



RÉGULATEURS SPECIAUX POUR CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE A VAPEUR BASSE PRESSION CHAUFFÉES AU GAZ (type à membrane) (fig. 1524).

9558. — Régulateur avec raccords de 20 ^{m/m}	245	»
9559. — — — — — 35 ^{m/m}	370	»
9560. — — — — — 50 ^{m/m}	485	»

MODE OPÉRATOIRE

La veilleuse v du régulateur, n'étant accessible que par un démontage partiel de l'appareil, est réglée au minimum par l'installateur du calorifère. Les jonctions doivent être réalisées de la façon suivante :

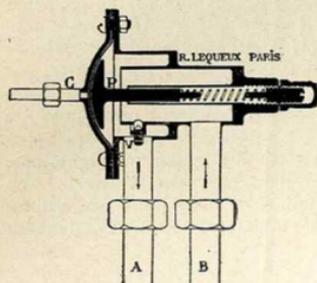


Fig. 1524.

racord B et conduite générale de gaz; raccord A et brûleur au gaz du générateur; raccord C et conduite de vapeur du chauffage. Au début de l'opération et au moment de l'allumage du brûleur, le clapet obturateur de gaz P et la membrane souple S sont refoulés par la détente du ressort intérieur. Au fur et à mesure que la pression de vapeur s'accroît au générateur, elle s'exerce sur la membrane qui tend ainsi à vaincre la résistance que lui oppose le piston P. Lorsque la pression de vapeur du générateur devient supérieure à celle pour laquelle le régulateur a été réglé, la membrane S repousse franchement le piston P, qui vient obturer le passage du gaz à sa sortie de la boîte M. Faute d'alimentation en gaz du brûleur, la pression de vapeur diminue au générateur et, par suite, sur la membrane. L'action du ressort redevient prépondérante, le piston est repoussé et le gaz est admis de nouveau. Cet appareil est très précis; son réglage, pour des pressions de gaz déterminées, se fait par la manœuvre de la vis R, qui bande plus ou moins le ressort. Il convient de disposer l'appareil pour que la membrane reste en contact avec de l'eau condensée et non avec la vapeur, sans que toutefois la hauteur d'eau condensée au-dessus de la membrane soit supérieure à 0,50.

diminue au générateur et, par suite, sur la membrane. L'action du ressort redevient prépondérante, le piston est repoussé et le gaz est admis de nouveau. Cet appareil est très précis; son réglage, pour des pressions de gaz déterminées, se fait par la manœuvre de la vis R, qui bande plus ou moins le ressort. Il convient de disposer l'appareil pour que la membrane reste en contact avec de l'eau condensée et non avec la vapeur, sans que toutefois la hauteur d'eau condensée au-dessus de la membrane soit supérieure à 0,50.

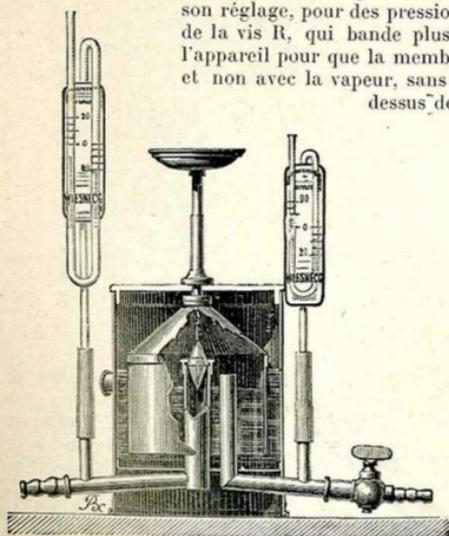


Fig. 1525.

RÉGULATEUR DE PRESSION DE GAZ

Ces appareils sont destinés, dans le cas d'irrégularités fréquentes dans la pression du gaz, à maintenir celle-ci à une valeur constante égale à la pression minimum reçue.

9561. — Petit modèle, dit de Moissetier (fig. 1525), avec manomètre, coupe pour charges variables, modèle très sensible. 135 »

9562. — Grand modèle (fig. 1526), pour passages de gaz jusqu'à 10 mètres cubes à l'heure..... 385

Ces deux régulateurs reposent sur le même principe. On règle une dépense en faisant circuler le gaz au travers d'un orifice dont la section augmente lorsque la pression diminue. Le gaz arrivant dans l'appareil soulève, plus ou moins, une cloche, et celle-ci entraîne un cône métallique passant au travers d'une bague fixe.

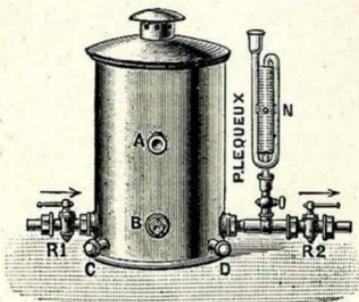


Fig. 1526.

PROTECTEURS A HUILE

Ces appareils de sécurité sont destinés à obturer le passage du gaz alimentant des brûleurs, lorsque ce passage a été précédemment interrompu pour une raison quelconque. Il peut, en effet, arriver accidentellement que le gaz soit coupé pendant quelques instants, puis distribué à nouveau; les brûleurs des appareils en service s'éteignent, le gaz débité ensuite à nouveau se répand et peut provoquer de dangereux accidents. En particulier, dans les appareils à température constante, dont l'alimentation en gaz est commandée par un régulateur, l'extinction des brûleurs permet un refroidissement de l'appareil et, par suite, l'ouverture en grand du passage de gaz au régulateur. Lorsque le gaz est distribué de nouveau, il passe librement et se répand dans la pièce où sont placés les appareils. Pour parer à cet inconvénient les protecteurs à huile ont été établis.

9563. — Modèle courant pour surveillance d'un débit de gaz jusqu'à 5 mètres cubes à l'heure..... 255

9564. — Modèle surveillant jusqu'à 50 mètres cubes-heure..... 365

9565. — Modèle surveillant jusqu'à 100 mètres cubes-heure..... 435

9566. — Modèle surveillant jusqu'à 300 mètres cubes-heure, avec niveaux indicateurs pour l'huile (fig. 1526 bis)..... 585

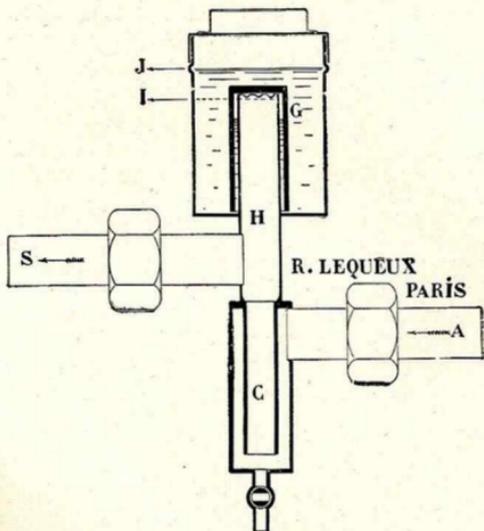


Fig. 1526 bis.

MODE OPERATOIRE

L'appareil est rempli d'huile jusqu'au niveau I, voisin du dessus du capuchon G. On admet alors le gaz dans la conduite et on complète le remplissage jusqu'à ce que le niveau de l'huile soit en J, à deux centimètres au-dessus du capuchon G. L'appareil est alors en service et le gaz peut passer. Si la pression vient à tomber, l'huile n'est plus refoulée sous le capuchon G, elle

9571. — Relais avec godets de mercure pour rupture d'un courant de 10 ampères (fig. 1527)..... 145

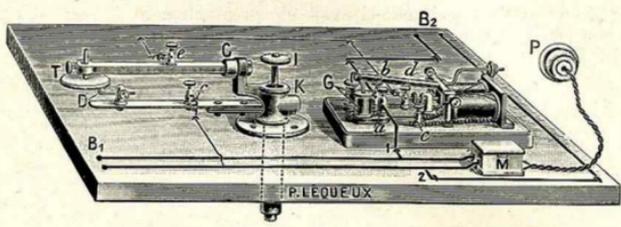


Fig. 1527.

