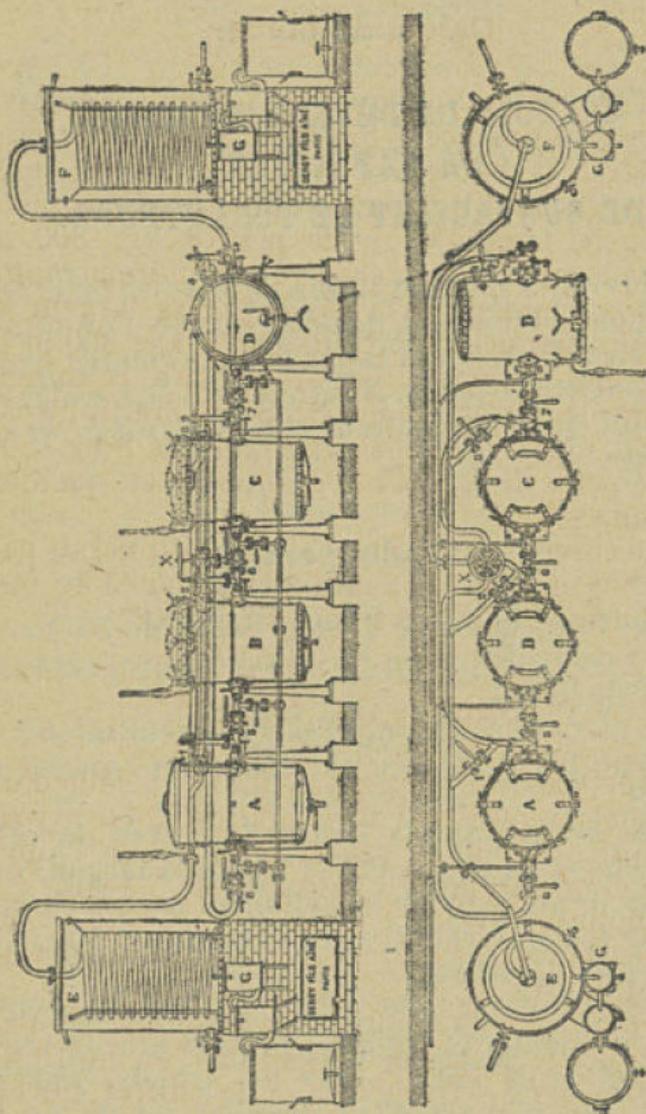
#### Développement.

Pour faire, la coupe d'un cylindre de 50 centimètres de diamètre, on désire savoir quel sera son développement.

Il faut, dans ce cas, multiplier 50 centimètres de diamètre par 3,1416 ce qui donne un résultat de 157,08.

Donc en coupant la bande de cuivre de cette longueur et en donnant à la bande la largeur que doit avoir en hauteur le cylindre, on est certain qu'une fois enroulé il aura exactement 50 centimètres de diamètre.

Si le cylindre est de petit diamètre, on peut à la coupe ajouter le croisement de la brasure, mais on néglige ce détail dans les grands, attendu qu'au sous-planage et au planage on gagne un peu de diamètre.



Appareil à quatre vases pour distillation fractionnée des essences.

### Calcul du poids.

Si l'on veut savoir quel est le poids du cuivre qui entrera dans ce cylindre de 50 centimètres de diamètre, sa hauteur étant aussi de 50 centimètres, sachant que par millimètre et par mètre superficiel le cuivre rouge pèse 8 kg. 800, on obtient la surface de la coupe du cylindre en multipliant la longueur de la bande par sa largeur et en multipliant cette surface par 8 kg. 800 si le cuivre doit avoir 1 millimètre et l'on aura comme résultat de surface : 4 m., 5708 qui, multiplié par 0 m. 50, égale 0<sup>m</sup>2,7854 multiplié par 8 kg. 800 égale poids 6 kg. 911 grammes et quelque fraction.

Si le cuivre avait 1 mm. 5 on multiplierait par 13 kg. 200 et s'il avait 2 millimètres par 17 kg. 600 soit 1 fois et demi ou 2 fois 8 kg. 800.

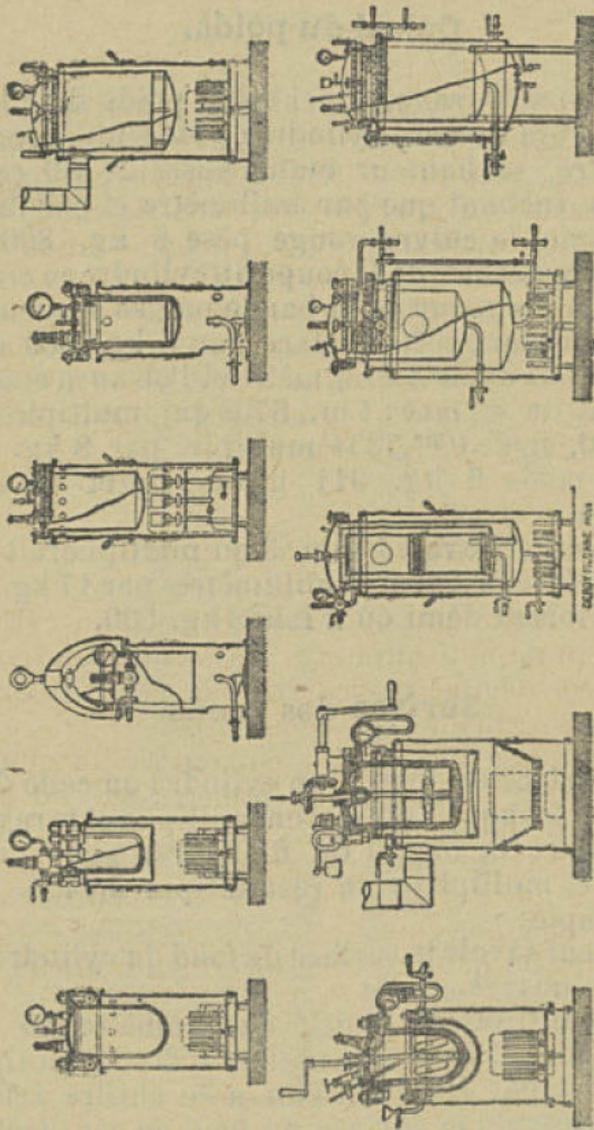
### Surface des fonds.

La surface du fond d'un cylindre ou celle d'un rond quelconque s'obtient en multipliant le rayon, c'est-à-dire la moitié du diamètre, par l'autre moitié et multipliant ce résultat par 3,1416.

Exemple:

On veut savoir la surface du fond du cylindre de 50 centimètres.

On multiplie la moitié du diamètre 25 par l'autre moitié 25 et l'on obtient 625; on multiplie ce chiffre par 3,1416 et l'on a le chiffre 1963,5 qui représente la surface du fond en centimètres carrés.



Autoclaves divers pour laboratoires.

### Poids d'un fond.

Le poids d'un fond se calcule en multipliant sa surface exprimée en mètres carrés par autant de fois 8 kg. 800 que le fond aura de millimètres d'épaisseur ou par des fractions de 8,800 si le millimètre est fractionné lui-même comme nous l'avons indiqué au calcul du poids d'un cylindre.

On veut savoir le poids d'un fond de cylindre de 50 centimètres de diamètre, ayant 1 millimètre d'épaisseur; sa surface étant de  $1963\text{ cm}^2\ 5$ , soit  $0\text{ m}^2\ 19635$  en la multipliant par 8,800 on obtient 1 kg. 727 et quelque fraction.

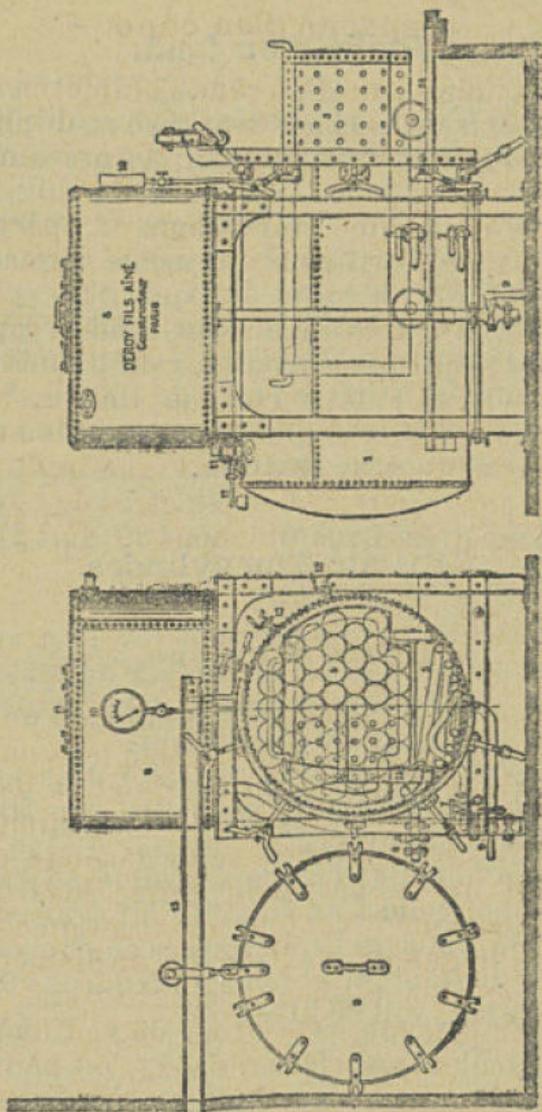
### Capacité d'un cylindre.

La capacité ou volume en litres d'un cylindre s'obtient en multipliant la surface du fond exprimée en décimètres carrés par la hauteur du cylindre exprimée en décimètres.

Exemple : Quelle est la capacité d'un cylindre ayant 50 centimètres de diamètre sur 50 centimètres de hauteur.

Nous savons par l'exemple donné au calcul de surface que celle d'un fond de 50 centimètres a  $19\text{ dm}^2\ 635$ , nous multiplierons ce chiffre par 5 décimètres de hauteur et nous obtiendrons 98 décimètres cubes, soit 98 litres.

---



Chaudière autoclave horizontale.

### Capacité d'un cône.

La capacité en litres d'un cône s'obtient en multipliant la surface de sa base exprimée en décimètres carrés par le tiers de sa hauteur mesurée en décimètres.

La base d'un cône étant ronde on opère donc comme il a été décrit pour obtenir la surface d'un fond.

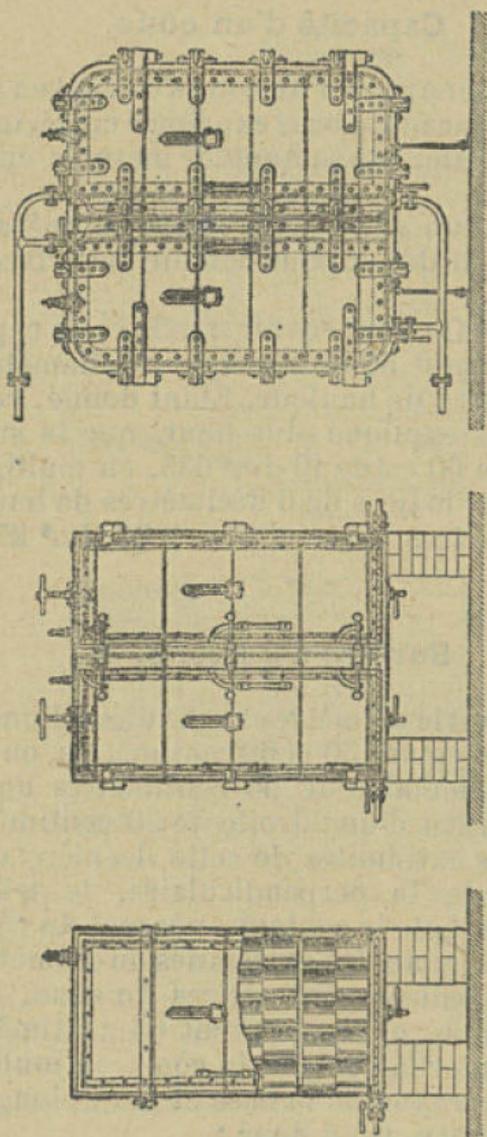
Exemple : On veut savoir quelle est la capacité d'un cône ayant 50 centimètres de diamètre sur 60 centimètres de hauteur. Étant donné, comme nous l'avons expliqué plus haut, que la surface d'un rond de 50 est de 19 dm<sup>2</sup> 635, en multipliant ce chiffre par le tiers de 6 décimètres de hauteur, soit 2 décimètres, nous obtenons 39 dm<sup>3</sup> 27, soit 39 lit. 27.

### Surface d'un cône.

Connaissant le diamètre et la hauteur d'un cône, soit respectivement 50 et 60 centimètres, on élève une perpendiculaire de 60 centimètres de longueur au milieu d'une droite de 50 centimètres; l'on joint les extrémités de cette dernière droite au sommet de la perpendiculaire, le triangle obtenu représente le contour apparent du cône et les droites joignant les extrémités du diamètre au sommet s'appellent génératrices du cône. Dans notre exemple, elles mesurent 65 centimètres.

Pour calculer la surface du cône, on multiplie 3,4416 par le rayon de la base et par la longueur de la génératrice. On a donc :

$$3,4416 \times 25 \times 65 = 5105 \text{ centimètres carrés.}$$



Armoires à vapeur pour conserves alimentaires.

## Cône tronqué.

Pour connaître la capacité d'un tronc de cône ayant 50 centimètres de diamètre d'une part, 25 centimètres de l'autre et 30 centimètres de hauteur, il suffit de retrancher de la capacité d'un cône complet la capacité de la partie tronquée en s'y prenant comme il a été dit ci-dessus pour obtenir la capacité de 39 lit. 27 pour un cône de 50 centimètres de diamètre sur 60 de hauteur.

En faisant le même calcul du cône séparé de 25 de large sur 30 de hauteur l'on obtiendra 4 lit. 91 qui retranchés de la capacité de 39 lit. 27 du cône complet donnera comme capacité du cône tronqué 34 lit. 36.

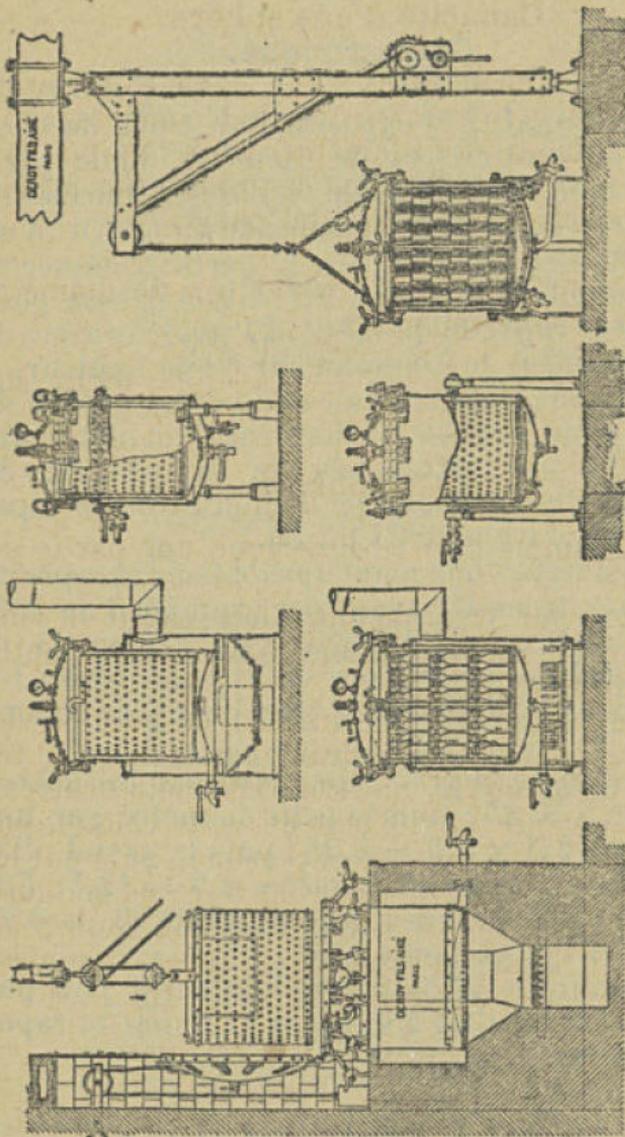
Voici une seconde manière d'obtenir la capacité d'un cône tronqué, ayant par exemple d'un côté 50 centimètres de diamètre, de l'autre 25 et 30 centimètres de hauteur, on exprime toutes les dimensions en décimètres, puis on opère comme suit :

On multiplie le grand diamètre par lui-même, soit  $5 \times 5 = 25$  ; puis le petit diamètre par lui-même soit  $2,5 \times 2,5 = 6,25$  ; puis le grand diamètre 5, par le petit diamètre 2,5 = 12,5. Ensuite on additionne ces trois résultats  $25 + 6,25 + 12,5$  et l'on obtient 43,75.

On multiplie 43,75 par la hauteur 3 puis par 3,1416 et le résultat divisé par 12 donne la capacité en litres.

On a donc :

$$\frac{43,75 \times 3 \times 3,1416}{12} = 34 \text{ lit. } 36.$$



Chaudières autoclaves diverses.

**Capacité d'une sphère.**

La capacité en litres d'une boule s'obtient en multipliant le rayon exprimé en décimètres, c'est-à-dire la moitié du diamètre, deux fois par lui-même, puis en multipliant ce produit par 3,1416  $\times$  4 et en divisant le résultat par 3.

Exemple :

Pour une boule de 5 décimètres de diamètre on aura comme capacité :

$$\frac{2,5 \times 2,5 \times 2,5 \times 3,1416 \times 4}{3} = 65 \text{ lit. } 45.$$

**Calotte sphérique.**

On dénomme calotte sphérique une partie de sphère.

Prenons par exemple une calotte ayant 15 centimètres de hauteur sur une sphère de 90 centimètres de diamètre.