9572. — Shunt monté dans une boîte pour emploi du régulateur et du relais sur une canalisation à 140 volts..... 32

9573. — Shunt monté dans une boîte pour emploi du régulateur et du relais sur une canalisation à 220 volts..... 46

RÉGULATEURS POUR ÉTUVES A TEMPÉRATURE CONSTANTE, CHAUFFÉES AVEC LAMPES A PÉTROLE

9574. — **RÉGULATEUR MÉTALLIQUE** agissant sur l'utilisation des produits de combustion d'une lampe, employée comme moyen de chauffage (fig. 1528)..... 355

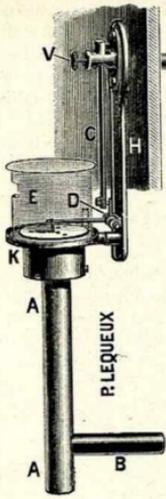


Fig. 1528.

Les étuves employant ce mode de chauffage se règlent en agissant, non pas sur la dépense du combustible, qui, pour des raisons d'ordre pratique, doit rester à peu près constante, mais sur l'utilisation des produits de combustion, que l'on envoie sous l'étuve, lorsque celle-ci doit se relever en température, ou que l'on dirige à l'extérieur, lorsque la température de régime tend à être dépassée.

Le régulateur R est relié métalliquement par une armature en bronze H à la partie supérieure K d'une cheminée AA. Lorsque l'appareil est réglé, si la température s'élève, le levier C se rapproche de l'étuve, agit sur le mentonnet D pour soulever le disque en aluminium, qui repose sur le siège évasé, formant la partie supérieure de la cheminée. Le mouvement inverse se produit si la température de régime tend à s'abaisser, le clapet d'aluminium vient obstruer la cheminée A et les produits de combustion passent par le tube B pour réchauffer l'appareil.

RÉGLAGE DE L'APPAREIL. — Maintenir le clapet fermé en agissant sur la vis V. Lorsque la température de régime est atteinte, détourner la vis V jusqu'à ce que l'extrémité du levier C vienne toucher le mentonnet D. Si la température continue à monter, détourner la vis V pour soulever le clapet; dans le cas contraire, tourner cette vis dans le sens positif pour faire appliquer le clapet sur son siège, et par conséquent envoyer les produits de la combustion sous l'étuve par la tubulure B.

Le tube R du régulateur doit avoir au moins 0^m,40 de long, et être en aluminium.

Nous construisons de petits régulateurs, pour étuves de faibles capacités, chauffées au pétrole. Les prix de ces accessoires sont variables suivant les modèles et sont compris dans les prix des étuves.



9575. — **RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE** pour étuves chauffées avec lampe à pétrole ou à alcool : emploi du régulateur à membrane du docteur d'Arsonval (fig. 1529).....

Ce régulateur est particulièrement applicable aux étuves cylindriques avec enveloppe d'eau. La membrane de caoutchouc est appliquée extérieurement contre une plaque de cuivre étamé

perforée R, au moyen d'un cercle de bronze relié à la partie supérieure d'une cheminée AA, comme dans l'appareil précédent.

Un levier C est suspendu dans une chape S et vient s'appuyer sur la membrane R par son petit bras recourbé T; un disque de métal mince est collé au centre de cette membrane.

La vis V comprime plus ou moins une lame de ressort recourbée en U, de façon à appliquer l'extrémité du levier C T sur la membrane R.

La double paroi de l'étuve étant remplie du liquide à chauffer, on place le tube de dilatation L avec les précautions d'usage, le clapet de la cheminée restant fermé. On chauffe l'étuve pour lui faire atteindre la température de régime. On tourne la vis V pour appliquer la branche T sur la membrane, et on amène la vis I en contact avec le mentonnet D. Le liquide dilaté doit dépasser de 4 à 5 centimètres la partie inférieure du tube L.

La température de l'étuve venant à s'élever, le niveau monte dans le tube L, la membrane R se déforme en repoussant le petit bras T, et agissant sur D, soulève le clapet de la cheminée; lorsque l'étuve tend à se refroidir, le mouvement inverse se produit. On réglera l'appareil en agissant sur la vis V qui bandera la lame de ressort Z pour augmenter la température ou inversement; on pourra contribuer à abaisser la température de régime en ajoutant un peu de liquide dans le tube de dilatation de façon à relever le niveau.

Dans la construction de ces appareils, il faut moins se préoccuper de l'économie de combustible que des facilités d'entretien et de la conservation des parties mobiles. Ces considérations nous ont amenés à faire toujours circuler les produits de combustion dans des conduits droits, et de faire l'obstruction par le clapet relié au régulateur dans des gaz aussi chauds que possible afin d'éviter les condensations qui altèrent très rapidement les surfaces métalliques et empêchent l'application des clapets de fermeture; ceux-ci doivent être mis à l'abri des courants d'air extérieur. Cependant, certaines constructions nous obligent à faire usage de cheminées traversant le liquide à chauffer; il convient alors de placer le clapet à la partie inférieure de cette cheminée qui devra se fermer pendant la période de refroidissement. La figure 922, page 220, montre cette disposition.

Dans les étuves à température constante, chauffées avec lampes à pétrole, employant le régulateur à membrane, on peut se rendre compte de la sensibilité que l'on peut obtenir pour de faibles variations de température.

Prenons comme exemple une étuve moyen modèle du docteur d'Arsonval : le volume du liquide compris entre les deux parois est de 15 litres environ; pour une augmentation de température d'un degré centigrade, le volume du liquide augmente de 11 centimètres cubes environ; en supposant que la membrane gonfle de 3 millimètres au centre, l'augmentation de volume de l'étuve serait au plus de 3 centimètres cubes; les 8 centimètres cubes restant se trouvant refoulés dans le tube de dilatation de 10^m/_m de diamètre produiront une différence de niveau de 10^m/_m, soit 10 grammes sur les 9 centimètres carrés de section moyenne de la membrane, soit un effort de 90 grammes; on peut donc faire une amplification de mouvement très appréciable sans nuire à la sensibilité.

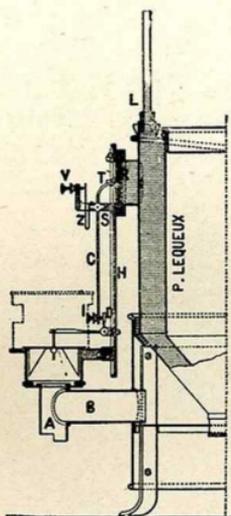


Fig. 1529.

APPAREILS POUR COAGULER

9576. — ÉTUVE A COAGULER LE SÉRUM; modèle créé par la maison pour l'Institut Pasteur. Appareil complet en cuivre étamé, couvert par un châssis à double vitre, chauffage au gaz et régulateur bimétallique. Dimensions intérieures : largeur 0^m,35, longueur 0^m,35, hauteur 0^m,08 (fig. 1530).....

425 .

NOTA. — Cet appareil peut être également employé pour faire des cultures sur plaque, ou des essais de germination dans des milieux sélectionnés.

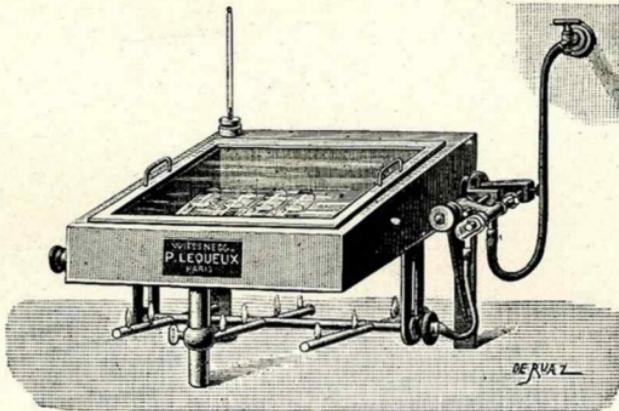


Fig. 1530.

9577. — Même appareil, chauffage électrique avec régulateur bimétallique.....

615 .

9578. — Même appareil, chauffage à l'alcool ou au pétrole, par lampe avec régulateur.....

635 .

9579. — ÉTUVES A COAGULER DU D^r CAMBIER, pour de grandes quantités de tubes, par la vapeur, à une pression inférieure à la pression atmosphérique. La marche de ces appareils est prévue à 70°, en vue de la conservation de la transparence du sérum. Capacité : 2 paniers de 0^m,20 de profondeur et de 0^m,23 de diamètre pour recevoir les tubes. Cet appareil est à inclinaison variable, avec prise de vide, indicateur de vide et robinet de jauge. Chauffage au gaz.....

775 .

9580. — Même étuve contenant deux paniers de 0^m,25 de hauteur et de 0^m,32 de diamètre. Chauffage au gaz.....

1 085 .

NOTA. — Il importe, en traitant les tubes de sérum dans les appareils à vapeur, de boucher ces tubes par des bouchons de liège, pour éviter l'ébullition du sérum sous l'influence de la dépression extérieure, dans le cas où l'on opère avec rapidité.

9581. — SUPPORT EN CUIVRE pour maintenir les tubes inclinés.
Modèle pour 12 tubes (fig. 1531)..... 24,50

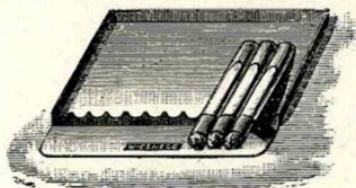


Fig. 1531.

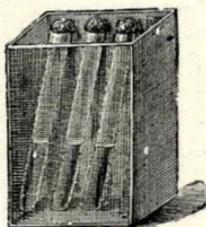


Fig. 1532.

9582. — PANIER EN TOILE MÉTALLIQUE de 0^m,12 × 0^m,12, hauteur 0^m,16, pour contenir les tubes à culture (fig. 1532)..... 12,50

9583. — Le même, forme cylindrique de 0^m,14 de diamètre..... 12,50

Nous fabriquons des paniers en tous métaux et de toutes dimensions, à la demande de nos clients.

APPAREILS POUR TYNDALISER

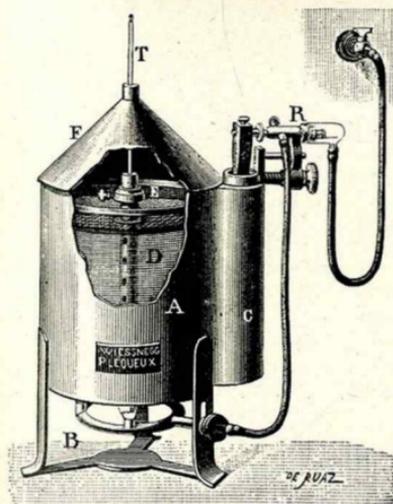


Fig. 1533.

9584. — BAIN - MARIE POUR STÉRILISER LE SÉRUM avec régulateur bimétallique, permettant de maintenir une température régulière (fig. 1533), avec panier intérieur et brûleur. Dimensions intérieures : diamètre 0^m,20, hauteur 0^m,22..... 270

9585. — Même appareil. Dimensions intérieures : diamètre 0^m,30, hauteur 0^m,40..... 375

Ces appareils ont été créés par la maison pour l'Institut Pasteur. Si leur disposition paraît commode pour la stérilisation de plus grandes quantités, nous pouvons construire des modèles semblables de capacité très supérieure.

BACS RECTANGULAIRES POUR STÉRILISER LE SÉRUM (fig. 1534).

Ces appareils, dont il a été parlé précédemment (page 141), peuvent être employés à la stérilisation du sérum ou au développement des cultures microbiennes.

Le traitement simultané de grandes quantités d'ampoules nécessite, pour être réalisé en un laps de temps raisonnable, l'immersion dans un milieu à grande capacité calorifique. Les bacs rectangulaires, à plateaux superposés, répondent parfaitement à ce besoin.

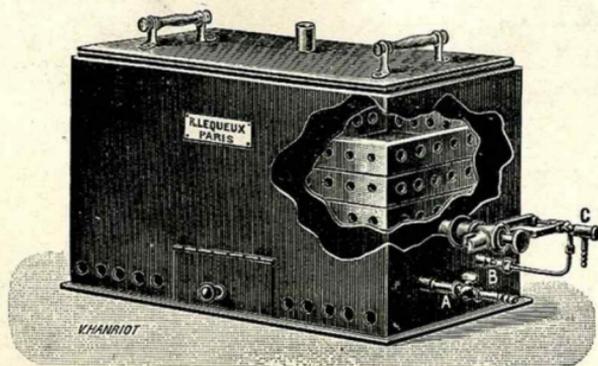


Fig. 1534.

9586. — Bac rectangulaire de 0 ^m ,50 × 0 ^m ,25 × 0 ^m ,25, type n° 1, chauffage au gaz avec régulateur bimétallique.....	425	•
9587. — Le même, chauffage électrique.....	740	•
9588. — Bac rectangulaire de 0 ^m ,75 × 0 ^m ,50 × 0 ^m ,33, type n° 2, chauffage au gaz avec régulateur bimétallique.....	640	•
9589. — Le même, chauffage électrique.....	890	•
9590. — Bac rectangulaire de 1 ^m × 0 ^m ,50 × 0 ^m ,50, type n° 3, chauffage au gaz avec régulateur bimétallique.....	825	•
9591. — Le même, chauffage électrique.....	1 135	•
9592. — Bac rectangulaire de 2 ^m × 0 ^m ,60 × 1 ^m , type n° 4, chauffage au gaz avec régulateur et mécanisme de levage des paniers par 3 treuils (appareil plus spécialement employé pour vérifier la stérilité de grandes quantités d'ampoules ou de flacons scellés).....	3 370	•

NOTA. — Nous rappelons que les prix des bacs rectangulaires pour stériliser le sérum s'entendent pour la fourniture des bacs proprement dits, munis de leur système de chauffage et de réglage de température; les paniers font toujours l'objet d'un devis spécial, car leur forme et leur nombre doivent être, dans chaque cas, spécialement adaptés aux conditions d'emploi.

APPAREIL DE M. A. FERNBACH
 POUR LA FABRICATION DE LA LEVURE PURE

Breveté S. G. D. G.

M. Pasteur a montré, dans une expérience classique, que si l'on cultive de la levure dans un liquide organique sucré étalé en couche mince, au large contact de l'air, la multiplication de la levure est beaucoup plus considérable que si l'on cultive la même levure, dans le même liquide, en profondeur, c'est-à-dire dans les conditions où l'aération de la levure est difficile.

L'appareil de M. Fernbach (fig. 1534 bis) permet de réaliser en grand cette expérience et d'obtenir d'une manière continue, pour une levure déterminée et un moût déterminé, le rendement en levure le plus grand possible dans le temps le plus court possible. A cet avantage qu'il présente sur les appareils construits jusqu'à ce jour, il joint celui d'une grande simplicité et d'un maniement facile.

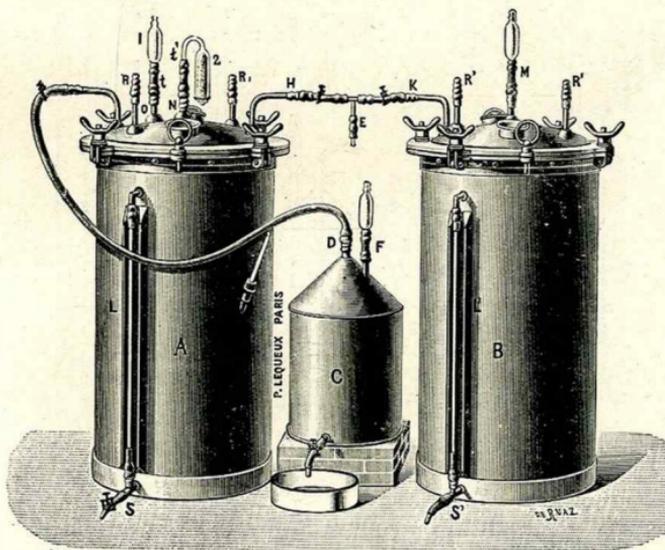


Fig. 1534 bis.