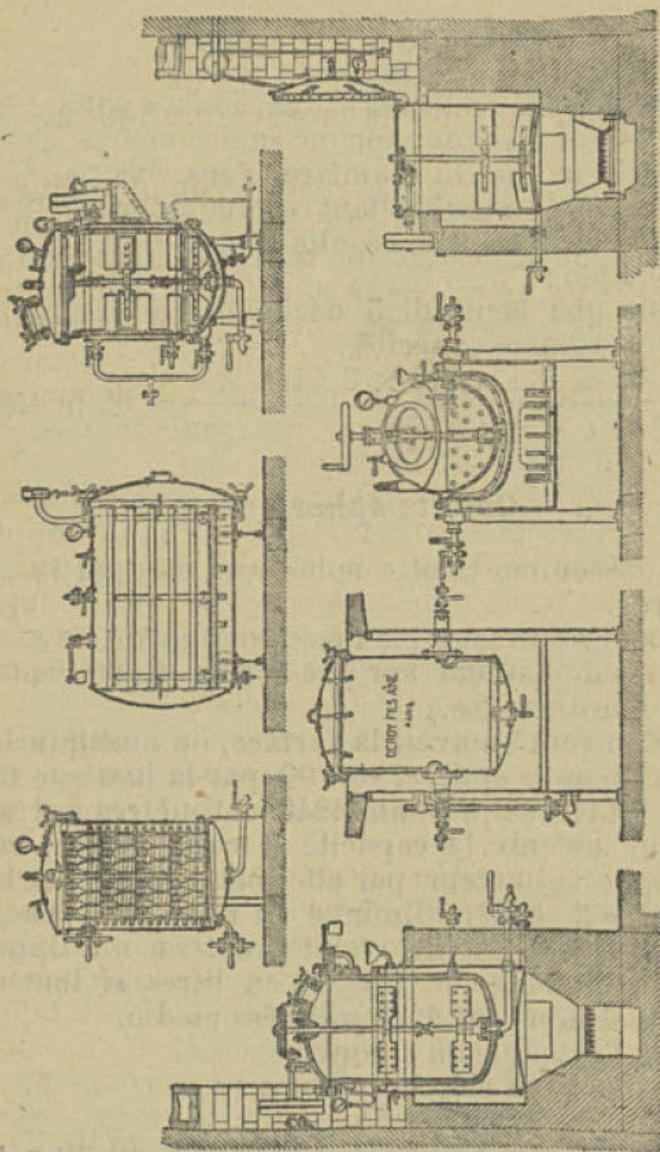
Si l'on veut en avoir la surface, on multiplie le diamètre de la sphère, soit 90, par la hauteur 15 et par 3,1416, ce qui donne 4240 centimètres carrés.

Pour obtenir la capacité de cette calotte, on multiplie la hauteur par elle-même, puis par le rayon de la sphère diminué du tiers de la hauteur de la calotte. Le résultat obtenu multiplié par 3,1416 donne la capacité en litres si toutes les dimensions ont été exprimées en dm.

Dans l'exemple on a donc :

Volume de la calotte sphérique :

$$1,5 \times 1,5 \times \left( 4,5 - \frac{1,5}{3} \right) \times 3,1416 = 28 \text{ lit. } 27.$$



Chaudières autoclaves diverses.

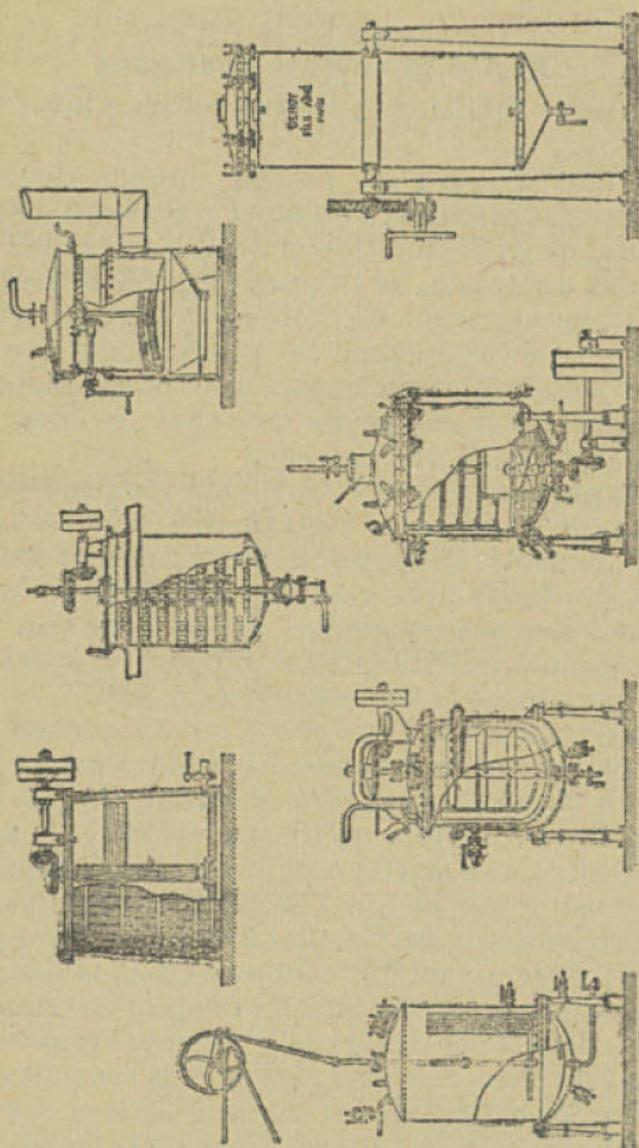
### Renseignements pratiques pour faciliter la lecture d'un plan.

Il faut d'abord se rendre compte, dans la mesure du possible, de l'objet représenté, de sa nature, de sa destination et de son utilisation.

Dans un dessin, se trouvent figurés le contour extérieur apparent de l'objet, ainsi que toutes les arêtes d'intersection de plans et qui constituent des droites ou encore les intersections de surfaces plane et courbe qui sont ou bien des droites, ou bien des courbes.

Les parties cachées et utiles à la compréhension sont représentées par un trait discontinu appelé trait pointillé. Quelquefois aussi figurent sur un plan des traits plus gros appelés traits de force, ceux-ci sont placés sur les arêtes dont l'un des deux plans constituants est supposé non éclairé par une source lumineuse placée à  $45^{\circ}$ .

Pour représenter une pièce ou un appareil, il y a, en général, une vue en élévation, souvent une vue en plan et quelquefois en profil. On fait une coupe toutes les fois qu'il est nécessaire de faire apparaître une partie cachée ou bien lorsque la pièce est creuse et que l'on veut faire connaître sa forme intérieure. En chaudronnerie, on représente fréquemment des coupes partielles limitées par des cassures, les traits de coupe d'enveloppes sont indiqués par des traits légèrement plus forts. Dans les pièces en coupe, les parties coupées sont hachurées en traits fins continus, assez écartés pour la fonte, plus rapprochés pour le fer et serrés et quelquefois croisés pour l'acier ; pour el



Agitateurs divers.

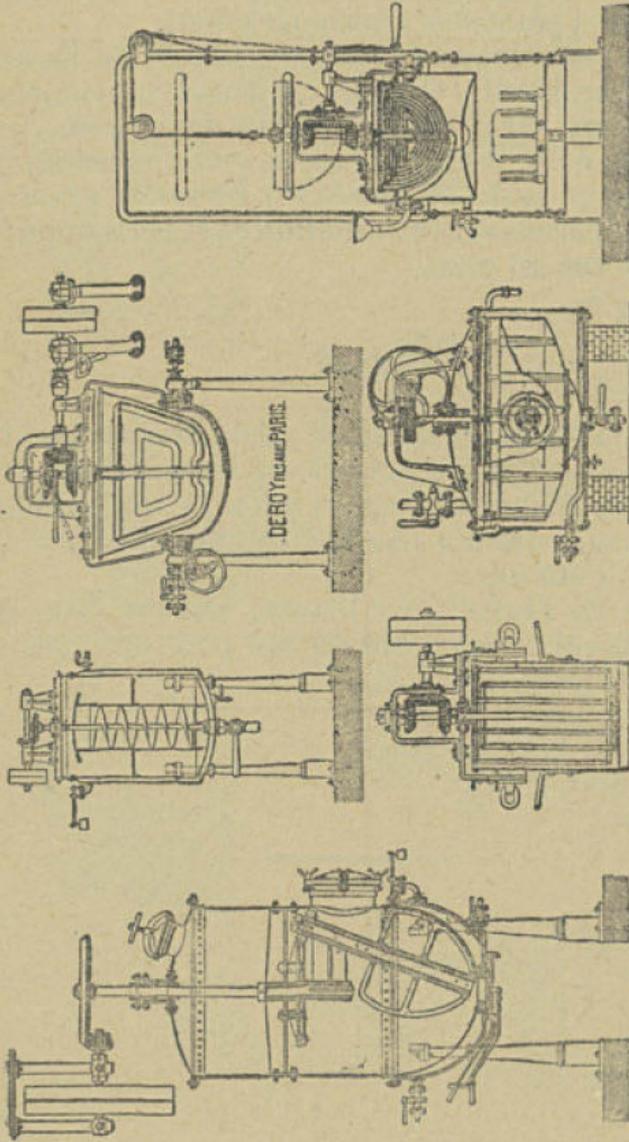
bronze et le cuivre, les hachures sont en traits continus et pointillés alternativement.

Dans les dessins de chaudronnerie, les accessoires d'appareils, tels que : tubulures, robinets, manomètre, etc..., sont indiqués dans la vue en élévation à leur hauteur exacte, mais l'orientation est presque toujours placée sur l'une des génératrices apparentes ; l'orientation exacte est donnée dans la vue en plan.

### Tracé.

La connaissance du tracé géométrique facilite le travail à l'ouvrier ; nous en reproduisons les principes élémentaires pour aider la compréhension à celui qui n'a pas été, comme d'autres, en mesure d'étudier.

Il est de l'intérêt des jeunes, lorsque faire se peut, de suivre les cours du soir pour apprendre ou se perfectionner.



Agitateurs et mélangeurs divers.

## TRACÉS USUELS EN CHAUDRONNERIE

## Droites et courbes usuelles.

1<sup>o</sup> *Élever une perpendiculaire sur une droite et en son milieu.*

Étant donné une droite AB (fig. 1), avec une ouverture de compas égale sensiblement aux trois quarts de la longueur de la droite AB, on dé-

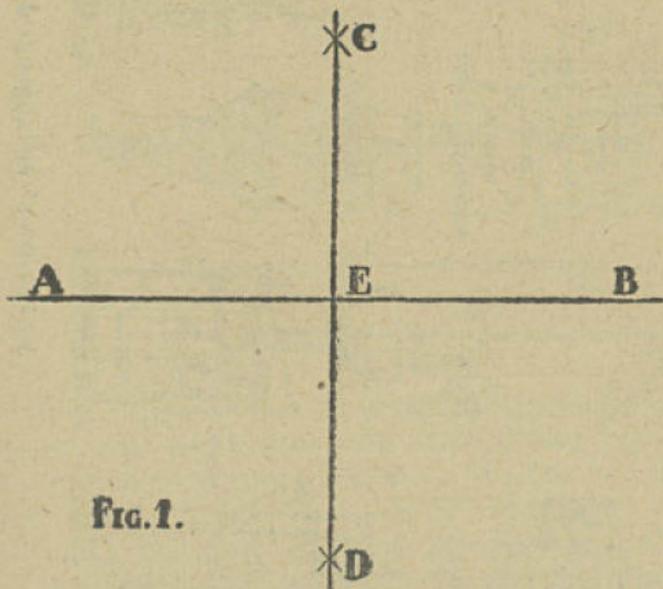
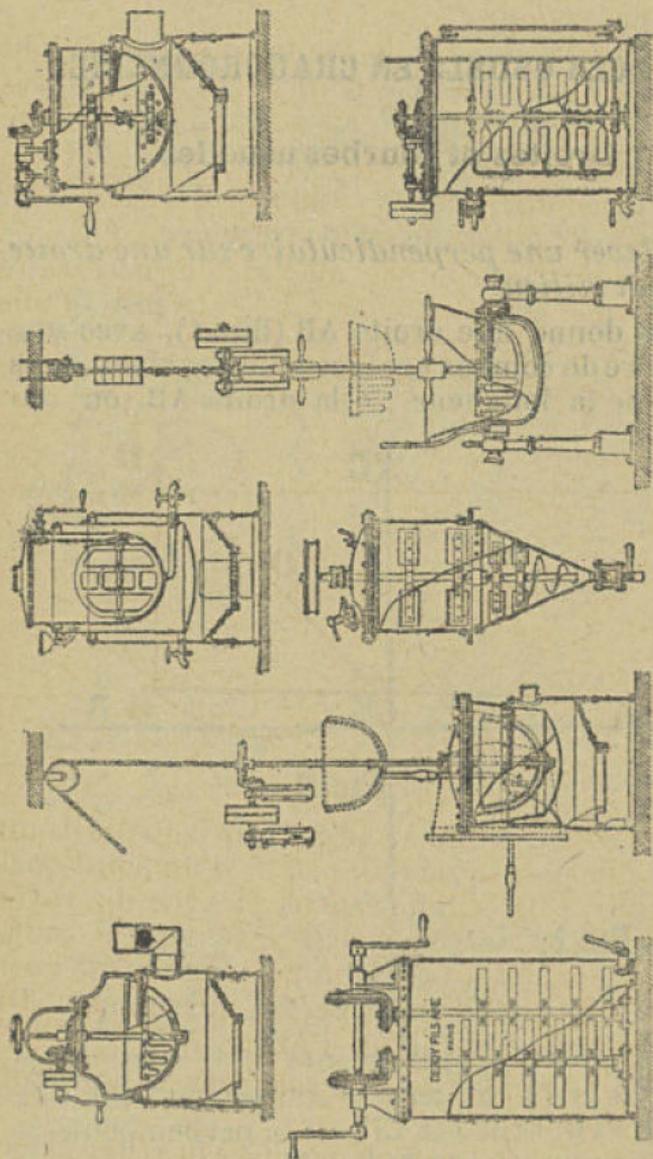


FIG. 1.

crit des points A et B de part et d'autre de la droite des arcs de cercles qui se coupent aux points C et D, la droite CD est la perpendiculaire à AB qui passe en son milieu E.



Agitateurs et mélangeurs divers.

2° *Élever une perpendiculaire sur une droite en un point donné.*

Il suffit de prendre à droite et à gauche du point donné deux autres points dont les distances à celui-là sont égales, puis on procède comme pour le tracé précédent.

3° *Élever une perpendiculaire à l'extrémité d'une droite qu'on ne peut prolonger.*

Dans un tracé, il est quelquefois nécessaire d'élever une perpendiculaire à l'extrémité d'une droite qu'il est impossible de prolonger, comme par exemple, au bout d'une feuille de cuivre ou

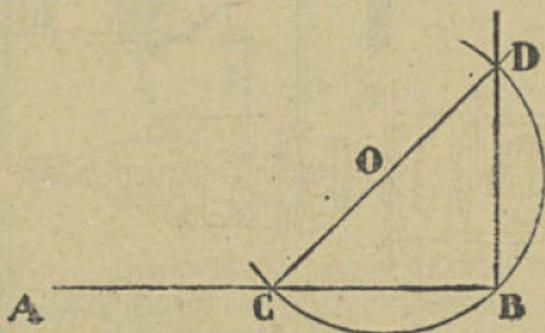
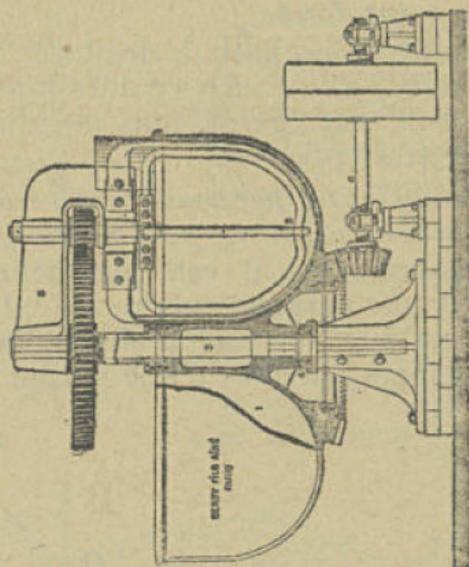


FIG. 2.

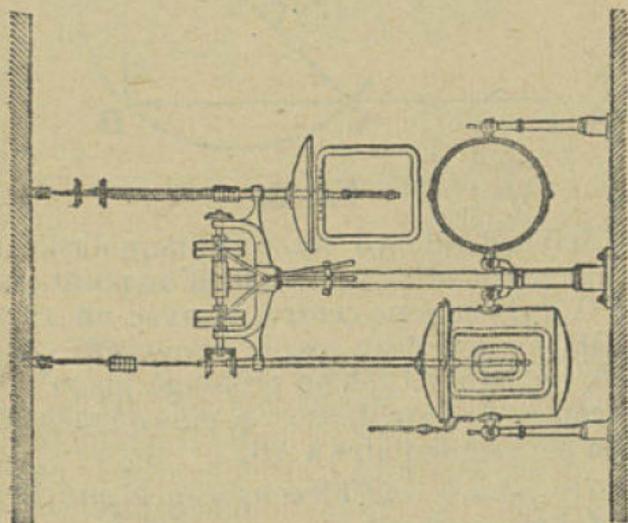
de tôle. Soit la droite AB (fig. 2) sur laquelle il faut élever une perpendiculaire en B; d'un point quelconque O, pris comme centre, et avec un rayon égal à OB, on décrit un arc de cercle qui coupe AB en C, on joint CO et on prolonge jusqu'en D à la rencontre de l'arc de cercle, puis on mène DB qui est la perpendiculaire à AB.

4° *Faire passer une circonférence par trois points donnés.*

Étant donnés les trois points ABC (fig. 3), on



Malaxeur à graisses.



Malaxeur à pommades.

joint AB et BC, puis on élève au milieu de chacune de ces deux droites une perpendiculaire comme il a été expliqué précédemment, le point d'intersection de ces deux perpendiculaires est le centre de la circonférence cherchée.