9593. — APPAREIL complet, grand modèle, d'une contenance de 100 litres (fig. 1534 bis).....	1980	•
9594. — Même appareil, petit modèle, d'une contenance de 40 litres (fig. 1534 bis).....	1540	•

Les mêmes appareils, sans le stérilisateur B :

9595. — Grand modèle.....	1310	•
9596. — Petit modèle.....	1080	•

PIÈCES DE RECHANGE

9597. — Rondelle de caoutchouc grand modèle.....	24,50
9598. — — — petit modèle.....	15,75

9599. — Tubes de caoutchouc, qualités supérieures, le kilo..	Suivant cours.
9600. — Pince à vis.....	8,25
9601. — Tube à coton n° 1	6,75
9602. — Tube à coton n° 2	8,75

L'appareil (fig 1534 ter) se compose de trois vases cylindriques en cuivre étamés intérieurement:

A. Vase producteur de levure. — B. Stérilisateur du moût. — C. Collecteur de levure.

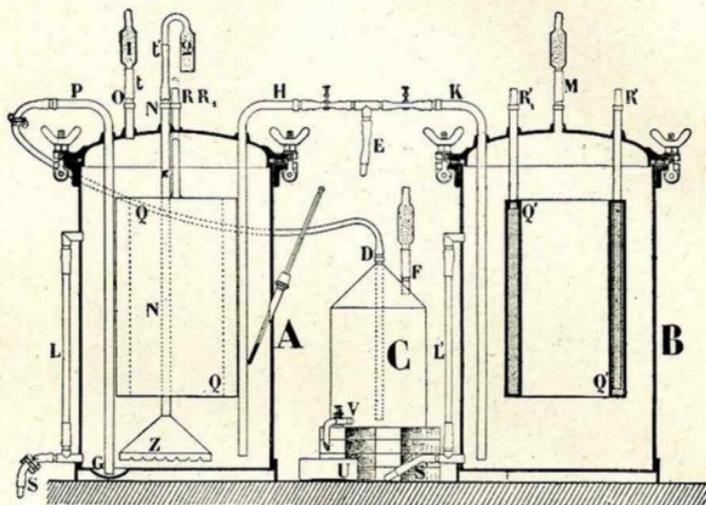


Fig. 1534 ter.

La figure 1534 ter représente ces trois vases en coupe. A et B sont fermés par un couvercle muni de regards permettant d'observer l'intérieur de ces vases, et dont la fermeture hermétique est assurée par des boulons articulés, pressant un anneau de caoutchouc entre le couvercle et une gorge creusée dans la bague du cylindre.

Au fond du récipient A est placé un cône dentelé à sa base et dont le sommet communique avec l'air extérieur par l'intermédiaire du tube N. Dans ce récipient A pénètrent deux tubes P et H, le premier descendant jusqu'au fond dans un godet G, le second descendant jusqu'à une petite distance du fond.

Tous ces tubes sont portés par le couvercle qui présente encore une tubulure O.

Un cylindre à double paroi Q, divisé intérieurement par des chicanes, permet de refroidir l'appareil par une circulation d'eau. Celle-ci entre par la tubulure R et ressort par la tubulure R'. Le récipient A possède en outre un tube de niveau L, dont la partie inférieure, en forme de T, communique avec l'extérieur par la tubulure S.

Le vase B (stérilisateur) a une forme identique au précédent, mais ne présente qu'un tube plongeant K et une tubulure M sur le couvercle; il est également muni d'un cylindre de refroidissement Q' et d'un niveau L'.

Le vase C (collecteur de levure) a une tubulure F sur le cône supérieur, un tube D qui descend dans l'intérieur, et un orifice inférieur V.

Les tubes 1 et 2 sont des tubes de verre renfermant du coton modérément tassé, fermés en t et t' par un petit tampon de coton. On stérilise ces tubes préparés avant de s'en servir, en les chauffant à 170° environ, jusqu'à ce que le coton commence à roussir, et on retire les petits tampons t et t' au moment de les placer.

9606. — INCUBATEUR de 300 litres de capacité utile en cuivre étamé à l'étain fin, avec chauffage au gaz, régulateur, circulation d'air, agitateur, indicateur de niveau, trois robinets de jauge et de vidange, thermomètres, filtre à coton stérilisable, chauffage direct.....	1350
9607. — Le même chauffé par manchon d'eau.....	1875
9608. — INCUBATEUR de 700 litres de capacité utile, chauffage direct au gaz.....	1825
9609. — Le même, chauffé par manchon d'eau.....	2600
9610. — CANALISATION en cuivre pour raccorder les stérilisateur et les incubateurs (raccords brasés), le mètre.....	18
9611. — GÉNÉRATEUR DE VAPEUR de deux mètres carrés de surface de chauffe, chauffé au charbon ou au bois, avec appareil d'alimentation et tous les accessoires nécessaires.....	3575
9612. — Le même chauffé au gaz.....	3925

STÉRILISATEURS A VAPEUR A 100°

STÉRILISATEUR A VAPEUR A 100°, avec bouilleur en cuivre brasé, type adopté par les laboratoires de l'Institut Pasteur (déposé).

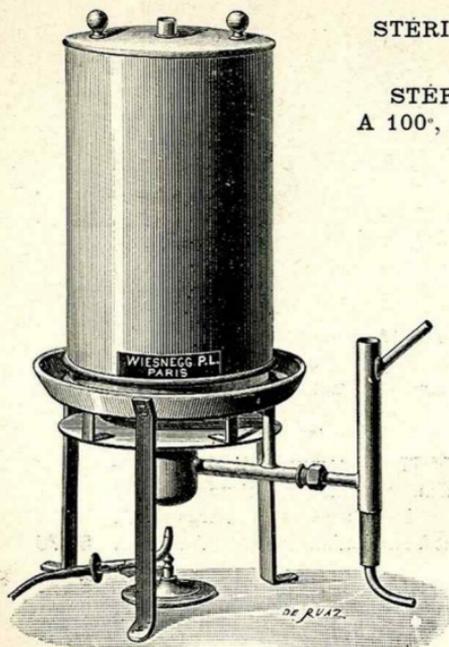


Fig. 1536.

9613. — Modèle de 12 litres, avec réservoir latéral ou niveau constant interchangeables (fig. 1536).....

290

9614. — Modèle de 18 litres semblable au précédent.....

345

9615. — STÉRILISATEUR A VAPEUR A 100°, avec niveau constant. Grand modèle : diamètre 0^m,65, hauteur 0^m,60, chauffage au gaz (modèle Institut Pasteur).

875

9616. — STÉRILISATEUR A VAPEUR A 100°. Disposition avec niveau constant, bouilleur conique. Capacité 10 litres (*fig. 1537*)..... 265 »
 9617. — Le même, capacité 18 litres..... 320 »

Ces appareils fonctionnent comme le bain-marie conique à vaporisation rapide. La vapeur produite monte dans le corps cylindrique A et stérilise les objets qu'il contient. Cette vapeur s'échappe dans la partie annulaire comprise entre les récipients A et la cloche en cuivre B et vient se condenser en grande partie le long de la paroi froide de cette dernière. Elle retombe goutte à goutte dans le récipient C.



Fig. 1537.

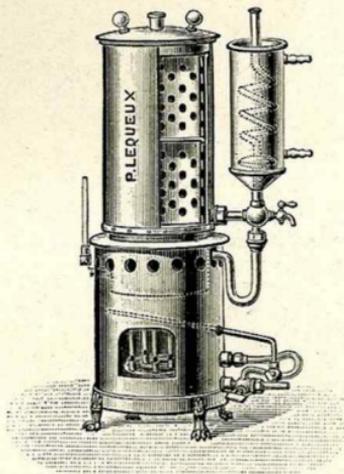


Fig. 1537 bis.