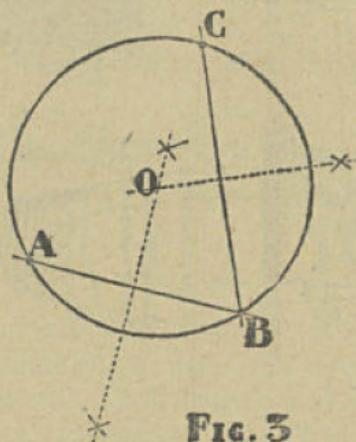


FIG. 3

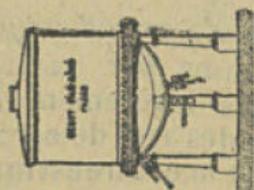
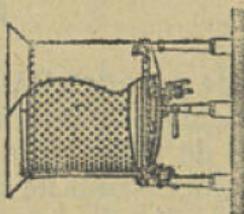
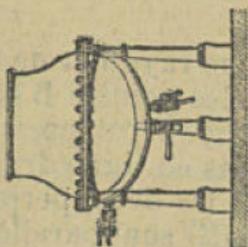
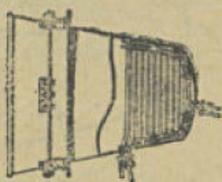
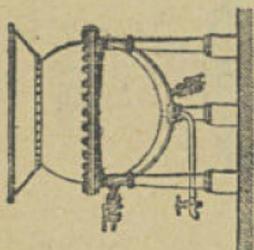
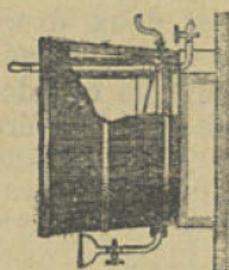
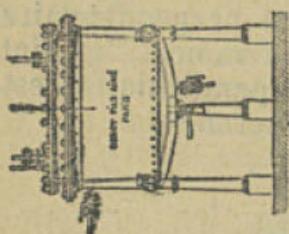
Il suffit de prendre OA comme rayon et de décrire le cercle qui passera par les points B et C.

Le tracé de cette circonférence n'est possible que si les trois points ne sont pas en ligne droite. Dans ce dernier cas, en effet, les deux perpendiculaires aux droites AB et CD sont parallèles entre elles et ne peuvent avoir de point d'intersection.

5° *Trace d'un arc de cercle de grand rayon.*

Dans certaines coupes, comme par exemple pour des vases ou récipients légèrement coniques, on est conduit à tracer des arcs de cercles avec des rayons très grands dont le centre est inaccessible et qu'il est impossible de tracer au compas.

On a recours, dans ce cas, au procédé suivant :



Bassines et chaudières diverses, se chauffant par la vapeur.

Soit à tracer une courbe dont on connaît la corde AB et la flèche CB (fig. 4), on mène par le point C la droite EF parallèle à AB, on joint AC et CB, puis on mène AE perpendiculaire à AC, BF perpendiculaire à BC et enfin les droites AH et BK perpendiculaires à EF.

On divise les droites EC, CF, AD, DB, AH, et BK en un nombre convenable de parties égales,

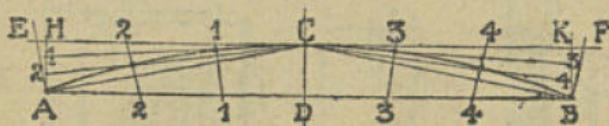


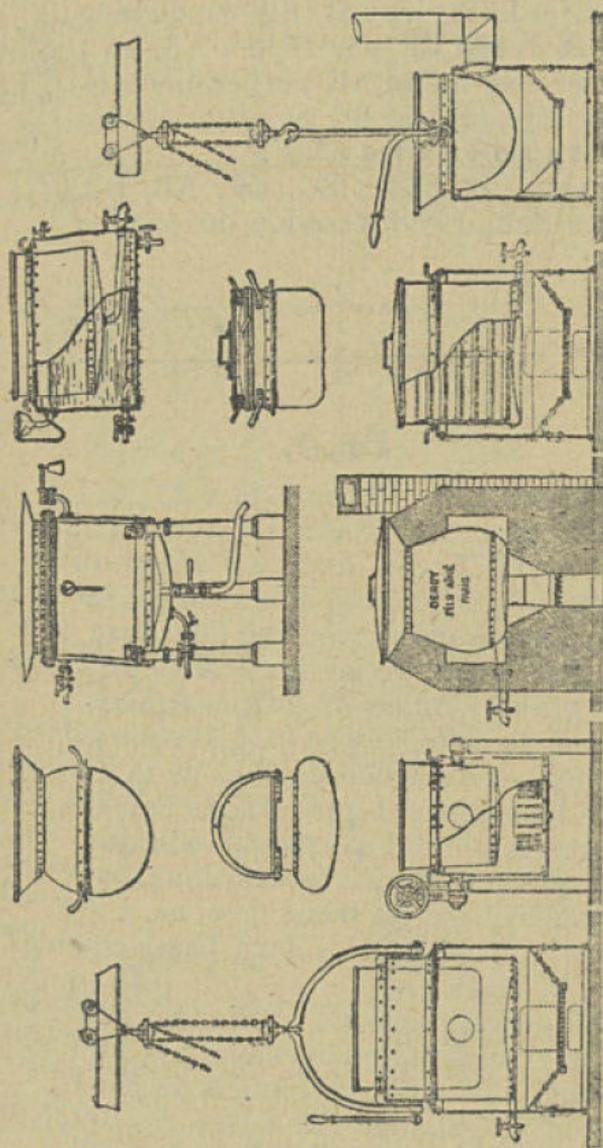
Fig. 4.

on joint ensuite les droites 1,1; 2,2; C1, C2, etc., les intersections des droites 1,1 avec C1; 2,2 avec C2; 3,3 avec C3; 4,4 avec C4 déterminent des points qui appartiennent à la courbe. La courbe sera d'autant plus exacte que l'on aura plus de points, c'est-à-dire divisé les droites précitées en un plus grand nombre de parties égales.

Le tracé de cette courbe exige la connaissance de la longueur de la corde AB et de la flèche CD, il arrive bien souvent que lorsque l'on a à déterminer un récipient légèrement conique, on ne connaît que les diamètres des deux bases ainsi que la génératrice du tronc de cône, c'est-à-dire la distance qui sépare les deux bases en la mesurant sur la virole.

Il est donc nécessaire d'utiliser un autre tracé.

On porte perpendiculairement à la génératrice AB connue, et de part et d'autre de cette droite, le demi développement des vases, ces développements sont obtenus en multipliant le diamètre des



Bassines diverses, à vapeur, à bain-marie et à feu direct.

bases respectivement par le nombre 3,14; dans le cas de la figure 5, ces développements sont représentés par les droites CD et EF, on joint CE et DF, puis on divise les droites CA, AD, EB et

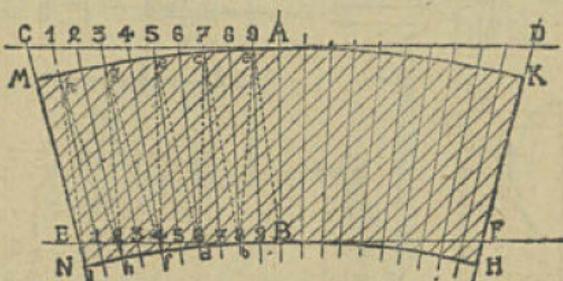
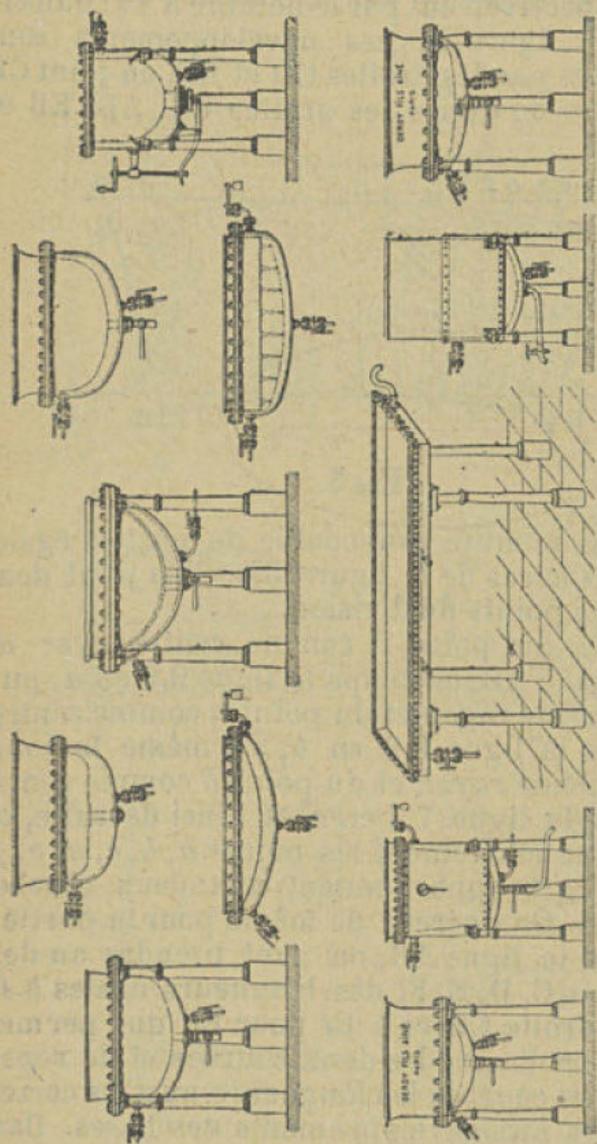


FIG. 5.

BF en un nombre convenable de parties égales (dix dans le cas de la figure 5) et l'on joint deux à deux les points de division.

Ensuite du point B comme centre avec un rayon égal à AB, on coupe la ligne 9,9 en *a*, puis avec le même rayon et du point *a* comme centre, on coupe la ligne 8,8 en *b*, de même toujours avec le même rayon et du point *b* comme centre on coupe la ligne 7,7 en *c* et ainsi de suite, on obtient successivement les points *a, b, c, d, e, f, g, h, k, l*, qui appartiennent aux deux courbes cherchées. On opérera de même pour la partie à droite de la ligne AB, on peut prendre au-delà des points C, D, E, F, des longueurs égales à Cl pour la droite CD et à El pour EF qui permettront de prolonger les deux courbes et de reporter sur ces courbes les longueurs exactes correspondantes aux développements des bases. Dans le cas de la figure 5, on obtient la surface hachu-



Bassines diverses, fixes, se chauffant à vapeur.

rée M, N, B, H, K, A, qui est la surface développée cherchée.

6° *Tracé de l'ellipse.*

Étant donnés le grand axe et le petit axe d'une ellipse, tracer deux perpendiculaires et porter de part et d'autre du point d'intersection les demi-longueurs des axes connus (fig. 6), on

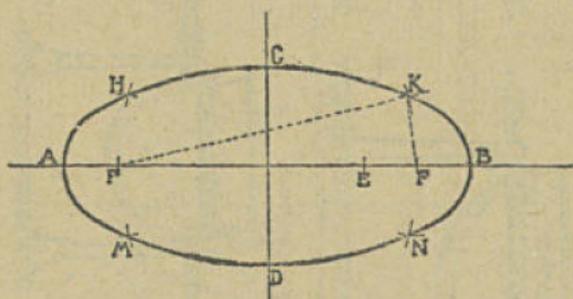


FIG. 6.

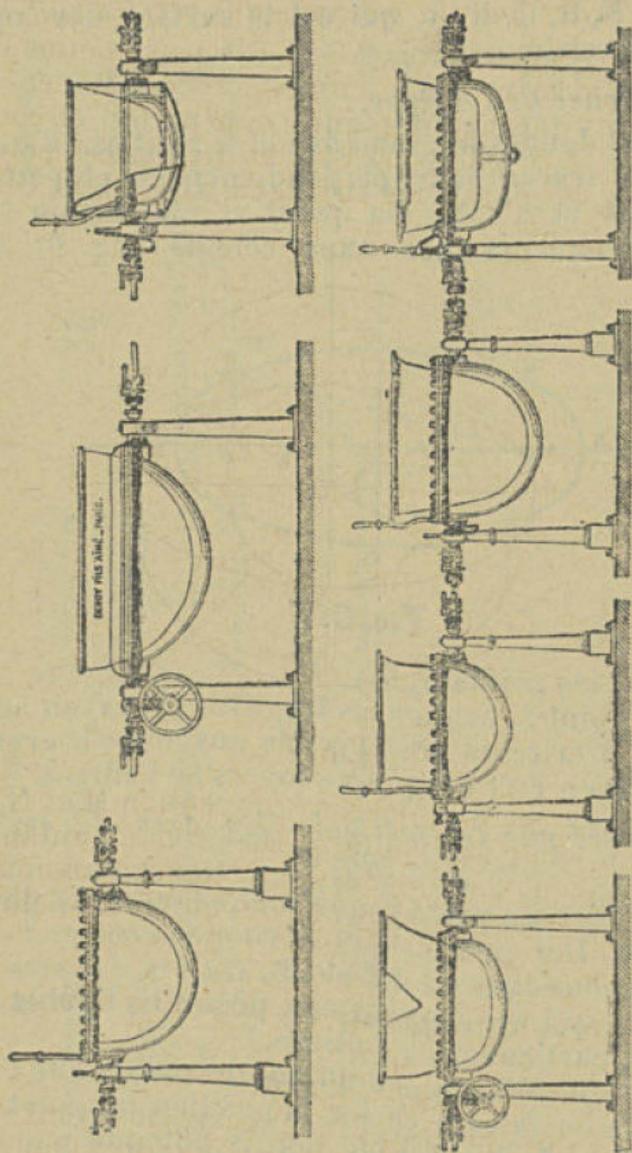
obtient les points A, B, C, D.

Du point C comme centre, avec un rayon égal à AO, décrire un arc de cercle qui coupe le grand axe AB en F et F' appelés foyers de l'ellipse.

A) *Tracé par la méthode des arcs de cercle (fig. 6).*

Prendre un point E quelconque entre les deux foyers. Des points F et F' comme centres avec des rayons égaux à AE et EB, décrire des arcs de cercles qui se coupent aux points H, K, M et N, qui appartiennent à l'ellipse.

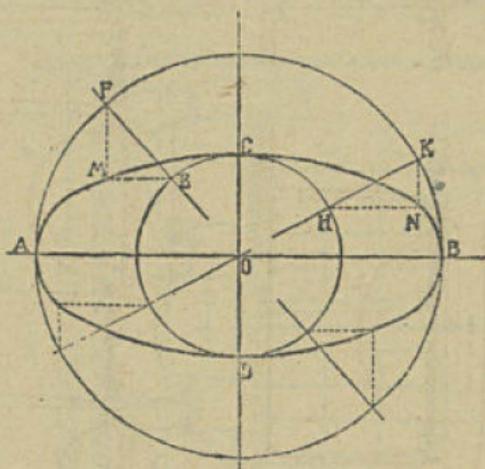
On peut déterminer autant de points que l'on voudra en faisant varier la position du point E. Il suffira de joindre les points obtenus par un trait continu.



Bassines diverses, à basculement, chauffées par la vapeur.

B) *Tracé par la méthode des cercles (fig.7).*

Sur les deux axes AB et CD pris comme diamètre, décrire deux circonférences. Mener des rayons quelconques qui coupent les circonférences aux points E, F, K et H; par ces points, mener des parallèles aux deux axes AB et CD de



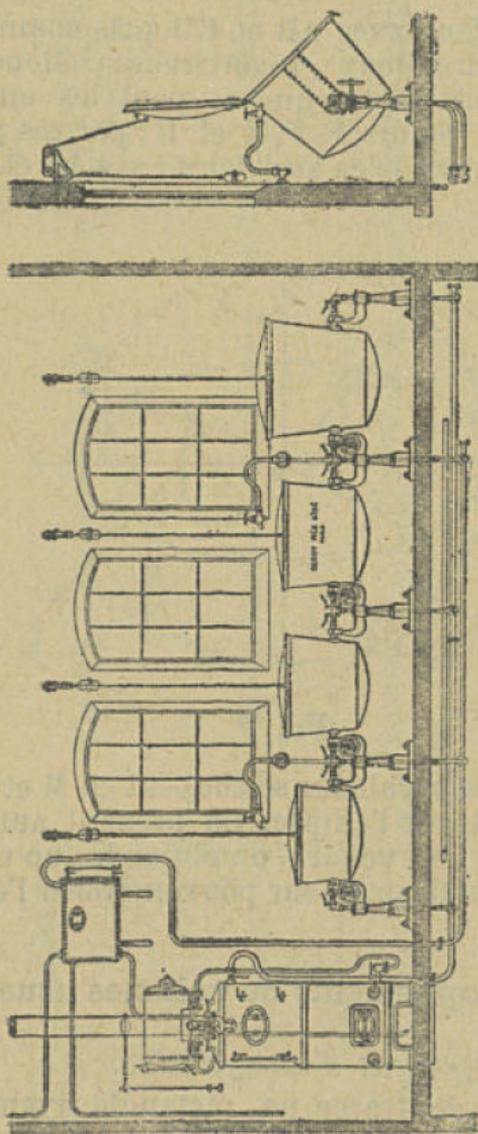
**FIG. 7**

l'ellipse, ces parallèles se coupent en M et N, ces points sont sur l'ellipse. En prenant autant de rayons que l'on voudra, on obtiendra un nombre de points suffisants pour pouvoir tracer l'ellipse.

### Développements de volumes usuels.

#### 1° Développement d'un cylindre.

Il suffit de tracer un rectangle ayant pour côtés, l'un la hauteur du cylindre, l'autre le



Cuisine à vapeur.

développé de la base, c'est-à-dire le diamètre multiplié par 3,1416. Pratiquement, on prend le nombre 3,14. Dans le calcul du développement de la base, il faut toujours prendre le diamètre moyen, c'est-à-dire la demi-somme des diamètres intérieur et extérieur ou bien, ce qui revient au même, prendre le diamètre intérieur augmenté de l'épaisseur du métal.