9618. — THERMOMÈTRE gradué de 50° à 120° avec gaine en cuivre pour ces appareils..... 24,50
 9619. — ÉTUVE A VAPEUR à 100°, modèle du Laboratoire Central des Poudres (*fig. 1537 bis*)..... 890 »

Cet appareil spécial est destiné à maintenir dans la vapeur d'eau les objets ou récipients soumis à certaines épreuves; un panier en cuivre perforé reçoit ces objets qui sont protégés du refroidissement latéral par une double paroi. La vapeur traverse le panier de bas en haut, vient se condenser en partie contre la paroi extérieure et en partie dans un serpentin refroidi par un courant d'eau; le tout est ramené dans la chaudière inférieure. Cette disposition permet éventuellement de produire une circulation intensive de vapeur.

GLACIÈRES ET CAISSES FROIDES

CAISSE POUR LE TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS D'EAU
qui doivent être soumis à l'analyse bactériologique. Forme cylindrique entièrement métallique.

9620. — Contenance 3 tubes (fig. 1538).....	285	•
9621. — — 7 tubes	415	•

Cet appareil se compose de deux caisses cylindriques H et C en cuivre rouge, séparées par une forte épaisseur de feutre et isolées l'une de l'autre par des pieds en bois dur. Une boîte B avec couvercle contient trois ou sept étuis destinés à recevoir les flacons contenant l'eau à examiner. L'espace compris entre B et C est rempli de glace et de sciure de bois. Un double fond perforé I permet l'écoulement de l'eau de fusion ; on peut la vider par un bouchon fileté D.



Fig. 1538.

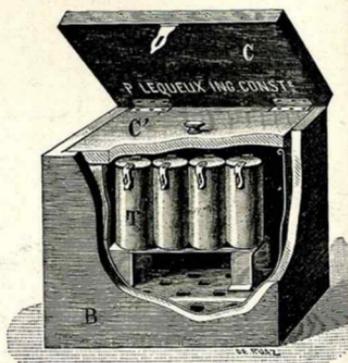


Fig. 1539.

CAISSE POUR LE TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS D'EAU
qui doivent être soumis à l'examen bactériologique. Forme rectangulaire, extérieur en chêne, construction robuste très soignée (dites boîtes de Miquel).

9622. — Contenance 1 tube	95	•
9623. — — 2 tubes	160	•
9624. — — 4 tubes (fig. 1539).....	290	•
9625. — — 6 tubes	375	•

GLACIÈRE CYLINDRIQUE tout en cuivre rouge, protégée par un feutre (*fig. 1540*).

Cet appareil est disposé pour recevoir des paniers renfermant les tubes de milieux de cultures et les flacons. Il peut être refroidi par un simple courant d'eau froide ou contenir de la glace dans la partie annulaire.



Fig. 1540.

9626. — N° 1. Diamètre intérieur : 0^m,17; hauteur intérieure : 0^m,28..... 270 »

9627. — N° 2. — — — 0^m,24; — — — 0^m,25..... 360 »

9628. — **GLACIÈRE DOUBLE** en chêne et en cuivre étamé pour la conservation des matières putrescibles, portes latérales. Dimensions intérieures de chaque compartiment : largeur 0^m,27; profondeur 0^m,30; hauteur 0^m,25... 570 »

9629. — **GRANDE GLACIÈRE CARRÉE** avec couvercle. Dimensions intérieures : longueur 0^m,40; profondeur 0^m,40; hauteur 0^m,33..... 735 »

GLACIÈRES DE TOUTES FORMES et de toutes dimensions appropriées aux divers usages dans les laboratoires.

Les glacières indiquées avec parois de bois sont construites de façon à maintenir les blocs de glace en contact direct avec l'air refroidi, sans intermédiaire de paroi métallique; on obtient ainsi un bien meilleur rendement et on réduit au minimum l'état hygrométrique du milieu.

TABLES REFROIDISSANTES ET CHAUFFANTES

9630. — TABLE REFROIDISSANTE ET CHAUFFANTE, plateau en cuivre nickelé, cloche en cristal, sans l'appareil réfrigérant ou chauffant (fig. 1541)..... 96 »

9631. — Appareil réfrigérant (A) (fig. 1541)..... 65 »

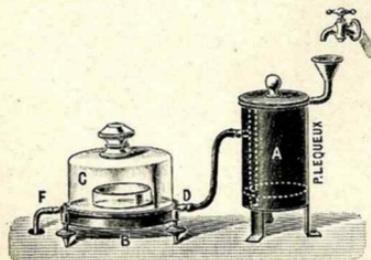


Fig. 1541.

Dans bien des cas il suffit généralement de faire circuler l'eau froide provenant de la conduite du laboratoire; si celle-ci est alimentée par l'eau de source à Paris, la température reste voisine de 12°.

9632. — Niveau à bulle d'air pour établir l'horizontalité de la table précédente..... 13,50

L'ensemble de cet appareil se compose d'une caisse en cuivre B dont le dessus formé d'un plateau épais nickelé est maintenu à une basse température au moyen de la circulation lente d'un courant d'eau traversant un récipient A, dans lequel on a introduit des morceaux de glace. L'évacuation par la tubulure F se fait par l'intermédiaire d'un tuyau de caoutchouc que l'on a soin de relever légèrement afin de maintenir le contact de l'eau froide avec la plaque nickelée.

9633. — GRANDE PLAQUE REFROIDISSANTE ET CHAUFFANTE DE M. OGIER, pouvant recevoir plusieurs cloches sur une surface en cuivre dressée et polie. Longueur 0^m,60, largeur 0^m,40 (fig. 1542)... 515 »

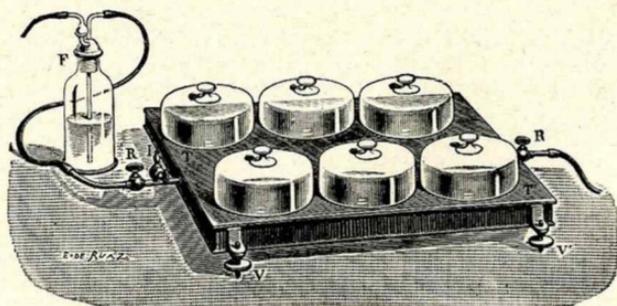


Fig. 1542.

Cet appareil comporte six cloches en cristal; le plateau est placé horizontalement au moyen de trois vis calantes.

On refroidit généralement le plateau au moyen de gaz détendus que l'on fait circuler par le robinet de droite R, et dont on surveille la vitesse d'écoulement dans le flacon barboteur F.

9634. — **TABLE A ÉTAGES**, en cuivre nickelé, pour sécher les lamelles, avec brûleur à gaz modèle simple..... 38,50
9635. — **La même**, en cuivre très épais, nickelé (fig. 1543)..... 62 »
9636. — **TABLE CHAUFFANTE** pour préparations microscopiques. Chauffage par l'électricité ou par le gaz (fig. 1544)..... 92,50

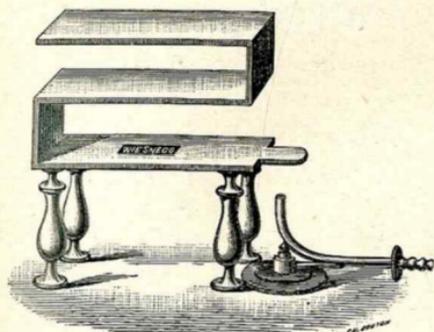


Fig. 1543.

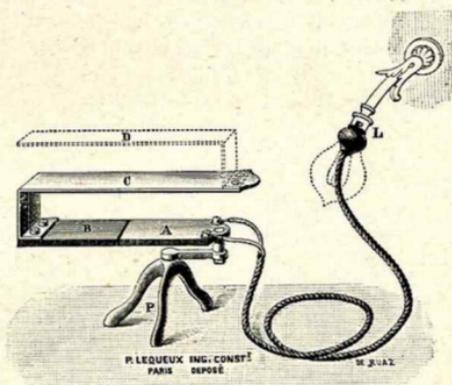


Fig. 1544.