2<sup>o</sup> *Développement d'un cône.*

Étant donnés le diamètre et la hauteur d'un cône; sur la droite AB égale au diamètre (fig. 8) élever en son milieu une perpendiculaire sur

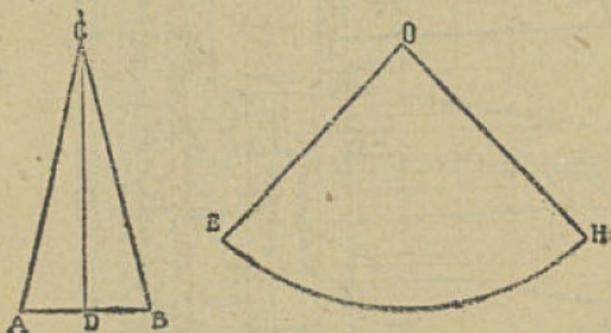
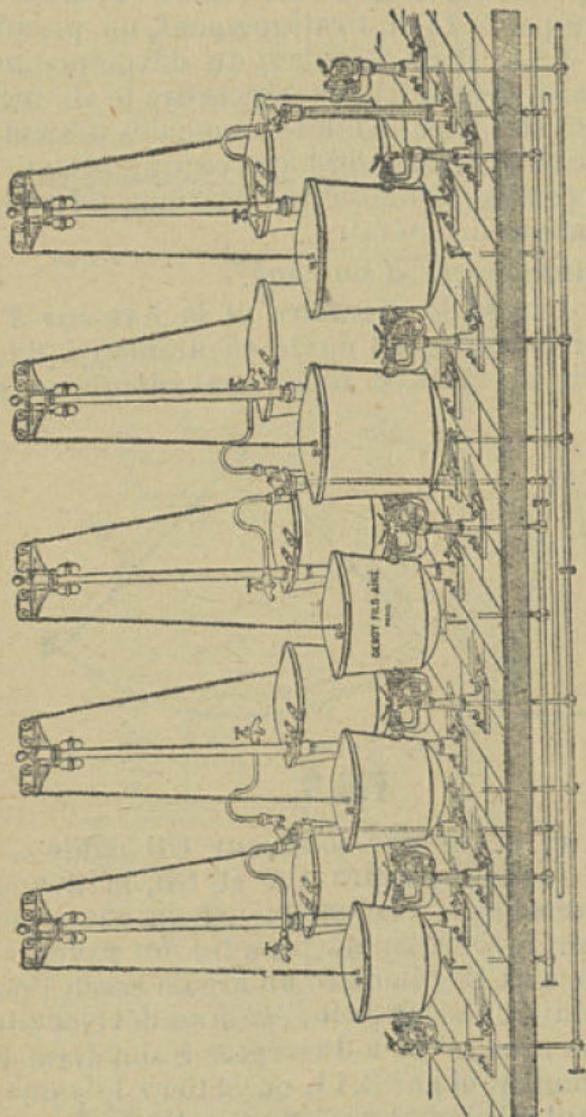


FIG. 8.

laquelle on porte une longueur CD égale à la hauteur donnée, joindre CA et CB, le triangle CAB représente la vue extérieure du cône; pour en obtenir le développé, prendre un rayon OE égal à CA ou CB et décrire un arc de cercle; porter sur celui-ci une longueur égale au développé de la base du cône, c'est-à-dire égale à son diamètre de base multiplié par 3,14, on obtient le point H, en joignant OH on obtient le développé du cône déterminé par la surface OEH.



Cuisine à vapeur, groupe indépendant.

3<sup>o</sup> *Développé du tronc de cône.*

Étant donnés les diamètres de la grande et de la petite base, ainsi que la hauteur du tronc de cône, sur la droite AB égale au diamètre de la grande base, élever en son milieu une perpendiculaire sur laquelle on porte une longueur CD égale à la hauteur donnée (fig. 9), tracer une perpendiculaire sur CD et porter de part et d'autre du point C les longueurs EC et CF égales au rayon de la petite base, joindre EA et FB, le trapèze EABF représente la vue extérieure du tronc de cône. Pour en obtenir le développé, pro-

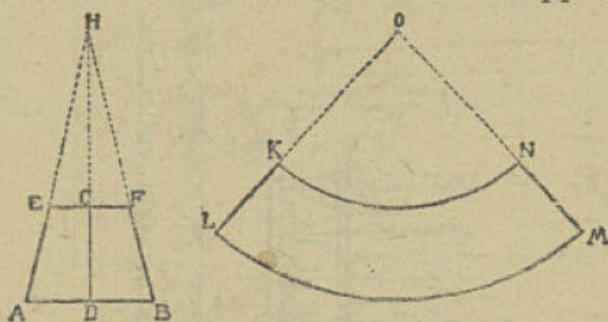
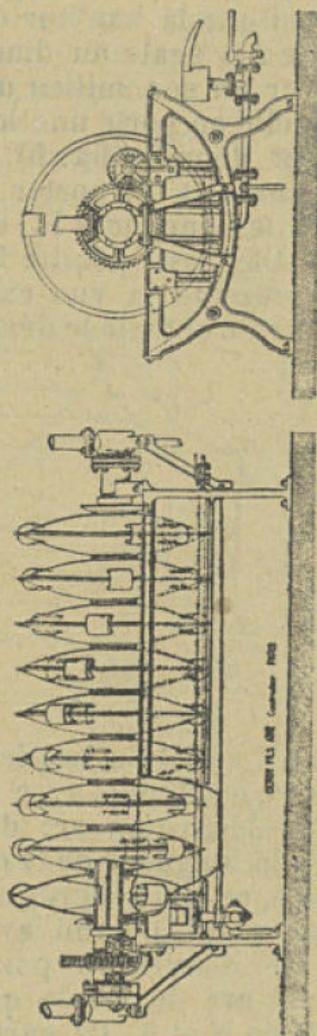


Fig. 9.

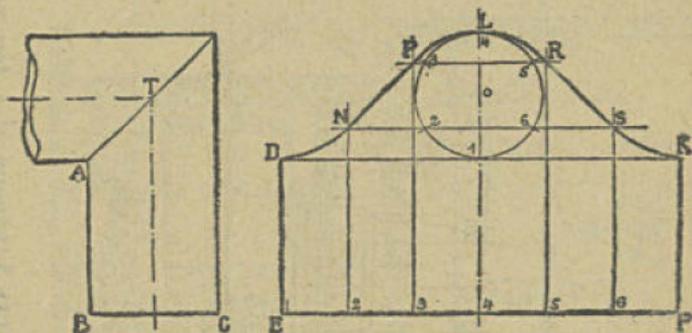
longer les côtés AE et FB du trapèze EABF jusqu'à leur rencontre en H, puis avec un rayon OL égal à HA ou HB décrire un arc de cercle sur lequel on portera la longueur de la circonférence de la grande base, ce qui détermine le point M que l'on joint au point O, enfin avec un rayon égal à HE ou HF décrire du point O comme centre un nouvel arc de cercle qui coupe les droites OL et OM en N et K. La surface développée du tronc de cône se trouve déterminée par le contour K, L, M, N.



Evaporateur lenticulaire.

*4<sup>o</sup> Développé du coude d'onglet.*

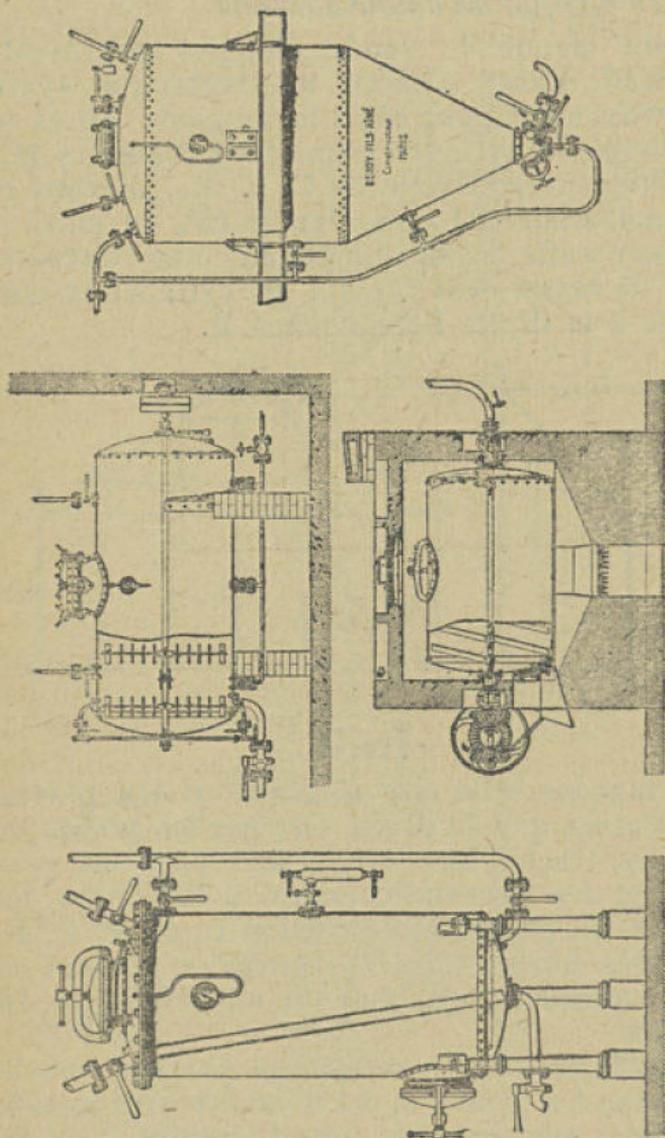
Etant donné le coude d'onglet représenté figure 10, tracer d'abord un rectangle ayant respectivement pour côtés la longueur AB et le développé du cylindre ayant pour diamètre BC, on obtient le rectangle D, E, F, K., élevons la perpendiculaire HL au milieu de EF, au point O pris sur cette droite; décrivons une circonférence de rayon égal à celui du cylindre et tangente à la droite DK au point M.



**FIG. 10.**

Partageons cette circonférence en six parties égales ainsi que la droite EF, par les points de division, traçons des horizontales pour les premiers et des perpendiculaires à EF; pour les seconds, les points d'intersection D, N, P, L, R, S, K, des horizontales et verticales portant le même numéro appartiennent au développé du cylindre.

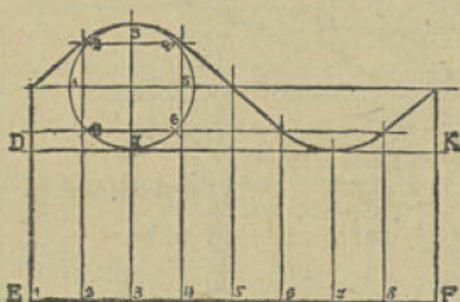
Il suffit de joindre ces points par une courbe continue. La précision est d'autant plus grande que l'on a pris un plus grand nombre de divisions. Au lieu de diviser la circonférence et la



Cuisieurs divers à vapeur et à feu nu.

droite F en 6 parties égales, il suffit de les diviser en 8, 12, 16 ou 24 parties qui donneront un même nombre de points de tracé correspondants.

Souvent la coupe doit être déterminée de telle sorte que la fermeture de la virole se fasse au point T; dans ce cas, on opère le tracé du déve-



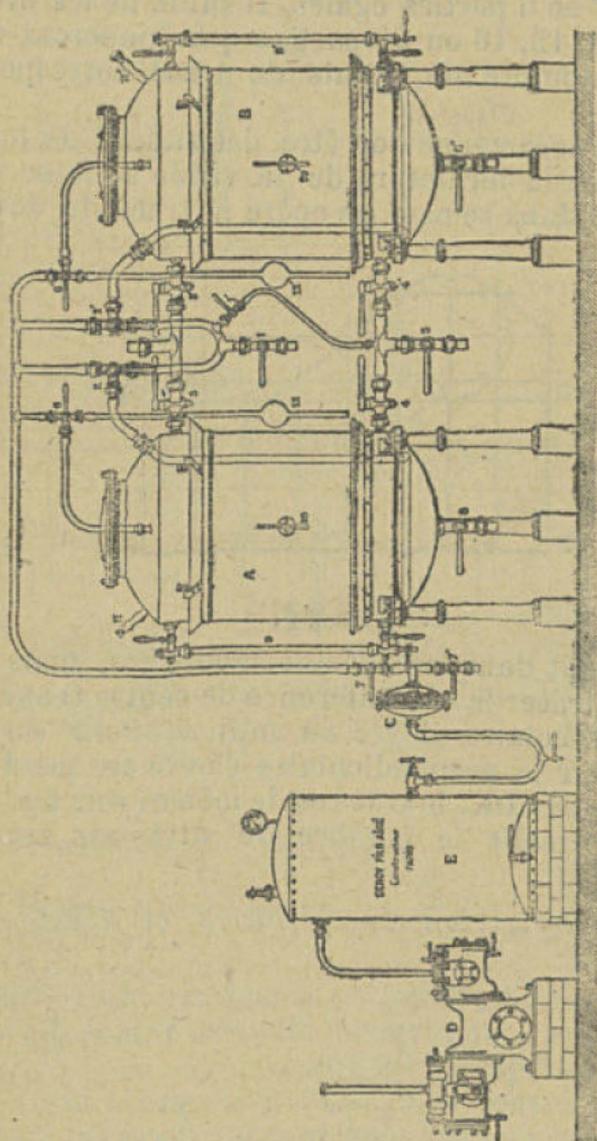
**FIG. 11.**

loppement dans les mêmes conditions, mais au lieu de tracer la circonférence de centre O sur la perpendiculaire élevée au milieu de EF on la décrit sur la perpendiculaire élevée au quart de la longueur DK, le tracé est le même (voir fig. 11, dans laquelle le nombre de divisions est de huit).

### 5° *Intersection de cylindres et développements.*

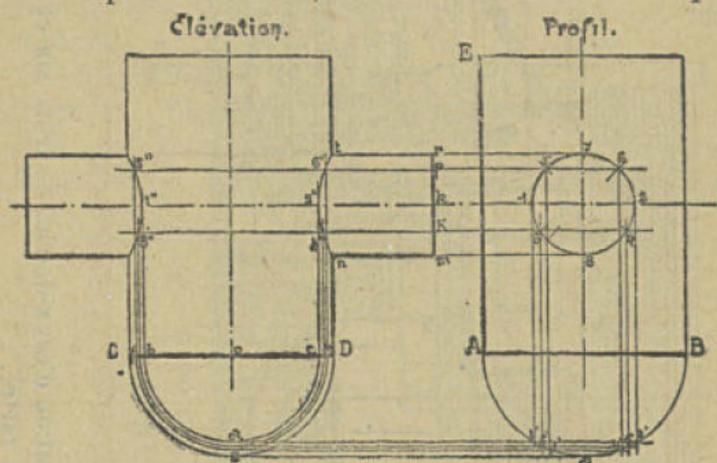
Les cylindres sont de diamètres différents et leurs axes sont perpendiculaires. Il faut d'abord en tracer l'épure (fig. 12).

Ayant tracé l'élevation et le profil des deux cylindres, déterminons la droite figurant l'intersection. Par les points 1 et 2 de la vue de profil,



Appareil pour la production des levains purs Système FERNBACH.

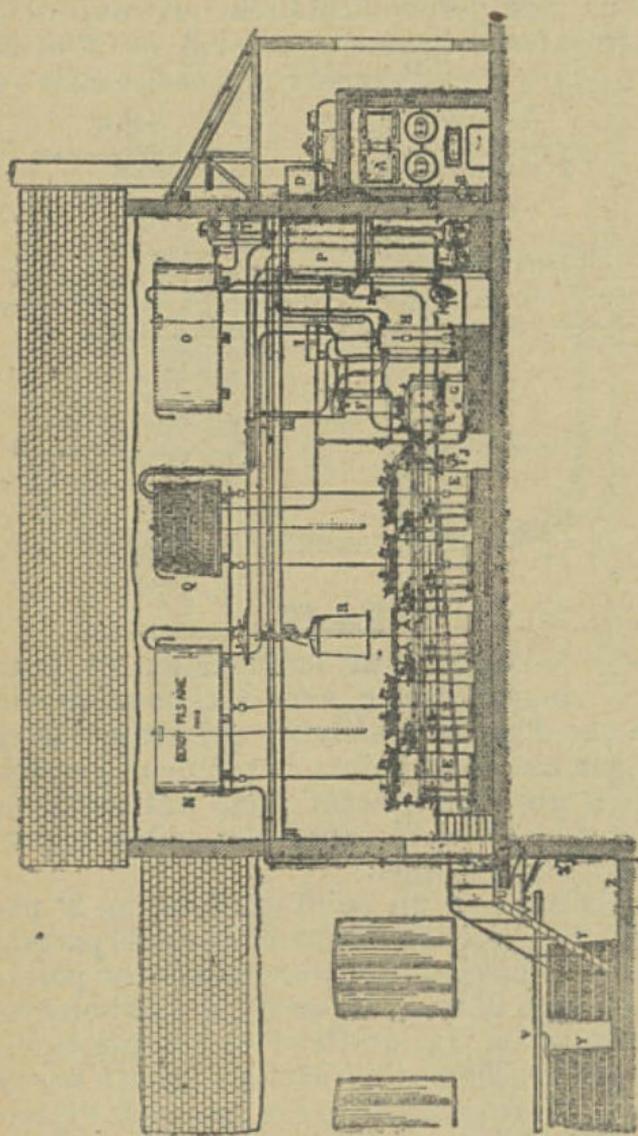
abaissons des perpendiculaires qui coupent la demi-circonférence décrite sur AB en 1' et 2', par ces points 1' et 2', mener une horizontale qui



**FIG. 12**

rencontre l'axe de la vue en élévation en  $a$ , du point  $O$  comme centre avec  $Oa$  pour rayon, décrire une demi-circonférence qui coupe  $CD$  en  $b$  et  $c$ ; par ces deux points élever deux perpendiculaires qui rencontrent l'axe horizontal de l'élévation en  $1''$  et  $2''$ , ces deux points appartiennent à l'intersection.

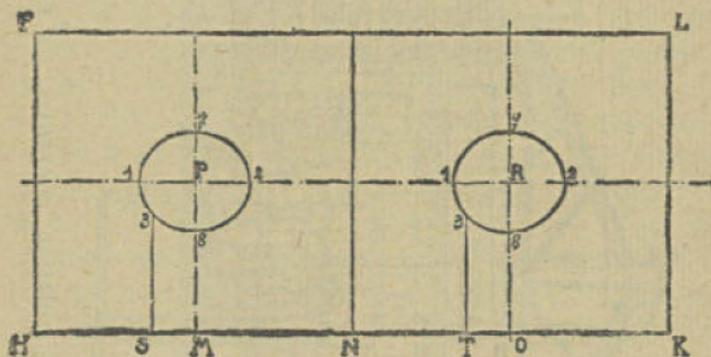
Pour déterminer un point quelconque,  $3''$  par exemple, on procède de la même façon en partant d'un point  $3$  quelconque pour obtenir les points intermédiaires  $3'$  et  $e$ , on décrit la demi-circonférence de rayon  $Oe$ , on élève en  $F$  la perpendiculaire qui rencontre l'horizontale menée par le point  $3$  en  $3''$ , ce point est sur la courbe de l'intersection. On obtient par le même tracé le point  $4''$  qui est symétrique du point  $3''$ .



Distillerie de marcs de raisin pour fabrication d'eaux-de-vie, de trois six et de cristaux de tartre.

On déterminera autant de points que l'on voudra, ceux-ci en nombre suffisant permettront de tracer la courbe de l'intersection.

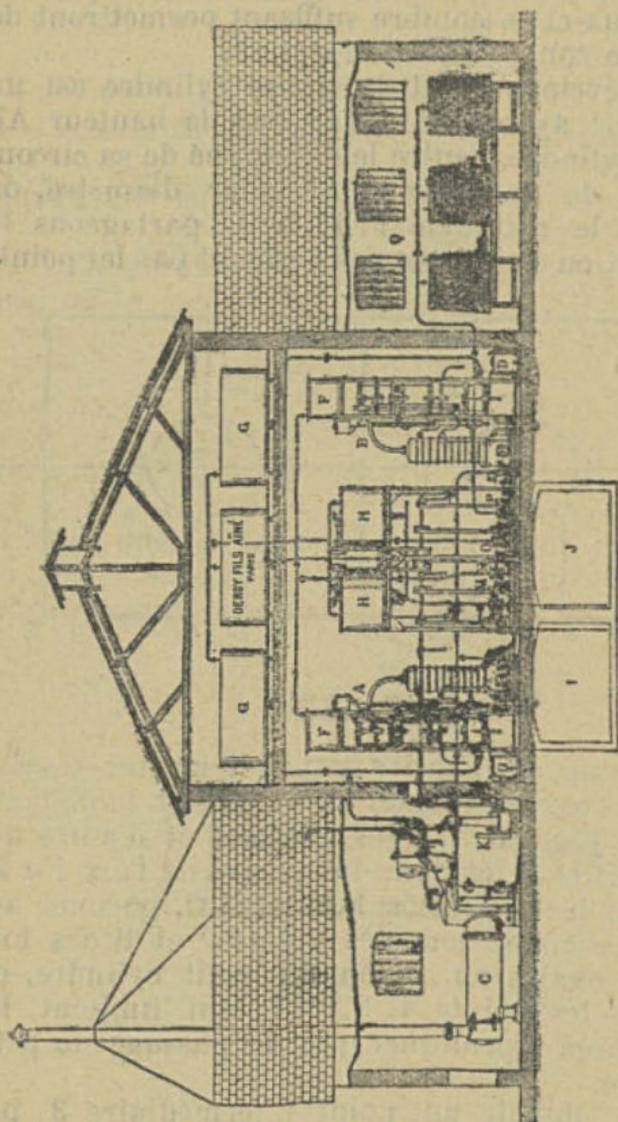
Le développement du grand cylindre est un rectangle ayant pour côtés, l'un la hauteur AE de ce cylindre, l'autre le développé de sa circonférence de base ayant AB pour diamètre, on obtient le rectangle F, H, K, L; partageons la base HK en quatre parties égales et par les points



**Fig. 13.**

de division, élevons des perpendiculaires, traçons ensuite l'axe du cylindre horizontal à la distance 1"6 du point H, portons de part et d'autre des points P et R les demi-longueurs de l'arc 1" a 2", puis sur les verticales P, M, et R, O, portons au-dessus et en dessous des points P et R des longueurs égales au rayon du petit cylindre, on obtient les points 1, 8, 2, 7, qui limitent les ouvertures à pratiquer par le passage du petit cylindre.

Pour obtenir un point intermédiaire 3 par exemple, porter en M, S et en O, T la longueur de l'arc



Rhumerie avec appareils à distillation contenue, du type martinique.

3'd, élever les perpendiculaires en S et T à H,K, et porter sur celles-ci des longueurs S,3 et T,3 égales à 3"f.

On déterminera ainsi autant de points que l'on voudra permettant un tracé suffisamment exact des deux ouvertures.

Le développement des deux parties du petit cylindre est identique.

Sur une droite porter une longueur VX, égale au développé de la circonférence du petit cylindre, puis porter successivement à partir du point V les longueurs des arcs 1,3; 3,8; 8,4; 4,2; 2,6; 6,7; 7,5; 5,1. Élever les perpendiculaires à chacun de ces points, porter sur chacune d'elle à partir de 1 respectivement les longueurs 2"4, 4"4, m,m; 3"4, 2"4, 6"4, tv, 6"4, 2"4; joindre enfin tous les points obtenus par une courbe continue qui limite la surface développée par l'une quelconque des deux parties du petit cylindre.

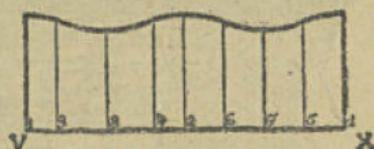
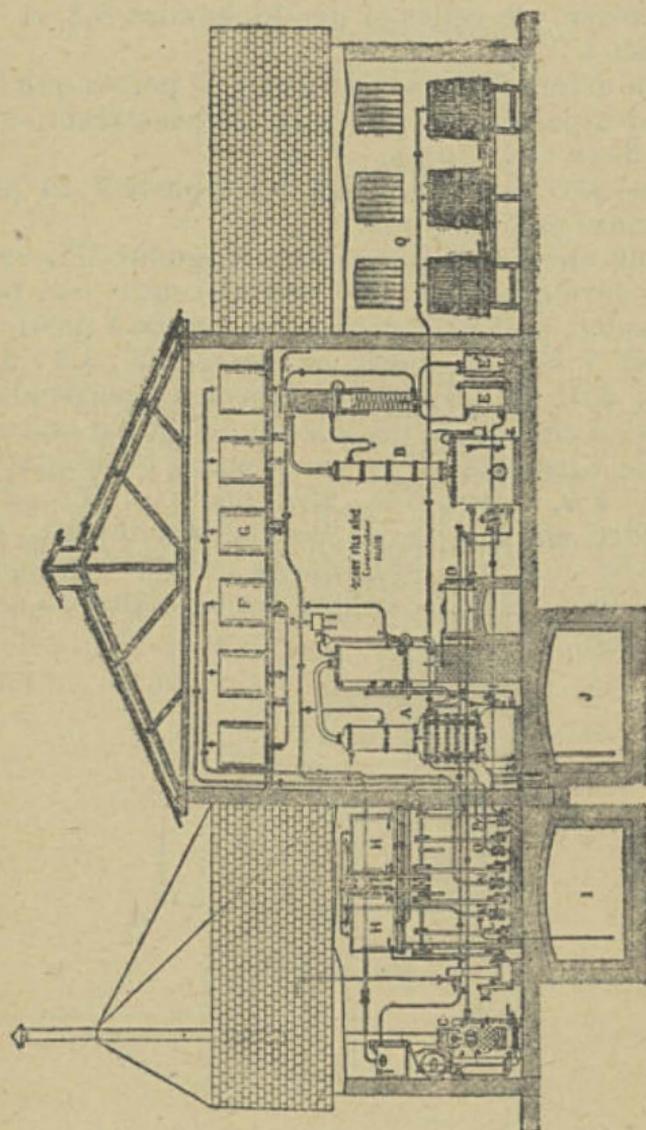


FIG.14.



Rhumerie avec appareil à distillation continue et rectificateur.

## CONCLUSION

---

Ce petit manuel sans prétention sera, espérons-le, apprécié des professionnels qui reconnaîtront que les renseignements de la première partie ayant trait à la manière de s'y prendre pour effectuer le travail, sont donnés par un homme du métier qui en possède à fond la pratique. Les règles exposées ne sont certes pas nouvelles, mais il importe à l'ouvrier de ne pas s'en écarter en y joignant l'adresse et la dextérité s'il veut se qualifier bon chaudronnier en cuivre.

---

# TABLE DES MATIÈRES

---

## TABLE DE LA PREMIÈRE PARTIE

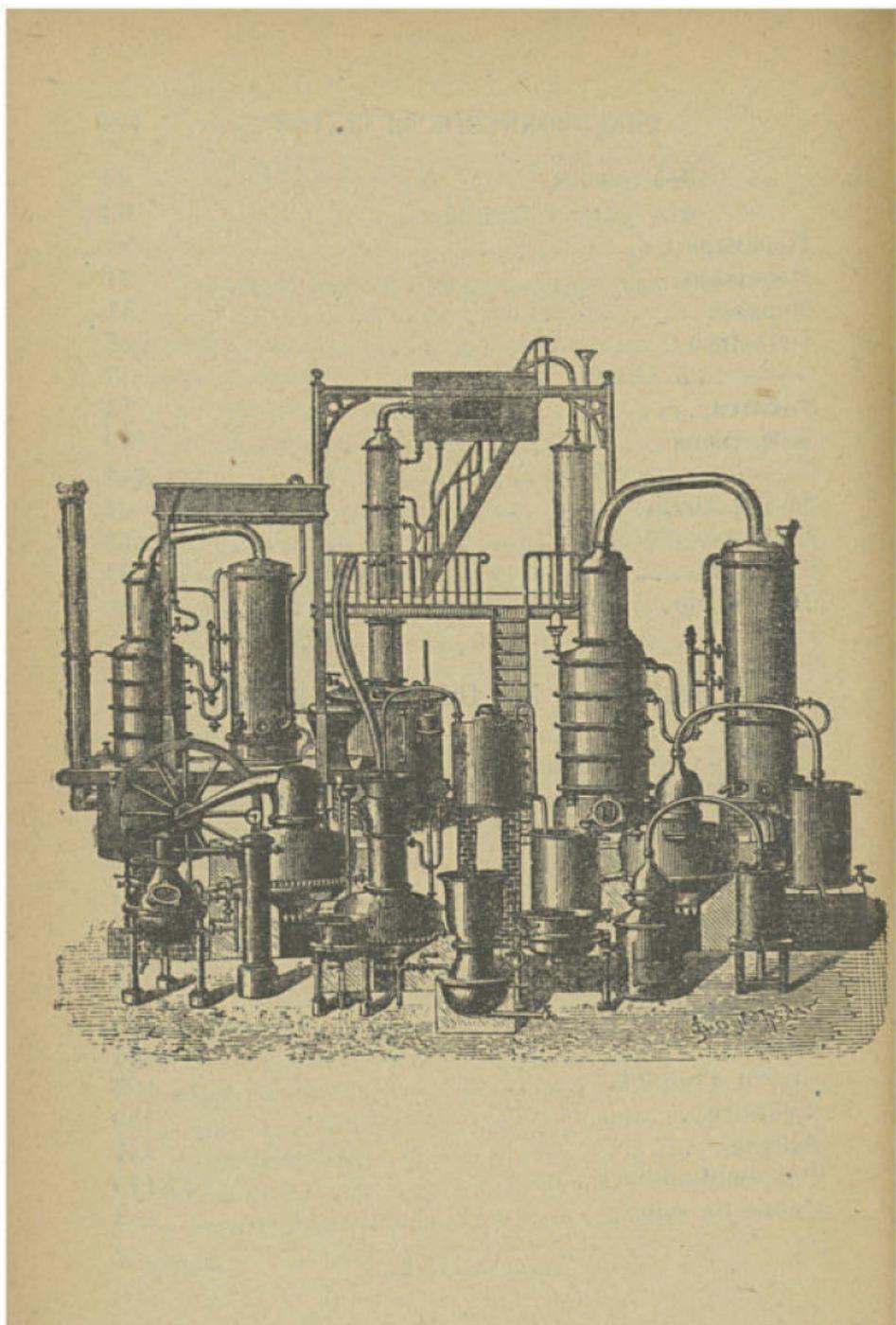
Agrafage.....	41
— à dents.....	8-10
— en pinces rabattues.....	12-13
— à recouvrement.....	8-10
Apprentis.....	5
Arrondissage.....	23
Atelier.....	121
Bordage.....	23
Brasure.....	15
— de brides.....	93
— de tubulures.....	99
— en godets.....	111
Cintrage.....	89
Condenseurs.....	115
Doubles-fonds.....	117
Envirolage.....	7
Embouti.....	31
— à chaud.....	35
Étamage.....	65
Évasement.....	29
— à chaud.....	35
Lentage.....	63
Montage.....	117
Outillage.....	127
Ouvriers.....	123
Pièces de marteau.....	37
— en coquilles.....	103
— en coquilles.....	43
Planage.....	49

CHAUDRONNERIE DE CUIVRE. 177

— des gorges.....	61
— des parties bombées.....	63
Récurage.....	81
Recuisson.....	21
Repasse.....	51
Retreinte.....	27
— à chaud.....	33
Rivures.....	73
Serpentins.....	109
— multiples.....	113
Sous-planage.....	21
Soudures d'étain.....	77
Tubulures.....	97
Tuyauterie.....	87

TABLE DE LA DEUXIEME PARTIE

Calculs.....	131
Cylindre.....	131
Cône.....	137
Cône tronqué.....	139
Sphère.....	141
Lecture des plans.....	143
Tracé.....	145
Arc de cercle.....	151
Circonférences.....	149
Cône.....	161
Coude d'onglet.....	165
Cylindre.....	159
Ellipse.....	157
Perpendiculaires.....	147-149
Tronc de cône.....	163



---

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

---



# Bibliothèque Professionnelle

Publiée sous la direction de M. RENÉ DHOMMÉE

INSPECTEUR GÉNÉRAL ADJ<sup>t</sup> DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

---

120 volumes in-18 rais. (10,5 × 16,5) de 300 à 400 pages  
avec nombreux dessins.

Chaque volume se vend séparément de 6 à 10 francs cartonné.



Donner à chacun (apprenti, ouvrier, contremaître, employé) le moyen commode, sûr, d'acquérir les *connaissances pratiques*, les *tours de main* qui rendront son travail plus intéressant et plus rémunérateur, cela avec d'abondantes illustrations, sous une forme claire, en peu de mots, grâce à l'enseignement des *spécialistes* les plus autorisés, tel est le but de la *Bibliothèque professionnelle*.

Conçus dans un esprit essentiellement *pratique* (étude des matériaux, des produits et de l'outillage; explication raisonnée des procédés de travail les *meilleurs* et les plus *modernes*), pouvant facilement être mis à la poche, d'un prix très modéré, les *Manuels* de la Bibliothèque professionnelle constitueront le guide indispensable de tout travailleur intelligent et avisé. C'est dire qu'ils seront, aussitôt parus, dans toutes les mains.

---

**Librairie J.-B. BAILLIÈRE et FILS**

PARIS — 19, rue Hautefeuille — PARIS

# Bibliothèque Professionnelle

Publiée sous la direction de M. RENÉ DHOMMÉE

INSPECTEUR GÉNÉRAL ADJOINT DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

*Avec la collaboration des spécialistes les plus compétents :*

MM. MAURRU, CURCHOD, prof. à l'Éc. d'élec. et de méc. ind. de Paris. — LAGARDELLE et VINCENT, chef des travaux aux Éc. prat. de Châlons et d'Agen. — GODEAU, GASCHET et BIGERELLE, dir. des Écoles prof. de Chartres, de Marmande et d'Auxerre. — VAUCLIN et LONG, dir. des Irigés du Havre. — HAMM et GUILVERT, dir. et prof. aux Éc. décorat. de la Gironde et de Melun. — LEROUX et DUCHESNE, dir. de l'Éc. de vannerie de Fayl-Billot. — FERRAND, de la dir. de l'Urbaine-Seine. — ANGÉ, prof. Éc. sup. de Comm. de Paris. — ROBLIN, prof. à l'Éc. prof. du papier, etc., etc.

120 vol. in-18 raisin de 300 à 400 pages avec nombreux dessins.  
Chaque volume se vend séparément de 6 à 10 francs, cartonné.

## I. — MANUELS DE L'ALIMENTATION

*Boulangerie, pâtisserie, biscuiterie.*  
*Boucherie.*  
*Charcuterie, équarrissage.*  
*Brasserie.*  
*Confiserie, chocolaterie.*  
*Cuisine.*  
*Épicerie.*

*Industrie et comptabilité hôtelière.*  
*Crèmerie (Lait, beurre, fromage).*  
*Meunerie.*  
*Conserves de viandes, salaisons.*  
*Conserves de fruits et de légumes.*  
*Sucrerie. Distillerie, liqueurs.*  
*Vins, cidres, poirés, eaux gazeuses.*

## II. — MANUELS DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

*Architecture.*  
*Charpente en bois.*  
*Charpente en fer.*  
*Ciment, ciment armé.*  
*Fumisterie, chauffage, ventilation.*  
*Maçonnerie, ravalement.*  
*Menuiserie, parquetage, treillage.*  
*Métrage et vérification, arpentage.*  
*Modelage, plafond, stuc.*

*Pavage, carrelage, mosaïques.*  
*Peinture en bâtim., vitrerie, pap. peints.*  
*Travaux publics (2 vol.).*  
*Peinture en décors, filage, lettres.*  
*Plomberie, installations hygiéniques, zinguerie, couverture.*  
*Serrurerie, fer forgé.*  
*Taille des pierres, marbreries.*  
*Cantonnier.*

## III. — MANUELS DES INDUSTRIES TEXTILES, DU VÊTEMENT ET DE LA MODE

*Bonneterie.*  
*Broderie mécanique, tulle, dentelle méc.*  
*Dessin pour tissus, lecture, pig. du dessin.*  
*Corderie, filet à la main, filet mécanique.*  
*Filature. Tissage.*  
*Passementerie, lacet, rubanerie.*  
*Blanchissage, repassage.*  
*Chapellerie en feutre, paille, soie. Modes.*  
*Chemiserie, lingerie.*

*Coiffure.*  
*Coupe, confection pour hommes.*  
*Couture.*  
*Coupe, confection pour femmes.*  
*Dentelle et broderie à la main.*  
*Fleurs et plumes.*  
*Mercerie.*  
*Pelloterie, fourrures.*

## IV. — MANUELS DES INDUSTRIES D'ART

*Bijouterie, joaillerie, orfèvrerie.*  
*Boutonnerie, peignets.*  
*Bronzes d'art.*  
*Dessin d'ornement, composition décorative.*  
*Dessin industriel.*  
*Décoration du cuir, peinture sur étoffes.*

*Pyrogravure, enluminure. Peinture au pochoir, Cuiore et étain repoussés.*  
*Gravure, ciselure, décor. des métaux.*  
*Lutherie, pianos, orgues, accord.*  
*Lunetterie, instruments d'optique.*  
*Jouets.*

# BIBLIOTHÈQUE PROFESSIONNELLE

## V. — MANUELS DES INDUSTRIES DU PAPIER ET DU LIVRE

<p><i>Cartonnage.</i>  <i>Commis papetier.</i>  <i>Imprimerie, typographie, clichage.</i>  <i>Lithographie.</i></p>	<p><i>Gravure, héliogravure, photogravure.</i>  <i>Photographie.</i>  <i>Reliure.</i>  <i>Industrie du papier.</i></p>
---	--