9637. — **La même** à trois étages (avec la partie D indiquée en pointillé sur la figure 1544)..... 105 »

Ces tables chauffantes utilisent le courant dont on dispose pour l'éclairage. Le bouton L, placé à l'extrémité du cordon souple, se place dans la douille d'une lampe. Elles ne comportent pas de régulateurs; ces appareils sont chauffés par une résistance immergée dans l'étage inférieur en A, et la chaleur se transmet par conductibilité aux lames supérieures, de façon à obtenir une série d'emplacements à des températures uniformément décroissantes.

9638. — **GRANDE TABLE** rectangulaire en fonte, chauffage électrique. Dimensions : longueur 0^m,35; largeur 0^m,25. Montée sur pieds..... 185 »

9639. — **RHÉOSTAT** de réglage pour l'appareil précédent..... 92 »

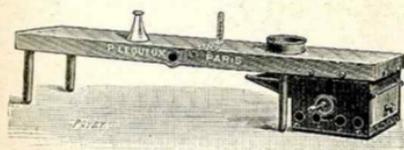


Fig. 1545.

9640. — **GRANDE TABLE CHAUFFANTE** à température décroissante, formée d'un bloc en fonte dressé (fig. 1545). Longueur 0^m,75, largeur 0^m,20. Chauffage au gaz, avec robinet régulateur à pointeau thermomètre..... 395 »

9641. — **TABLE CHAUFFANTE** en bronze, comme ci-dessus..... 835 »

9642. — **Plus-value** pour aménagement avec régulateur de température à dilatation linéaire..... 145 »

FILTRES DE LABORATOIRE

9644. — **FILTRE SIMPLE** pour la stérilisation des liquides à froid par filtration sous haute pression, comprenant le filtre de M. Chamberland, un réservoir en cuivre épais pouvant résister à une pression de 35 kilos, pour contenir les liquides à stériliser et à filtrer. Appareil complet, avec manomètre et pompe aspirante et foulante de Gay-Lussac, nouveau modèle (fig. 1546)... 475

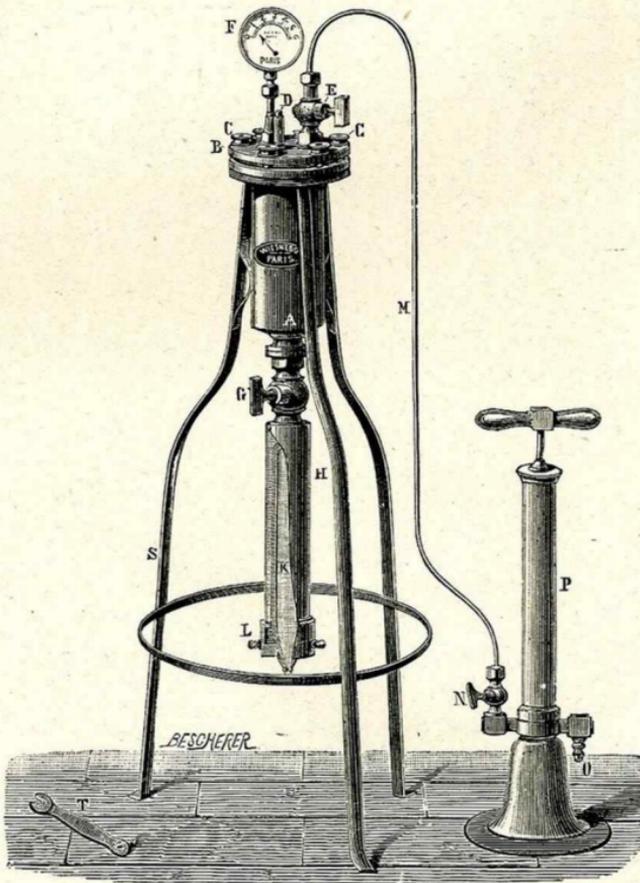


Fig. 1546.

9645. — Le même, sans la pompe..... 350
 9646. — Plus-value pour le réservoir argenté intérieurement.... Suivant cours.

9647. — **FILTRE SIMPLE**, comme l'appareil 9644, mais avec bougie réduite d'un tiers; récipient réduit avec épaisseurs renforcées; joints spéciaux, robinet-ponteau pouvant supporter une pression de 100 kilos. (Le robinet G est supprimé.) Sans la pompe.....

385 »

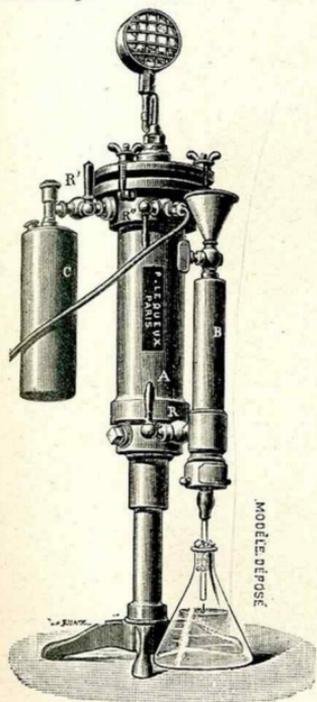


Fig. 1517.

9648. — **FILTRE A 2 BOUGIES**

(fig. 1547) pouvant être posé sur une table et, par conséquent, d'un usage plus commode; avec chaudière à vapeur C pour stériliser l'intérieur du réservoir et les bougies (modèle déposé).....

615 »

Cet appareil a été construit d'après les indications que nous a données M. le professeur Roux.

Mode opératoire pour stériliser l'appareil :

On verse environ 500 grammes d'eau dans la chaudière C et on chauffe jusqu'à ébullition; la vapeur circule dans le corps cylindrique A, au travers des robinets R, R', autour des bougies, de façon à détruire tous les germes existants. On peut faire monter la pression et la maintenir à 1 kilo dans le générateur C.

9649. — **POMPE DE COMPRESSION** pour l'appareil ci-dessus.....

125 »

9650. — **APPAREIL FILTRANT** B de rechange.....

88 »

9651. — **CHAUDIÈRE C** de rechange.....

72,50

9652. — **FILTRE SIMPLE** par aspiration pour stériliser de petites quantités de liquides, comprenant la bougie filtrante, une éprouvette en verre, une

pompe à main et un ballon pour recevoir le liquide stérilisé, le tout monté sur un support en bois (fig. 1548).....

125 »

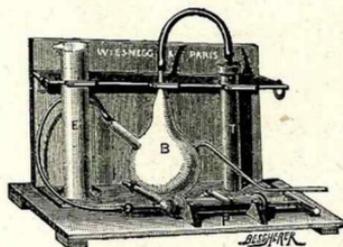


Fig. 1548.

9653. — **BALLON** de rechange.....

8,25

9654. — **TUBE** de caoutchouc de rechange.....

2,40



9655. — BOUGIE de rechange.....	3,85
9656. — FILTRE A TOXINE du docteur Martin. Appareil complet (fig. 1549).....	165

Cet appareil est monté sur métal, ce qui est indispensable pour pouvoir le stériliser dans l'autoclave sans avoir à disjoindre les différentes parties qui le composent.
Le liquide est introduit en D; la filtration se fait par le vide.

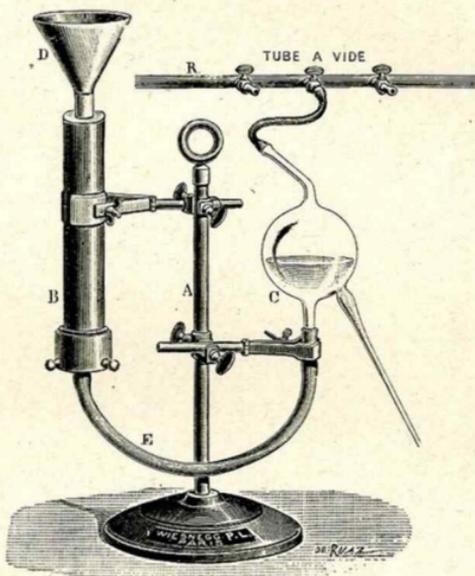


Fig. 1549.