## VI. — MANUELS DES INDUSTRIES DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT

<p><i>Abatage des bois, sciage, cubage, sabots.</i>  <i>Balais, brosses, soufflets, cannes, emball.</i>  <i>Carrosserie, charron, peint, voit.</i>  <i>Ebénisterie, dorure, laque, marqueterie.</i>  <i>Industrie du liège.</i></p>	<p><i>Moulures. Encadrement.</i>  <i>L'apissier décorateur.</i>  <i>Tournage du bois, sculpture sur bois.</i>  <i>Tonnellerie, boissellerie.</i>  <i>Vannerie.</i></p>
---	--

## VII. — MANUELS DES INDUSTRIES CHIMIQUES, CÉRAMIQUE, etc.

<p><i>Porcelaine. Briques, uiles, produits réfractaires. Faïences (3 vol.)</i>  <i>Couleurs et vernis.</i>  <i>Encres, cirages, colles.</i>  <i>Droguerie, herboristerie.</i>  <i>Fabrication des produits chimiques.</i></p>	<p><i>Industrie du gaz, appareillage.</i>  <i>Parfumerie.</i>  <i>Teinturerie, apprêtage.</i>  <i>Verrerie, cristal., miroit., grav. sur verre.</i>  <i>Poudres et explosifs.</i></p>
---	---

## VIII. — MANUELS DES CUIRS ET PEAUX, DU CAOUTCHOUC

<p><i>Bourrellerie, sellerie.</i>  <i>Caoutchouc, gutta-percha, gomme factice.</i>  <i>Chamoiserie, maroquinerie, gainerie.</i></p>	<p><i>Ganterie.</i>  <i>Cordonnerie.</i>  <i>Tannage, mégisserie, corroyage.</i></p>
---	--

## IX. — MANUELS DE MÉCANIQUE

<p><i>Ajustage (3 volumes).</i>  <i>Armurerie.</i>  <i>Automobiles (2 vol.): a) Construction, différents types; b) conduite, entretien.</i>  <i>Machines (2 vol.): a) Description; b) Conduite, entretien et montage.</i>  <i>Machines marines. Constructions navales.</i>  <i>Chaudronnerie.</i></p>	<p><i>Chemins de fer (2 volumes).</i>  <i>Cycles, motocyclettes.</i>  <i>Constructions aéronautiques.</i>  <i>Horlogerie.</i>  <i>Instruments de chirurgie, orthopédie.</i>  <i>Mécanicien frigoriste.</i>  <i>Mécanique et tournage de précision.</i></p>
---	--

## X. — MANUELS D'ÉLECTRICITÉ

<p><i>Electrolyse, galvanoplastie, tours électrique.</i>  <i>Installations électriques particulières.</i>  <i>Installations électriques industrielles.</i>  <i>Moteurs électriques. Traction électrique.</i></p>	<p><i>Dynamos, alternateurs. Stations centrales, transport d'énergie.</i>  <i>Construction de réseaux d'énergie.</i>  <i>Télégraphie, téléphonie, ord. et sans.</i>  <i>Appareils de mesures électriques.</i></p>
--	---

## XI. — MANUELS DES MINES ET DE LA MÉTALLURGIE

<p><i>Acieries.</i>  <i>Carrières, ardoisiers, plâtriers.</i>  <i>Coutellerie, taillanderie.</i>  <i>Fabriques d'aiguilles, épingles, plumes.</i>  <i>Ferblanterie, lampisterie, potlerie.</i>  <i>Forgeron.</i>  <i>Prospection.</i></p>	<p><i>Forges.</i>  <i>Hauts fourneaux et fonderies.</i>  <i>Maréchalerie, machines agricoles.</i>  <i>Mineur.</i>  <i>Modèlerie.</i>  <i>Quincaillerie, clouterie, tréflerie.</i></p>
---	---

## XII. — MANUELS DES PROFESSIONS COMMERCIALES

<p><i>Assurances.</i>  <i>Administration commerciale moderne.</i>  <i>Banque.</i>  <i>Commission exportation.</i></p>	<p><i>Vente et représentation commerciale.</i>  <i>Publicité commerciale.</i>  <i>Transports (voies de terre, fer, eau, air).</i></p>
---	---

# MANUEL DU FORGERON

Par M. LAGARDELLE, chef d'at. Éc. nat. A. et M. de Châlons.

1 vol. in-18 de 420 pages avec 253 figures. Cartonné.. . . . 10 fr.

## CHAPITRE I. — La Forge.

*But. — Forges diverses. — Bâti de forge métallique. — Différentes sortes de tuyères. — Soufflets. — Ventilateurs. — Aspirateurs de fumée. — Accessoires de la forge. Allumage, conduite et entretien du feu. — Position de la pièce à chauffer dans le feu. — Appréciation des différentes températures. — Nature et qualités des combustibles à employer à la forge. Forges portatives.*

## CHAPITRE II. — Le forgeage (généralités).

*Matières premières employées à la forge : Fer et ses dérivés.*

*Règles de forgeage du fer et des aciers au carbone.*

*Recuit des pièces forgées. — Trempe. — Revenu après la trempe. — Exemples de trempe. — Cémentation. — Différents genres de travaux demandés au forgeron.*

## CHAPITRE III. — L'outillage.

*Outillage mobile. — Marteaux. — Outils tranchants. — Outils de chassage; — de perçage; — de rivetage; — d'étampage; — de torsion; — de gabariage. — Outils servant au maniement des pièces.*

*Outillage fixe. — Enclume, accessoires. Description et emploi.*

*Outillage de vérification. — Calibres divers. — Gabarits. — Equerres. — Pied à coulisse. — Niveau. — Fil à plomb. — Marbre. — Trusquin. — Cales en V. — Exemple de montage pour vérification d'une pièce de forge.*

## CHAPITRE IV. — Principales opérations de forgeage.

*Etirage. — Chassage. — Mandrinage. — Perçage. — Coudes et épaulements. — Torsion. — Rivetage. — Emboutissage. — Soudures. — Brasage et soudures diverses. — Principes généraux sur le choix des échantillons, sur l'équivalence du poids ou volumes. — Tenue du forgeron et du frappeur.*

## CHAPITRE V. — Application des principes de forgeage.

*Assouplissement de la main. — Emploi du marteau seul. — Transformation d'une section carrée en section rectangulaire. — Emploi des marteaux pour l'ébauchage et des outils appropriés pour le finissage.*

*Fabrication des différentes pièces : Prisme à base carrée de 25 × 25 × 200. — Cubes : Clavettes, Tournevis, Ecrous. — Boulons. — Pîtons. — Rivetage, emboutissage. — Modification des formes par refroidissement, etc.*

## CHAPITRE VI. — Organisation de l'atelier.

*Etablissement du prix de revient d'une pièce de forge.*

*Conseils sur l'organisation d'un petit atelier de forge.*

*Essais à chaud et à froid sur les fers et aciers.*

# MANUEL DE MENUISERIE

## Parquetage-Treillage

Par M. GODEAU, dir. des Cours prof. municip. de Chartres.

1 vol. in-18 de 300 pages, avec 368 figures. Cartonné . . . . . 10 fr.

### CHAPITRE I. — Bois employés en menuiserie.

*Développement et structure des bois. Age des bois.*

*Propriétés des bois. Hygrométrie, dessiccation, retrait, gauchissement et gerçures. Qualités et défauts, élasticité, ténacité, dureté.*

*Débit des bois. — Méthodes, débit et qualité.*

*Conservation des bois. — Epoque d'abatage.*

*Classification des bois industriels : résineux, tendres, durs, de placage.*

### CHAPITRE II. — L'outillage.

*Outillage à main. — Outils de maintien ; — à débiter ; — à corroyer ; — à profiler ; — à creuser ; — à percer ; — à mesurer et à tracer.*

*Outillage mécanique. — Scie à découper ; — à ruban, circulaire, affûtage. — Machines à raboter ; — à faire des tenons. Mortaiseuse. — Toupie. — Dangers des machines. Appareils de protection.*

### CHAPITRE III. — Premières notions sur l'assemblage.

*Principales conventions du dessin de menuiserie. — Tracés usuels.*

*Choix des bois. Débit. — Corroyage, son importance. — Assemblages.*

*Qualités générales : Assemblage en bois de fil, de travers, de bout ou entures.*

*Petits travaux simples de menuiserie.*

*Moulures. — Tracé et raccord des moulures. Art de moulurer.*

### CHAP. IV. — Menuiserie du bâtiment. — Construction, pose.

*Menuiserie pleine à bois debout : portes, volets, claires-voies, barrières.*

*Menuiserie à châssis : huisseries, portes et lambris, croisées, volets et persiennes, etc.*

*Parquetages à l'anglaise, à coupe de pierre, à bâtons rompus, à point de Hongrie, à points chevauchés, en mosaïque. Pose des lambourdes et parquets.*

*Corniches et frontons. — Tracé et construction.*

### CHAPITRE V. — Menuiserie à fausses coupes.

*Notions géométriques indispensables pour l'exécution des épures.*

*Arêtiers sur plan carré et plan rectangulaire.*

*Applications diverses : Auges, pétrins, trémies, marche-pieds, etc.*

### CHAPITRE VI. — Escaliers. — Arêtiers.

*Escaliers : Notions géométriques. — Différentes parties. Calcul.*

*Epure. — Principaux types : Balancement. — Plafonds d'escaliers.*

*Arêtiers cintrés : Portes et persiennes cintrées en plan et élévation. — Voussures diverses.*

### CHAPITRE VII. — Notions sur les styles en menuiserie.

### CHAPITRE VIII. — Construction et pose des treillages.

# MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN

## INSTALLATIONS PARTICULIÈRES

Éclairage, Chauffage, Sonneries, Tableaux indicateurs.

Par P. MAURER, prof. à l'Éc. de Méc. Industrielle.

1 vol. in-18 de 274 pages avec 147 figures, cartonné, 8 fr.

### CHAPITRE I. — Distribution de l'énergie électrique.

*Systèmes de distribution.* — Distributions directes ; — indirectes.

*Canalisations souterraines ; — aériennes.*

*Branchements.* — Branchements sur canalisations souterraines  
— aériennes ; — à haute tension ; — collectives.

### CHAPITRE II. — Généralités.

*Dérivations.* — Distributions à plusieurs fils.

*Compteurs.* — Tarification. — Types de compteurs.

*Circuits d'éclairage.* — Circuits groupés ; — dispersés. — Division des circuits sur les réseaux à fils multiples.

*Schémas d'installation de lampes à incandescence.*

*Isolement d'une installation.* — 1. L'installation est en service ; —  
2. n'est pas en service.

*Nature des lampes.* — Lampes à incandescence ; — à filament de carbone ; filament métallique ; — à atmosphère d'azote.

*Lampes à arc.* — Arc à air libre ; — en vase clos. — Régulateurs.  
— Installation et résistance de réglage.

*Lampes spéciales.* — Tube de Moore. — Lampe à vapeur de mercure ; — à tube de quartz.

*Nature et répartition des foyers lumineux.* — Influence des parois ; — de la couleur de la lumière ; — de l'appareillage de la lampe. — Eclairage par arc ; — intérieur.

*Conducteurs.* — Résistance mécanique. — Échauffement. — Calcul.

*Exemples d'installation.* — 1. Projet d'installation d'une fonderie ; — 2. d'un appartement. *Devis.*

### CHAPITRE III. — Exécution des installations.

*Montages en fils apparents.* — sur poulies ; — sur serre-fils ; — sur cloches. — *Epissures.* — *Isolateurs d'arrêt.* — *Montages fils souples ; — sous moulures, etc.* — *Pose.* — *Montages avec conducteurs sous plomb.* — *Traversée des murs et des planchers.*

— *Passage des plafonds.* — *Fixation des appareils sur les murs.* — *Installations des interrupteurs et commutateurs, etc.*

*Montages des lampes.* — Lampes fixées directement au plafond ; — suspendues fixes ; — suspendues mobiles, etc.

*Lustres.* — Lustres équipés ; — non équipés ; mixtes.

*Lampes appliquées au mur.* — *Éclairage des ateliers ; — des vitrines.* — *Illuminations.* — *Enseignes lumineuses.*

### CHAPITRE IV. — Chauffage électrique

*Production de la chaleur.* — *Procédés et appareils pratiques.*

*Détermination de la puissance d'un radiateur.*

### CHAPITRE V. — Sonneries et tableaux indicateurs.

*Sonnerie à trembleur.* — à mouvement d'horlogerie, etc. — *Schéma de montages.* — *Tableaux indicateurs.* — *Générateurs d'énergie.*

# MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN

## STATIONS CENTRALES

Dynamos, Alternateurs, Transports d'énergie.

Par A. CURCHOD,

Professeur à l'Ecole de mécanique et d'électricité Industrielle.  
1 vol. in-18 de 328 pages avec 114 figures, cartonné... 8 fr.

### CHAPITRE I. — Électricité et magnétisme.

- A. — *Corps conducteurs et corps isolants.* — Circuit électrique.  
B. — *Grandeurs électriques et unités.* — Différence de potentiel et force électromotrice. — Quantité d'électricité et intensité du courant. — Résistance. — Puissance. — Unités.  
C. — *Magnétisme et électromagnétisme.* — Des aimants. — Champ magnétique. — Electromagnétisme. — Induction électromagnétique. — Appareils de mesures électriques.

### CHAPITRE II. — Description d'une station centrale.

#### CHAPITRE III. — Des dynamos et alternateurs.

Principe des dynamos et alternateurs. — Du champ magnétique inducteur. — Courant continu ; — alternatif. — Comparaison du courant continu et du courant alternatif.

#### CHAPITRE IV. — Construction des dynamos.

#### CHAPITRE V. — Du fonctionnement des dynamos.

Généralités — Les inducteurs. — Induit. — Collecteur et balais. Éclincelles aux balais et décalage des balais. — Excitation des dynamos. — Réglage de la tension. — Amorcement ; Couplage ; Défauts de fonctionnement des dynamos.

#### CHAPITRE VI. — Construction des alternateurs.

Généralités. — Inducteur (rotor). — Induit (stator).

#### CHAPITRE VII. — Fonctionnement des alternateurs.

Vitesse. — Couplage des alternateurs. — Défauts de fonctionnements des alternateurs.

#### CHAPITRE VIII. — Accumulateurs.

Définition et fonctionnement. — Divers modes de charge d'une batterie. — Du rôle d'une batterie. — Entretien d'une batterie.

#### CHAPITRE IX. — Des transformateurs.

Transformateurs statiques, rotatifs.

#### CHAPITRE X. — Tableau de distribution.

- A. — *Appareillage.* — Appareils de commande ; de réglage ; — de protection.  
B. — *Tableaux de distribution.* — Installations à basse tension (courant continu) ; — à haute tension (courant alternatif).

#### CHAPITRE XI. — Canalisations électriques.

Transport et distribution de l'énergie. — Canalisations souterraines.

CHAPITRE XII. — Postes de transformation et sous-stations  
Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie.

# MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELLES

### I

#### CHOIX DU MATÉRIEL, DES SYSTÈMES DE DISTRIBUTION ET DES PROCÉDÉS D'INSTALLATION

par M. René CABAUD, ingénieur E. C. L. et E. S. E.

1 vol. in-18 de 300 pages avec figures, cartonné. 8 fr.

#### CHOIX DU MATÉRIEL

I. **Études des facteurs à considérer.** — Classification des machines. — Fréquence et nombre de phases des machines à courant alternatif. — Tension. — Couple, puissance, intensité et facteur de puissance. — Vitesse. — Genre de service, échauffement, mode de refroidissement et de protection. — Rendement, consommation à vide. — Rigidity diélectrique des isolants. — Détails mécaniques.

#### CHOIX DES SYSTÈMES DE DISTRIBUTION

II. **Garanties à imposer aux constructeurs.** — Dynamo et moteur à courant continu. — Alternateur et moteur synchrone. — Moteur asynchrone. — Moteur à collecteur. — Choix à faire. — Transformateur statique. — Commutatrice. — Groupes convertisseurs. — Choix à faire.

III. **Caractéristiques utiles pour le choix de l'appareillage électrique.** — Données générales. — Appareils de connexion, de déconnexion et d'interruption ; — de réglage ; — de protection ; — de mesure. — Accumulateurs. — Appareillage d'éclairage. — Matériel de lignes.

IV. **Principes généraux de l'organisation d'une installation.** — Choix du genre de courant. — Principe de l'indépendance des circuits. — Répartition des appareils récepteurs. — Organisation de la protection des lignes et Équipement des moteurs ; — des postes de transformation et tableaux de distribution. — Force motrice sur les différents moteurs. Transmissions et commande individuelle. Détermination de la puissance. — Facteur de puissance. — Installations de lumière. — Centrales pour installations autonomes et centrales de secours.

V. — **Exemples d'installations électriques d'usines.**

#### PROCÉDÉS D'INSTALLATION

VI. **Canalisation.** — Mode de pose. — Installations sur poulies ; — sous moulures ; — sous tubes ; — sous plomb ; — en câble sur gros isolateurs porcelaine ; — en câble armé non enterré. — Mise en service d'une ligne. — Travaux divers.

VII. **Installations de tableaux, de cabines, etc.** — Tableaux de distribution. — Installations de moteurs. — Postes de transformation.

# MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELLES

### II

#### ENTRETIEN ET CONTROLE

Par M. René CABAUD, ingénieur E. S. E.

1 vol. in-18 de 300 pages avec figures, cartonné. 8 fr.

#### ENTRETIEN

- I. **Nécessité et organisation d'un service d'entretien des installations électriques.** — Nécessité d'un service d'entretien électrique. — Rôle du service d'entretien. — Personnel. — Outillage. — Archives et documents.
- II. **Les consignes générales du service d'entretien.** — Consignes journalières ; — hebdomadaires ; — mensuelles ; — annuelles. — Conclusion.
- III. **Enroulements et bobinage.** — Rappel de notions générales sur les enroulements des machines. — Réalisation matérielle des enroulements. — Exécution de réparations de bobinage. — Bobinages d'inducteurs à courant continu.