9657. — Le même, petit modèle.....	120
------------------------------------	-----

Pour ces deux derniers appareils, l'expérience a démontré que le robinet placé entre l'entonnoir et le filtre était inutile; il a donc été supprimé.

Ces deux appareils spéciaux sont plus généralement employés dans les laboratoires pour la filtration des toxines et liquides physiologiques.

9658. — FILTRE A TOXINE, SIMPLIFIÉ , support en bois.....	92
9659. — BALLON C , grand modèle.....	8,25
9660. — — petit modèle.....	6,40
9661. — BOUGIE de rechange.....	3,85
9662. — RAMPE A VIDE , formée d'un tube en cuivre d'un mètre de long, deux robinets spéciaux pour le vide, deux colliers à scellement pour être fixés dans le mur.....	88



BOUGIES SPÉCIALES POUR LES LABORATOIRES DE BACTÉRIOLOGIE ET DE CHIMIE.

Elles sont de porosités graduées :

L. 1 est la plus poreuse, c'est un dégrossisseur, L. 1 bis et L. 2 retiennent les gros microbes et laissent passer les plus petits, tel celui de la péripneumonie; L. 3 arrête déjà le bacille de la diphtérie et les spores du tétanos.

Les autres pâtes sont de plus en plus denses et sont de véritables filtres; elles sont marquées L. 5, L. 7, L. 9, L. 11, cette dernière étant celle à pores les plus fins.

DÉBIT APPROXIMATIF PAR VINGT-QUATRE HEURES des bougies grand modèle F avec une eau moyenne.

PRESSION EN MÈTRES D'EAU	5	10	15	20	25
Filtre à une bougie	6	12	17	22	27
Filtre à deux bougies parallèles	12	24	34	44	54
Filtre à deux bougies en tension	3	6	9	12	14

PROCÉDÉS POUR LA STÉRILISATION ET LA RÉGÉNÉRATION DES BOUGIES

Le procédé le plus simple consiste à passer la bougie dans un four, à la température du rouge sombre, dans une atmosphère oxydante. Le passage à l'autoclave à 120° stérilise parfaitement, ainsi que le séjour prolongé dans un four de fourneau de cuisine. Mais la bougie ainsi stérilisée n'est pas complètement régénérée; elle a perdu une partie de ses propriétés filtrantes; les matières organiques sont tuées, mais non détruites, et encomrent inutilement les pores de la masse filtrante.

Cependant, dans bien des cas, ces procédés simples suffisent, surtout s'il ne s'agit pas de filtration bactériologique, mais simplement de filtration hygiénique.

On peut également faire séjourner la bougie pendant quinze à vingt minutes dans l'eau bouillante contenant 3 à 4 % de sulfite de soude qui à la propriété de dissoudre les matières mucilagineuses, puis laver, sécher et passer au four.

TARIF DES BOUGIES CHAMBERLAND

9663. — BOUGIE A GRANDE EMBASE avec tétine pour filtre simple (fig. A)..... 3,85

Dimensions principales : diamètre de l'embase, 40 $\frac{m}{m}$; épaisseur, 10 $\frac{m}{m}$; hauteur de la bougie, 210 $\frac{m}{m}$; grand diamètre, 26 $\frac{m}{m}$; petit diamètre 23 $\frac{m}{m}$.

9664. — BOUGIE A GRANDE EMBASE sans tétine, pour filtres avec raccords métalliques (fig. B)..... 3,85

Mêmes dimensions que le précédent.

9665. — BOUGIE A PETITES EMBASES avec tétine pour filtre multiple avec ou sans pression (fig. C)..... 4,20

Hauteur de la bougie, 210 $\frac{m}{m}$; grand diamètre, 26 $\frac{m}{m}$; petit diamètre, 23 $\frac{m}{m}$.

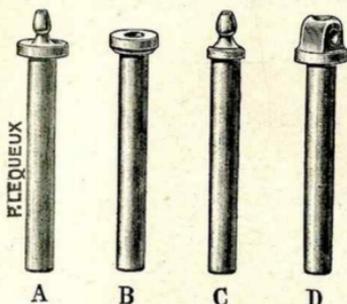


Fig. -1550.

9666. — BOUGIE PRINCEPS, avec embase de 40 $\frac{m}{m}$ et tête en faïence vernie pour passage d'un tube métallique (fig. D)..... 4,20

9667. — BOUGIE, modèle réduit, avec embase de 27 $\frac{m}{m}$ et tétine. Longueur de la bougie : 150 $\frac{m}{m}$; grand diamètre, 17 $\frac{m}{m}$; petit diamètre, 15 $\frac{m}{m}$..	3,85
9668. — BOUGIE modèle réduit sans tétine.....	3,85
9669. — PETITE BOUGIE DE LABORATOIRE sans embase, partiellement émaillée.....	4,20
9670. — PETITE BOUGIE DE LABORATOIRE sans embase, non émaillée.....	3,85

Ces bougies ont une longueur de 160 $\frac{m}{m}$, un diamètre extérieur de 17 $\frac{m}{m}$, une épaisseur de 3 $\frac{m}{m}$ 1/2; elles sont émaillées à la partie supérieure sur une hauteur de 4 $\frac{m}{m}$ 1/2.

Elles sont numérotées : L. 1, L. 1 bis, L. 2, L. 3, L. 5, L. 7, L. 9, L. 11; L. 1 étant la plus poreuse et L. 11, celle à pores les plus fins.

S'il était nécessaire, d'autres pâtes intermédiaires viendraient compléter cette série.

Ces petites bougies sont montées pour leur emploi dans divers appareils pouvant être stérilisés à l'autoclave.

Elles ne portent pas de téton, mais il est facile pour les opérateurs d'y adapter à volonté un ajutage en verre en forme d'olive, au moyen d'un mastic (par exemple, celui obtenu en mélangeant intimement de la litharge à la glycérine; ou un mélange de kaolin et de silicate de soude).

Les bougies types L. 3 et L. 5 conviennent très bien pour le collodionnage.

BOUGIES A ENVELOPPE DE COLLODION

Brevetées S. G. D. G. (procédé F. Grenet et A. Salimbeni)

MM. Grenet et Salimbeni ont, après de longues recherches, réussi à appliquer sur les bougies Chamberland, système Pasteur, des enveloppes de collodion parfaitement homogènes, leur fournissant de la sorte le support filtrant qui leur est indispensable pour résister sans se rompre aux pressions extérieures.

Cette application est brevetée en France et à l'étranger.

Les bougies « collodionnées » offrent l'avantage d'arrêter indéfiniment tous les corps en suspension dans les liquides à filtrer; toutefois cette addition réduit naturellement le débit, et elles ne peuvent, en conséquence, être utilisées pratiquement que dans des appareils fonctionnant sous pression.

Pour les nettoyer, en service courant, il suffit de les frotter légèrement sous un filet d'eau à l'aide d'un tampon de coton hydrophile mouillé.

Avoir soin de ne pas laisser sécher, mais au contraire les remettre immédiatement dans l'eau après nettoyage.

PRIX DES BOUGIES COLLODIONNÉES

9671. — BOUGIE PRINCEPS.....	8,10
9672. — BOUGIE à grande et à petite embase.....	7,40
Nous nous chargeons de refaire les enveloppes de collodion aux prix suivants :	
9673. — BOUGIE PRINCEPS.....	3,40
9674. — BOUGIE à grande et à petite embase.....	3,10

PRESSES

9675. — PRESSE DE LABORATOIRE avec cuvette et panier en cuivre étamé (fig. 1551)..... 135 »

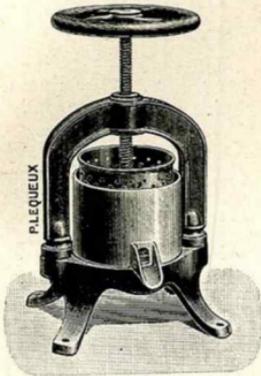


Fig. 1551.