#### CONTROLE

- IV. **Nécessité et organisation d'un service de contrôle des installations électriques.** — Utilité d'un service de contrôle. — Un service de contrôle doit-il être formé de personnel appartenant à l'usine ou doit-il être indépendant. — Personnel d'un service de contrôle. — Matériel d'un service de contrôle. — Rôle du service de contrôle.
- V. **Les essais de contrôle.** — Emploi des appareils de contrôle. — Recherche des défauts dans les bobinages des machines ; — des défauts dans les lignes. — Essais de consommation des moteurs ; — d'échauffement en service normal. — Étude de la consommation totale de l'usine. — Essais de groupes thermiques en service. — Vérifications de compteurs. — Étalonnage des appareils de mesure. — Essais de réception. — Vérification des sections des lignes. — Étude sommaire des principales causes de mauvais fonctionnement des machines.
- VI. **Étude de questions relatives à la tarification.** — Tarification à forfait. — Tarif proportionnel au compteur d'énergie ; — avec prime fixe ; — à dépassement ; — avec majoration pour déphasage. — Majorations dues aux variations économiques. — Tarifs multiples. — Vente en haute et basse tension. — Tarification éclairage. — Prix de revient final de l'énergie. — Diverses questions relatives aux contrats.

# MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN

## CONSTRUCTIONS DES RÉSEAUX D'ÉNERGIE

PAR M. DAVAL, Ingénieur E. S. E.

1 vol. in-18 de 288 pages, avec 180 figures, cartonné... 8 fr.

### CHAPITRE I. — Différents genres de distribution.

Généralités. — Distributions directes et indirectes, haute et basse tension.

### CHAPITRE II. — Distribution directe.

Courant continu et alternatif ; — continu, réseaux à 2, 3, 5 fils.

### CHAPITRE III. — Distribution indirecte.

Courant alternatif monophasé et diphasé ; — alternatif triphasé ; — alternatif haute tension. — Postes de transformation. — Sous-stations. — Distribution série.

### CHAPITRE IV. — Règlements relatifs à la construction des réseaux d'énergie.

Règlements : 1° Lois et arrêtés. — 2° Organisation administrative des réseaux de distribution.

### CHAPITRE V. — Lignes aériennes.

Conducteurs. — Isolateurs (types courants). — Ferrures d'isolateurs. — Supports. — Poteaux métalliques. — Consoles et Potelets. — Pylônes pour lignes à haute tension ; — en béton armé. — Lignes catenaires. — Appareils de coupure des lignes à haute tension. — Essais des isolateurs.

### CHAPITRE VI. — Canalisations souterraines.

Câbles armés. — Boîtes et accessoires.

### CHAPITRE VII. — Postes de transformation et de sectionnement.

Généralités. — Appareils de coupure ; — de protection et appareils de mesure. — Transformateurs.

### CHAPITRE VIII. — Montage et entretien des lignes aériennes.

Montage des supports ; — et remplacement des isolateurs. — Embranchement d'abonnés.

### CHAPITRE IX. — Montage et entretien des canalisations souterraines.

Pose et entretien des câbles armés. — Exécution des boîtes souterraines et branchements d'abonnés.

### CHAPITRE X. — Montage et entretien des postes.

Entrées de postes. — Appareils de coupure et de contrôle. — Montage des appareils de protection. — Entretien des transformateurs.

# MANUEL du MÉCANICIEN FRIGORISTE

Par L. VAUCLIN, directeur et A. LONG, chef mécanicien  
des Frigorifiques de l'Alimentation Havraise.

1 vol. in-18 de 276 pages, avec 33 figures, cartonné .... 8 fr.

---

## CHAPITRE I. — Notions générales de physique.

Pesanteur. — Systèmes de mesures. — Unités électromagnétiques ; — et valeurs importantes. — Notions de mécanique. — Force. — Énergie. — Hydrostatique. — Mouvement de l'eau. — Chaleur. — Dilatation des solides ; — des liquides ; — des gaz. — Hygrométrie.

## CHAPITRE II. — Machines à froid. Classification.

Machines à absorption ou à affinité ; — à vaporisation par le vide ; — à compression. — *La machine frigorifique à compression.* — Puissance frigorifique et rendement. — Le compresseur. — Le liquéfacteur. — Le réfrigérant ou évaporateur. — Disposition générale d'une installation. — Généralités sur le montage, la marche et le réglage des machines à compression. — Essais de la machine à l'air comprimé. Chasses d'air. Nettoyage des soupapes. — Vide dans la machine. — Remplissage de la machine. — Généralités sur la mise en marche et arrêt des machines. — Encrassement et nettoyage des serpentins du condenseur (liquéfaction) ; — des serpentins du réfrigérant (évaporateur). — Obstruction des appareils. — Joints inétanches. — Serrage régulier des joints. — Appareils respiratoires ; — de mesure.

## CHAPITRE III. — Applications.

Applications des isolants ; — du froid industriel. — Fabrication de la glace. — La conservation de la viande et les frigorifiques d'abattoirs. — La conservation du poisson et les frigorifiques de pêche ; — Conservation du lait. — Fabrication du beurre. — Chaleurs spécifiques des denrées alimentaires. — Transports. Wagons et trains frigorifiques. — Conservation des œufs ; — des fruits ; — d'étoffes, tentures, fourrures. — Le froid dans les industries de fermentation. — Applications diverses ; — du froid en chimie ; — du froid en physique.

# MANUEL DE SCULPTURE SUR BOIS

Par H. GASCHET,  
Directeur de l'Éc. Prat. de Commerce de Marmande.

1 vol. in-18 de 208 pages, avec 275 figures, cartonné... 6 fr.

---

- I. Sculpture sur bois. — II. Les sources d'inspiration. — III. Tracés géométriques. — Tracé des moulures. Moulures. — IV. Ornementation des moulures. — V. Ornementation des surfaces planes et courbes. — VI. Étude des bois. — *Bois indigènes.* — *Bois exotiques.* — VII. Outils et procédés de fixation. — VIII. Outillage de sculpteur sur bois. — IX. Procédés de sculpture sur bois. — X. Machines à sculpter. — XI. Les styles. — XII. Exercice de sculpture.
- 

# MANUEL DE TOURNAGE DU BOIS

Par H. GASCHET.

1 vol. in-18 de 240 pages, avec 301 figures, cartonné... 8 fr.

---

- I. Dessin et tracés. Instruments de dessin ; — de traçage. — II. Tracés géométriques. Angles. — Tracé des tangents. — Inscription de polygones. — Ellipse. — Parabole. — Hélice. — III. Raccordements et moulures. — IV. Corps ronds. — V. Étude des bois. — VI. Les outils pour le tournage du bois. 1. Outils pour tours à pointes. — 2. Outils pour le tour en l'air. — VII. Outils auxiliaires. — Assemblages courants. — VIII. Appareils à meuler et à affuter les outils. — IX. Préparation des bois de tournage. — X. Description de quelques tours et organes de tours. — XI. Procédés de montage et d'entraînement. Mandrins. — XII. Procédés d'exécution. — XIII. Tours spéciaux et tours automatiques. — XIV. Finition mécanique. — XV. Exercices gradués de tournage.

# MANUEL DU PEINTRE

## I

### COULEURS ET VERNIS

Par Ch. COFFIGNIER, ingénieur E. P. C. P.

1 vol. in-18 de 350 pages avec 31 figures, cartonné.... 8 fr.

#### PREMIÈRE PARTIE

##### COULEURS

- I. **Généralités.** — II. **Laques.** — III. **Charges.** Blanc de baryte ; — de Meudon ; — de silice — minéral. — Kaolin. — Talc. — IV. **Couleurs blanches.** Blanc d'antimoine ; — de titane ; — de tungstène ; — de zinc. — Céruse ; — de Mulhouse. — Lithopone. — Sulfure de zinc. — V. **Couleurs bleues.** Bleus de cobalt ; — coeruleum ; — égyptien ; — d'outremer, etc. — VI. **Couleurs brunes.** Bistre. — Brun de Florence ; — de Prusse. — Van Dyck, etc. — VII. **Couleurs jaunes.** — VIII. **Couleurs naturelles.** Minium d'aluminium ; — de fer. — Ogres : *jaunes, rouges, etc.* — IX. **Couleurs noires.** Noir de charbon. — Noirs divers ; — de fumée. — Fer micacé. — X. **Couleurs rouges.** Carmin. — Minium. — Mine-orange. — Pourpre de Cassius, etc. XI. **Couleurs vertes.** — XII. **Couleurs violettes.** — XIII. **Bronzes-couleurs.** — XIV. **Couleurs par mélanges.** Nuances bleues ; — grises ; — jaunes ; — vertes ; — violettes. — XV. **Commerce des couleurs.**

#### DEUXIÈME PARTIE

##### VERNIS

- I. **Généralités.** — II. **Gommes et vernis.** Résines dures ; — demi-dures ; — tendres ; — diverses. — III. **Asphaltes et colorants.** — IV. **Résinates et linoléates.** — V. **Huiles.** — VI. **Dissolvants.** — VII. **Siccation des huiles.** — VIII. **Fabrication des vernis gras.** — IX. **Différents vernis gras.** Vernis pour bâtiment ; — pour la carrosserie ; — industriels. — X. **Propriétés des vernis gras.** — XI. **Fabrication des vernis à l'essence.** — XII. **Différents vernis à l'alcool.** — XIII. **Différents vernis à l'alcool.** — XIV. **Différents vernis à l'alcool.** — XV. **Vernis à dissolvants mélangés.** Recettes. — XVI. **Vernis divers.** Vernis mixtes ; — au caoutchouc ; — à l'eau. — Laques. — XVII. **Linoléum et toile cirée.** — XVIII. **Commerce des vernis.**

# MANUEL DU PEINTRE

II

## PEINTURES, ENDUITS, MASTICS

Par Ch. COFFIGNIER, Ingénieur-chimiste (E. P. C. P.)

1 vol. in-18 de 250 pages, avec 30 figures, cartonné... 8 fr.

### PREMIÈRE PARTIE

#### PEINTURES

I. Généralités. — II. Broyage à l'huile. — III. Broyage à l'essence. — Couleurs industrielles, blanc de zinc, lithopone, sulfure de zinc, blancs broyés ; — diverses ; — artistiques. — IV. Broyage à l'eau. Aquarelle. Gouache. — V. Peintures à l'huile ; — blanches ; — pour intérieurs ; — pour extérieurs ; — nuancées ; — au minium ; — pour panneaux, etc. — VI. Peintures vernissées. — VII. Peintures à l'eau. — VIII. Peintures spéciales ; — à l'oxychlorure de zinc ; — antirouille ; — sous-marines ; — ignifuges ; — Smith ; — Spar ; — oxydées pures ; — contre l'humidité. — IX. Recettes de peintures : résistant aux acides ; — résistant à la chaleur ; — préservatrices ; — des faux bois ; — pour radiateurs, pour plafonds, etc.

### DEUXIÈME PARTIE

#### ENDUITS ET MASTICS

I. Enduits. — II. Mastics ; — vitrier ; — à reboucher ; — pour joints ; — divers ; — résineux (pour verres et métaux) ; — au vernis ; — résistant à l'humidité. — Recettes diverses.

### TROISIÈME PARTIE

#### DIVERS

Alcali. — Amiante. — Aventurine. — Bronzages. — Brou de noix. — Cires. — Colles. — Cordages. — Décapants. — Emeri. — Encaustiques. — Eponges. — Filling-up. — Graphite. — Humidité des murs. — Imperméabilisation des toiles. — Inscriptions sur verre. — Or en coquille. — Pastel. — Pâte à gesso. — Plombagine. — Ponce. — Potasse. — Produits de nettoyage. — Sanguine. — Stuc. — Siccatis solides. — Teintures. — Tripoli. — Wood-filler.

# MANUEL DE CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES

Par F.-R. PETIT, ingénieur diplômé de l'École supérieure d'aéronautique et de l'École pratique d'Électricité Industrielle.

1 vol. in-18 de 246 pages, avec 188 figures, cartonné... 8 fr.

## CHAPITRE I. — Considérations générales.

Résistance opposée par l'air au mouvement des corps qui s'y déplacent. — Résultats des expériences. — Résistance de l'air sur les plans inclinés. — Principe de l'aéroplane.

*Divers types d'avions.* — A. Monoplans. — B. Biplans et triplans.  
*Manœuvre des avions.*

## CHAPITRE II. — Matériaux employés.

*Métaux.* — a. Aciers. — Boulonnerie. — Tubes. — Fils. — Tôles.  
— b. Aluminium. — c. Duralumin.

*Toiles.* — Enduits et vernis.  
*Caoutchouc.*

## CHAPITRE III. — Ailes et plans.

Constitution générale d'une aile. — Longérons.

Construction des nervures ; — Nervures en bois ; — flexibles  
— métallique. — Montage des nervures sur les longérons. —  
Fixation des ailes sur les fuselages. — Plans secondaires.  
— Entoilage.

## CHAPITRE IV. — Fuselages.

Généralités. — Poutres de réunion. — Fuselages.

## CHAPITRE V. — Dispositifs d'atterrissage.

Généralités. — Châssis Blériot ; — Antoinette ; — R. E. P.  
— Nieuport ; — Bayard-Clément ; — Deperdussin.

## CHAPITRE VI. — Hélices.

Généralités. — Détermination de la surface de la pale dans l'espace. — Modelage de l'hélice. — Hélices métalliques ; — en bois ; — à charpente ; — centrifuges. — Divers types d'hélices et procédés de construction. — Hélices à pas variable.

## CHAPITRE VII. — Moteurs.

Moteurs à cylindres fixes ; — Renault à refroidissement par air ; — Hispano-Suiza à refroidissement par eau ; — Renault à refroidissement par eau ; — Salmson ; — rotatifs ; — Le Rhône.

## CHAPITRE VIII. — Dispositifs de commande.

Commandes Blériot ; — Deperdussin ; — A. O. F. ; — Bréguet, etc.

# MANUEL DE L'AUTOMOBILE

## CONSTRUCTION. — DIFFÉRENTS TYPE 3

Par M. DUBOEUFF, ingénieur A. et M.

1 vol. in-18 de 300 pages avec figures, cartonné.

### I. — Construction du châssis.

### II. — Rôle, fonctionnement et description des différents organes du châssis.

Moteur. — Calculs de la puissance du moteur. — Rôle, description et fonctionnement des divers organes du moteur. — Cylindres. — Piston, bielles, vilebrequin. — Carburateur, magnéto, bougies, etc. — Graissage. — Différentes sortes de graissages. — Refroidissement, différents modes de refroidissement. — Radiateur. — Lancement électrique, embrayage. — Différentes sortes d'embrayages. — Boîte de vitesse, cardan. — Pont arrière. — Différentiel. — Essieu arrière. — Suspension arrière. — Roues amovibles. — Essieu. — Direction. — Pneumatiques. — Freins. — Différentes sortes de freins, frein sur 4 roues. — Fixation des divers organes. — Eclairage.

### III. — Construction. Montage. Réglage.

Moteur. — Carter. — Palier. — Cylindres. — Usinage. — Différents montages. — Segments. — Bielle. — Montage des vilebrequins. — Détermination des dimensions données à un arbre vilebrequin. — Différents calculs. — Equilibrage du vilebrequin. — Montage des coussinets. — Distribution. — Arbre à cames. — Usinage des soupapes, rodage, collecteur d'admission. — Collecteur d'eau. — Volant. — Usinage des différentes pièces. — Réglage du moteur. — Vérification du volume de la chambre de compression. — Réglage de la distribution ; — à la pige. — Rodage du moteur. — Etablissement du pignon de la magnéto de l'arbre à cames. — Moteur à 4, 6 et 8 cylindres. — Pignon de commande de l'arbre à cames. — Embrayage. — Montage de l'embrayage à cône, détermination des dimensions essentielles. — Embrayage à disques. — Boîte de vitesse. — Carter. — Montage de la boîte. — Montage des essieux. — Usinage des fusées. — Direction. — Vérification. — Ressorts. — Etablissement des dimensions du ressort, tige de lames. — Construction. — Forgeage. — Chassis ; — emboutis. — Traçage des pièces, découpage des fers, poinçonnage et rodage. — Construction des engrenages à employer sur les automobiles. — Rapports entre eux. — Usinage. — Engrenages, droit, conique et hélicoïdaux. — Montage des roulements à billes.

# MANUEL DES CHEMINS DE FER

par M. BOURDE, Ingénieur des Travaux publics de l'État.

1 vol. in-18 de 450 pages avec 300 figures et planches, cartonné.

## PREMIÈRE PARTIE

### LEVÉ DE PLAN. — NIVELLEMENT

- I. Levé de plan. — Notions générales. — Jalonnage. — Chainage. — Goniomètre. — Méthodes de levé. — II. Notions générales. — Niveau. — Les Mires. — Méthodes de nivellement. — III. Représentation du terrain. — Divers modes de représentation.

## DEUXIÈME PARTIE

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES

- I. Définitions. — II. Des fonctions générales des diverses parties. — Voie. — Ballast. — Banquettes. — Fossés. — Talus. — Profil général d'un chemin de fer. — III. **Conditions générales des tracés.** — Diverses phases de la construction. — Etudes préliminaires. — Conditions d'établissement. — IV. **Études définitives.** — Etude sur carte ; — sur le terrain ; — au bureau. — Piquetage et levé des profils. — V. **Rédaction des projets.** — Nomenclature et disposition des pièces. — Calcul des profils en travers. — Cubature des terrains. — Calcul approximatif des terrassements supposant le terrain horizontal dans les profils en travers ; — Du mouvement des terres. — Mètre des ouvrages d'art.

## TROISIÈME PARTIE

### CONSTRUCTION DES CHEMINS DE FER

- I. Généralités. — II. Infrastructure. — Terrassements. — Chargement, transport et déchargement. — Organisation des chantiers. — Exécution des remblais. — Consolidation et Assainissement des talus et de la plate-forme. — III. **Ouvrages d'art.** — Ouvrages d'art destinés à assurer l'écoulement des eaux ; — destinés au rétablissement des communications ; — exceptionnels. — Construction des ouvrages d'art. — IV. Fondations. — Classification de terrains. — Terrains compressibles ; — incompressibles ; — compressible superposé à un terrain incompressible ; — indéfiniment compressible. — Précautions à prendre dans les terrains affouillables. — V. **Maçonnerie.** — Matériaux. — Composition des mortiers et bétons. — Fabrication. — Exécution des maçonneries. — VI. Bois et métaux. — Bois. — Métaux. — Peinture. — VII. **Superstructure.** — Éléments de la voie. — Disposition des éléments de la voie. — Pose de la voie en courbes ; — de la voie des tramways sur les accotements des routes. — Appareils de voie. — VIII. Voies diverses. — IX. **Bâtiments.** — Bâtiments de voyageurs. — Installations nécessaires pour l'alimentation des machines. — X. **Dépenses de construction.** — Dépenses générales ; — d'infrastructure ; — de superstructure.

# MANUEL DU TANNEUR, DU CORROYEUR ET DU MÉGISSIER

Par M. Huc, professeur de l'Enseignement technique  
à Mazamet.

1 vol. in-18 de 300 pages avec 150 figures, cartonné.

## CHAPITRE I. — La chimie du Tanneur.

La chimie générale. — L'eau en tannerie. — Les tannins. — Les composés du chrome. — Acides. — Bases. — Sels. — Corps gras. — Savons. — Gommés-Laques. — Substances tannantes végétales. — Tanins synthétiques. — Matières colorantes artificielles. — Matières colorantes naturelles. — Mordants. — Tables numériques.

## CHAPITRE II. — Technologie de la Tannerie et de la Mégisserie. Corroyage.

Structure de la peau. — Conservation des peaux. — Défauts des peaux. — Diverses parties d'une peau et considérations pratiques. — Le travail de rivière. — Tannage végétal ; — minéral. — Corroyage. — Cuirs battus ; — lisses ; — en suif. — Vaches en huile. — Veau ciré. — Cuirs de Russie. — Mégisserie. — Peaux houssées. — Parcheminerie. — Le cuir au chrome. — Cuir verni. — Travail des fourrures. — Utilisation des peaux de lapin. — Courroies. — Étude complète d'une fabrication suivie. — Mégissage des peaux de lapins et sauvagines. — Utilisation de la tanée. — Récupération des corps gras dans les déchets de corroirie.

## CHAPITRE III. — Travaux pratiques.

La balance d'essais. — Estimation des tanins. — Burette de Mohr. — Liqueur titrée d'acide oxalique. — Alcalimétrie. — Liqueur titrée de soude caustique. — Solution titrée d'acide sulfurique. — Acidimétrie. — Essai d'une chaux ; — du sulfure de sodium ; — d'un bichromate. — Comment reconnaître le cuir chromé. — Reconnaître si un cuir a été chromé à un ou deux bains. — Reconnaître si le tannage au chrome a été poussé à fond. — Préparation de l'huile de bouleau ; — des huiles sulfonées. — Considérations sur les dégras et préparation de ces substances. — Détermination des points de congélation des huiles ; — du titre des suifs. — Essai de prétannage à la quinone. — Démontage (peau tannée au végétal). — Eclaircissement des cuirs (tannés au végétal). — Blanchiment des cuirs (tannés au végétal). — Pratique du picklage et du dépicklage. — Essai comparatif des colorants ; — de solidité de teinture. — Genèse des couleurs. — Échantillonnage. — Le journal d'essais. — Instructions pratiques pour la teinture. — Recherche qualitative des tanins. — Contrôle du tannage. — Identification de colorants usuels.

# MANUEL DE VANNERIE

(Technologie vannière)

PAR

**Eug. LEROUX**

Ingénieur-agronome,  
Directeur,  
A l'École nationale d'Osiériculture et de Vannerie de Fayl-Billot.

**R. DUCHESNE**

Chef de fabrication,  
Professeur,  
A l'École nationale d'Osiériculture et de Vannerie de Fayl-Billot.

1 vol. in-18 de 376 pages, avec 271 fig., cartonné..... 10 fr.

## I. — Notions générales.

Outillage. — Matières premières employées en vannerie.

## II. — Grosse vannerie.

Travail en plein. — Les fonds ; les montants ; les torches ; les cordons ; torche sur le bout dans un panier rectangulaire et travail piqué ; la clôture ; bordures ; les emboîtages ; pied d'osier ; épiluchage du panier ; les anses ; les couvercles et leurs attaches les fermetures.

## III. — Travail à jour de grosse vannerie.

Panier à jour simple ; le croisé simple ; le croisé double ; travail à jour renforcé.

## IV. — Vannerie rustique.

## V. — Vannerie à monture de chêne.

## VI. — Garnitures accessoires.

## VII. — Les emballages.

VIII. — Articles de grosse vannerie non compris dans les emballages.

## IX. — Vannerie fine.

Travail de l'osier rond ; — du rotin filé ; — d'osier rond et d'éclisses.

## X. — Articles de vannerie finé.

Articles de provision ; — de pêche ; — de voyage ; — de table ; — de bureau ; — divers.

## XI. — La vannerie de luxe.

La chaise. — Le fauteuil. — Le canapé. — Les tables. — Tabouret de pied. — Chaise-longue. — La sellette ou piédestal. — Corbeille sur pied. — Meubles suisses. — Mesures de fauteuil pour enfants.

# MANUEL DE CORDONNERIE

Par M. A. LIEGEART, directeur de l'École pratique  
et des Cours professionnels de Romans.

1 vol. in-18 de 350 pages avec figures, cartonné.

## APPLICATIONS DU PATRON ET NOTIONS TECHNOLOGIQUES RELATIVES A LA CONSTITUTION DU PIED ET A LA CHAUSSURE.

- I. Le pied. — Morphologie. — Mesures. — II. Forme. —  
— Etude de la forme. — Proportion. — III. Matières premières  
employées dans la fabrication de la chaussure. —  
Notions élémentaires sur le tannage et le corroyage. —  
Vernis. — Lacets. — Doublures. — Claques, etc... —  
Mesures des peaux. — Le tissu. — IV. La chaussure. —  
Différentes parties que doit remplir une chaussure rationnelle.  
— Chaussures sur mesure ; — fabriquées mécaniquement.  
— Différents types de chaussures. — Chaussures modernes  
et de luxe. — V. Éléments constitutifs de la chaussure. —  
Cuirs à dessus et à dessous. — Le semelage. — La première,  
forme et rôle. — L'entre-deux. — La semelle extérieure.

### PATRONAGE.

- I. La première. — Tracé. — Ajustage. — Procédés de tracés  
de premières. — Premières sur pied. — II. Le patron. —  
Plan. — Procédés de dressage ; — pour habillage de la  
forme. — Tracés et greffage de la tige sur le patron plan. —  
III. Le patron de doublure, et les claques. — Claques  
rondes. — Plan carré. — Patron de coupe. — Talonnettes.  
— Bouts rapportés. — Plan de coupes, etc... — IV. Les  
quartiers. — V. Souliers bas et brodequins. — VI. Applications  
de règle du patronage. — VII. Les séries ; — de premières ;  
— de patron plan ; — obtenues par la méthode dite « au  
eliché ». — Exécution de séries de patron de détails.

### LA COUPE.

- I. Coupe et débit des cuirs. — Cuirs à semelles ; — à dessus. —  
Différentes peaux. — II. Travail à la main. — Outillage. —  
III. Le cousu main. — Montage. — Couture. — Talon. —  
Finissage. — IV. La fabrication mécanique. — V. La fabrication  
mécanique des tiges. — Couture. — Machine à coudre.  
— Apprêts. — VI. Patronage et coupe des tiges.

## EXÉCUTION DE LA CHAUSSURE COUSUE MAIN ET TRAVAIL MÉCANIQUE

- I. La fabrication mécanique. — II. Montage et couture. — III.  
Le finissage.

### APPLICATIONS DIVERSES. — PROGRAMME D'APPRENTISSAGE.

IRIS - LILLIAD - Université Lille

# MANUEL DE PARFUMERIE

par M. LAZENNEC,

Préparateur à l'Institut de Chimie appliquée  
de la Faculté des Sciences.

1 vol. in-18 de 250 pages avec figures, cartonné..... 6 fr.

## PREMIÈRE PARTIE LES MATIÈRES PREMIÈRES

I. Matières premières employées en parfumerie. — II. Les parfums d'origine végétale. — Le parfum dans la plante. — Extraction des essences ; — du parfum par macération ; — du parfum par enflourage ; — par les dissolvants ; — par expression. — Épuration des essences. — Rendement des végétaux en essences. — Propriétés générales des essences. — Falsification des essences. — III. Étude des principales essences. — Amandes amères. — Angélique. — Anis. — Aspic. — Badiane. — Bergamotte. — Camphre. — Cannelle. — Citron. — Citronnelle. — Eucalyptus. — Géranium. — Giroflée. — Iris. — Jasmin. — Lavande. — Menthe. — Nérol. — Patchouli. — Rose, etc... — IV. Parfums d'origine animale. — Ambre. — Musc. — Civette. — V. Parfums artificiels et synthétiques. Produits extraits des huiles essentielles. — Anéthol. — Citral. — Géraniol. — Menthol, etc... — Produits obtenus par synthèse chimique. — Alcools et éthers. — Acétones. — Dérivés Nitrés, etc...

## DEUXIÈME PARTIE PRÉPARATION DES PARFUMS

I. Eaux aromatiques, infusions et teintures ; — Eau de fleurs d'orange, de lavande, etc... — II. Extraits composés. — Eaux de toilette ; — de Cologne. — Vinaigres de toilette. — Formule pour la préparation de la Bergamotte, de Foin coupé. — Extrait d'Héliotrope, de Lilas blanc, de Muguet, de peau d'Espagne ; — de Roses ; — de Violette. — Eaux de toilette ou lotions. — Formule pour la lotion au Portugal, de Lavande, d'Héliotrope, de Quinine. — Eau de Cologne russe à faible degré ; — ambrée ; — antiseptique. — Vinaigres de toilette à l'Œillet, au Romarin. — III. Les dentifrices. — Elixirs dentifrices. — Formules, poudre, pâte, savon. — IV. Crèmes pour le visage. — Lait de toilette (formules et méthodes de préparation). — V. Huiles. — Pommades. — Brillantines. — Cosmétiques (formules et méthodes de préparation). — VI. Poudres de riz ; — pour sachets. — Formules et méthodes de préparation. — VII. Les fards. — Fards secs ; — liquides ; — gras. — Crayons. — Formules et méthodes de préparation. — VIII. Teintures pour les cheveux ; — à base de sel minéral ; — à base organique. — à base végétale. — Formules et méthodes. — IX. Épilatoire. — X. Parfums d'appartement. — Liquides fumigatoires. — Poudres et pastilles fumigatoires. — Papiers fumigatoires. — Papier d'Orient ; — anglais. — XI. Savons. — Préparations générales des savons. — Divers procédés. — Formules de préparations : à la Rose ; — à l'Héliotrope ; — à la Verveine, etc... — Savons en poudre ; — à barbe, etc...

# MANUEL DE SUCRERIE

## TECHNOLOGIE SUCRIÈRE

Par M. ROUBERTY,

Ancien chimiste aux raffineries Say et Lebaudy,  
Professeur de Chimie industrielle aux laboratoires Bourbouze.

1 vol. in-18 de 300 pages avec 50 figures, cartonné... 8 fr.

### I. — Le sucre de betterave.

#### II. — Culture de la betterave à sucre.

Plantation: — Variétés.

#### III. — Fabrication du sucre de betterave.

Arrivée à l'usine. — Diffusion. — Fours à chaux. — Épuration.  
— Travail des écumes. — Évaporation. — Turbinage.

#### IV. — Le sucre de canne.

Chimie des sucres. — Combinaisons. — Culture. — Extraction.  
— Fabrication.

#### V. — Le raffinage.

Travail des sucres bruts. — Filtration. — Décoloration. — Épu-  
ration. — Blanchiment. — Étuvage.

#### VI. — La mélasse.

Divers procédés.

#### VI. — Contrôle chimique de la fabrication du sucre.

Méthodes employées. — Analyses. — Réfraction. — Appareils.  
— Procédés. — Liqueurs. — Différents dosages, méthodes dé-  
taillées.

#### VIII. — Analyses de sucrerie.

Analyses des betteraves. — Cossettes fraîches. — Jus de diffu-  
sion. — Cossettes épuisées. — Écumes de défécation, etc.

#### IX. — Le contrôle chimique dans les sucreries de cannes.

Canne. — Bagasse. — Jus de première et de deuxième pression.  
— Jus vert. — Sirop. — Tourteaux de filtres-presses. — Masses  
cuites de premier et deuxième jet. — Mélasse. — Sucre de  
premier jet. — Bas produit.

#### X. — Acidimétrie. Alcalimétrie. Liqueurs titrées.

#### XI. — Essai des matières premières.

Essais des calcaires et des chaux ; — d'un noir animal ; — des  
noirs résidus ; — des charbons ; — d'une graisse consistante ;  
— des graisses. — Graisses neutres. — Détermination des  
matières saponifiables ; — des huiles non falsifiables. — Do-  
sage des matières minérales.

# MANUEL DES ENCRES, CIRAGES, COLLES

Par M. DE KEGHEL, Ingénieur chimiste E. P. C. P.

1 vol. in-18 de 400 pages avec figures, cartonné. 10 fr.

## LES ENCRES ET LEUR FABRICATION

I. Généralités. — II. Les différentes espèces d'encres. — III. Encres à écrire. — IV. Encres noires. — V. Chimisme des encres noires. — VI. Les matières premières entrant dans la préparation des encres. — VII. Matières premières pour encres noires. — VIII. Dispositif et installations pour la fabrication des encres. — IX. La formation des encres gallo-tanniques. — X. Les antiseptiques. — XI. La préparation des encres ferro-galliques. — XII. Les encres au tanin. — XIII. Les encres à l'acide gallique. — XIV. Encres à bases d'extraits tinctoriaux. — XVI. Encres d'alizarine. — XVII. Encres colorées. — XVIII. Encres d'aniline. — XIX. Encres à copier. — XX. Encres sympathiques. — XXI. Encres de sûreté. — XXII. Encres solides et encres en poudre. — XXIII. Les encres Hectographiques. — XXIV. Encres pour stylographes. — XXV. Encres diverses, encres pour écrire sur métaux. — XXVI. Détermination de l'ancienneté des écrits à l'encre.

## LES CIRAGES CRÈMES POUR CUIRS ET LEUR FABRICATION MODERNE

I. Les cirages. — II. Les matières premières pour cirages. — III. Les cirages et leur fabrication. — IV. Les cirages à l'acide. — V. Cirages sans acides. — VI. Les crèmes et pâtes pour chaussures. — VII. Matières premières : crèmes à l'essence. — VIII. Les crèmes à l'essence. — IX. Les crèmes à l'eau. — X. Crèmes mixtes. — XI. Préparations diverses. Crèmes en poudre pour chaussures. — XII. Encaustiques et produits à polir. — XIII. Emballage et conservation des crèmes et cirages.

## LES COLLES ET ADHÉSIFS ET LEUR FABRICATION MODERNE

I. Les colles. — II. Les matières premières (la colle forte ou colle de peau, colle d'os ou colle gélatine, colle de poisson, gomme). — III. Préparation des colles (colles fortes liquides, colle à la bouche, préparations diverses à base de colle forte ou colle de poisson, colle de fécule ou d'amidon). — IV. Enduits adhésifs et mastics. — Mastics gras. — Mastics résineux. — Mastics au caoutchouc. — Mastics divers.

# ENCYCLOPÉDIE

## Technologique et Commerciale

PAR

**E. D'HUBERT**  
Professeur  
à l'École supérieure  
de Commerce de Paris.

**H. PÉCHEUX**  
Sous-Directeur  
de l'École d'Arts et Métiers  
de Lille.

**A.-L. GIRARD**  
Directeur  
de l'École de Commerce  
de Narbonne.

*Collection nouvelle en 24 vol. in-16 de 100 p. avec fig., cart., à 2 fr. 50.*

### I. — LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENTATION.

- |  |          |
|--|----------|
| 1. — Le bois et le liège . . . . .                               | 2 fr. 50 |
| 2. — Les pierres, les marbres, les ardoises, le plâtre . . . . . | 2 fr. 50 |
| 3. — Les chaux et ciments, les produits céramiques . . . . .     | 2 fr. 50 |
| 4. — Les verres et cristaux, le diamant et les gemmes . . . . .  | 2 fr. 50 |

### II. — LA MÉTALLURGIE.

- |  |          |
|--|----------|
| 5. — Les minerais, les métaux, les alliages . . . . .                            | 2 fr. 50 |
| 6. — Les fers, fontes et aciers . . . . .  | 2 fr. 50 |
| 7. — Les métaux usuels (cuivre, zinc, étain, plomb, nickel, aluminium) . . . . . | 2 fr. 50 |
| 8. — Les métaux précieux (mercure, argent, or, platine) . . . . .                | 2 fr. 50 |

### III. — LA GRANDE INDUSTRIE CHIMIQUE.

- |  |          |
|--|----------|
| 9. — Les matières premières (eau, glace, air liquide, combustibles) . . . . .  | 2 fr. 50 |
| 10. — Les matières éclairantes (pétrole, gaz d'éclairage, acétylène) . . . . . | 2 fr. 50 |
| 11. — Le chlorure de sodium, le sel, les potasses, les sodes . . . . .         | 2 fr. 50 |
| 12. — Les acides chlorhydrique, azotique, sulfurique . . . . .                 | 2 fr. 50 |

### IV. — LES PRODUITS CHIMIQUES.

- |   |          |
|---|----------|
| 13. — L'oxygène, l'ozone, l'ammoniaque, les vitriols, les aluns . . . . .                                 | 2 fr. 50 |
| 14. — Le salpêtre, les explosifs, les phosphates et les engrais, le phosphore et les allumettes . . . . . | 2 fr. 50 |
| 15. — Les couleurs, les matières colorantes, la teinturerie . . . . .                                     | 2 fr. 50 |
| 16. — Les parfums, les médicaments, les produits photographiques . . . . .                                | 2 fr. 50 |

### V. — LES PRODUITS INDUSTRIELS ANIMAUX ET VÉGÉTAUX.

- |  |          |
|--|----------|
| 17. — Les corps gras, savons et bougies . . . . .                                | 2 fr. 50 |
| 18. — Le cuir, les os, l'ivoire, l'écaille, les perles . . . . .                 | 2 fr. 50 |
| 19. — Les textiles, les tissus, le papier . . . . .                              | 2 fr. 50 |
| 20. — Le caoutchouc, la gutta, le celluloid, les résines et les vernis . . . . . | 2 fr. 50 |

### VI. — LES PRODUITS ALIMENTAIRES.

- |  |          |
|--|----------|
| 21. — Les aliments animaux (viande, œufs, lait, fromages) . . . . .    | 2 fr. 50 |
| 22. — Les aliments végétaux (herbages, fruits, féculs, pain) . . . . . | 2 fr. 50 |
| 23. — Les boissons (vin, bière, vinaigre, alcools, liqueurs) . . . . . | 2 fr. 50 |
| 24. — Les sucres, le cacao, le café, le thé . . . . .                  | 2 fr. 50 |

IRIS - LILLIAD - Université Lille

Ajouter 10 0/0 pour frais d'envoi.