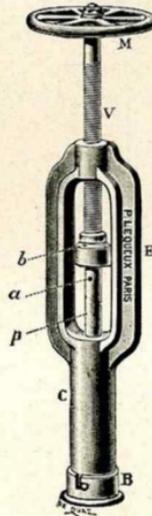


Fig. 1552.

Nous construisons divers modèles de presses, disposées pour les différents usages auxquels elles doivent être employées.

Les prix sont établis d'après devis descriptifs et dessins envoyés sur demande.

9676. — PETITE PRESSE A VIS, stérilisable (fig. 1552). Appareil en bronze, vis à volant..... 245 »

Cet appareil se compose essentiellement d'un bloc C percé sur toute sa longueur; le diamètre du trou est de 9 ^{mm}/_m.

Une tige p formant piston pénètre à frottement doux dans ce bloc. On produit un effort énergétique sur le bout de la tige, au moyen d'une vis V, mue par un volant à main M. Le bouchon à

baïonnette B sert à recueillir les extraits du produit comprimé ou à tamiser ce produit.

9677. — PRESSE HYDRAULIQUE pour laboratoire. Section du piston : 100 centimètres carrés (fig. 1553)..... 1750 »

9678. — COMPRESSEUR HYDRAULIQUE A VIS pouvant être mis en relation avec la presse ci-dessus par le raccord G..... 980 »

Ce modèle de presse est combiné de façon à produire un grand déplacement avec un effort réduit au moyen de la vis V et une pression énergique, au moyen du compresseur hydraulique. Il est facile d'obtenir une pression de plus de 8000 kilos sur la matière soumise à l'expérience.

MODE OPÉRATOIRE

On introduit la matière à comprimer dans le récipient D, qui peut être aménagé suivant les convenances du client; on recouvre avec un disque de bronze très épais, pénétrant avec deux ou trois millimètres de jeu; cet ensemble repose dans un vase métallique F destiné à recueillir

le liquide provenant de la masse comprimée. Ces vases D et F peuvent être préalablement stérilisés.

On commence par comprimer en tournant le volant R, de façon à appliquer énergiquement la vis sur le disque de bronze; lorsque la vis est bloquée et qu'il n'est plus possible de lui faire faire un déplacement, on a recours à la pression hydraulique.

L'appareil est construit pour pouvoir résister à 200 kilos de pression par centimètre carré.

9679. — PRESSE HYDRAULIQUE de laboratoire, avec vis de pression et compresseur hydraulique (fig. 1554)..... 2975

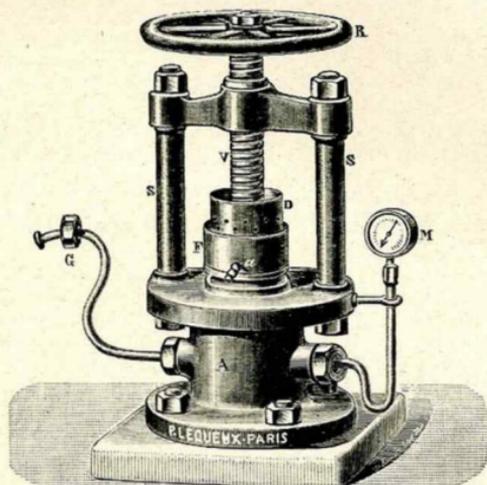


Fig. 1553.

vis V a fait son maximum de pression sur le disque B, on agit sur le piston P par l'intermédiaire de l'huile dont est rempli le cylindre, que l'on comprime en tournant le volant R₁.

Cet appareil est disposé comme le précédent; mais il comporte dans son socle le compresseur hydraulique.

La figure 1554 représente en coupe la presse et son compresseur. Lorsque la

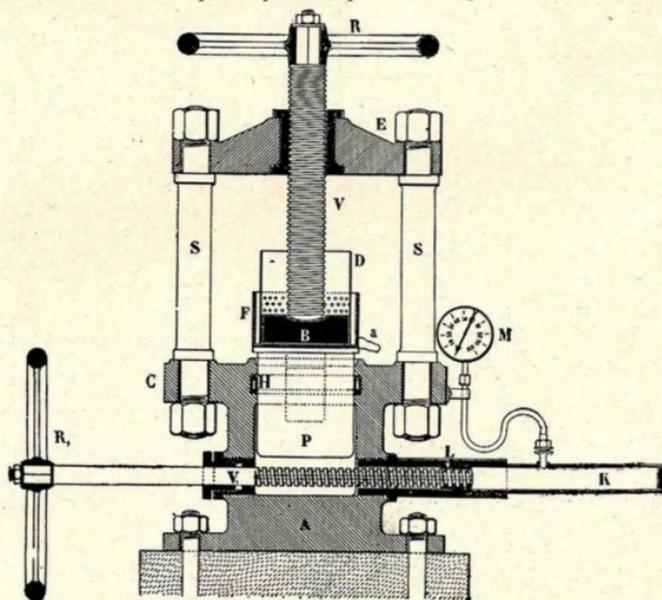


Fig. 1554.

La vis V₁ est percée en son centre dans toute sa longueur, et lorsqu'elle traverse l'écrou L, elle comprime le liquide contenu dans le tube K en le faisant passer sous le piston P.

Si la vis V, arrive à fond de course avant que l'on ait obtenu le maximum d'effet sous le disque B, on détourne le volant R en même temps que l'on agit sur le volant R, pour maintenir la compression acquise et on recommence la pression hydraulique. On arrive ainsi à pouvoir produire un effet de 8 000 kilos sous le piston P.

Le manomètre M indique la pression par centimètre carré ; le piston P a une section exacte de 100 centimètres carrés ; il suffira donc de multiplier par 100 le chiffre indiqué au manomètre pour avoir la pression totale exacte sous le disque de bronze B.

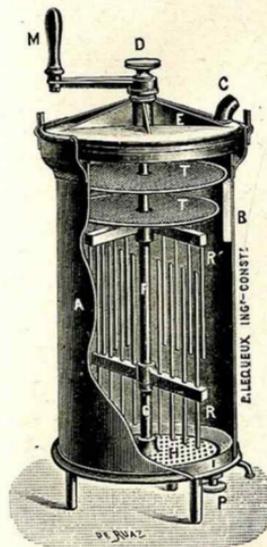


Fig. 1555.

APPAREIL A DÉFIBRINER de M. Lignières (fig. 1555).

Cet appareil, formé d'un cylindre en cuivre rouge étamé intérieurement, comporte un jeu de râteaux fixes et un jeu de râteaux mobiles permettant d'effectuer le battage du sang.

L'ensemble de l'appareil est facilement stérilisable.

Le couvercle E se place sur le corps cylindrique et on évite toute contamination par l'air extérieur en disposant un bouchon d'ouate dans la rainure latérale.

On introduit le sang par l'ouverture C, on retire la partie liquide par un robinet P, placé à la partie inférieure et disposé de façon à éviter l'engorgement par les matières solides.

Deux plateaux en toile métallique TT empêchent la mousse, qui se produit toujours au commencement de l'opération, de monter dans la partie haute de l'appareil.

Toutes les pièces sont facilement démontables, de façon à pouvoir en assurer le nettoyage.

9680. — Petit modèle de 6 litres	545	°
9681. — Grand modèle de 12 litres	915	°

BROYEURS

BROYEURS A VIS POUR LE BROYAGE DES LYMPHES ET VACCINS.

Ces broyeurs sont construits en bronze extra-dur et peuvent être stérilisés montés, au four Pasteur ou à l'autoclave, sans altération. Ces appareils à vis entraînent les matières organiques, fragmentées préalablement au hache-viande, dans des espaces de plus en plus petits. Leur disposition permet de traiter de très faibles quantités de matières. Le nettoyage est facile, les différents éléments de l'appareil se séparant sans aucun démontage ; les produits traités ne s'échauffent pas, car ils sont entraînés entre des surfaces en mouvement très rapprochées, mais ne frottant pas les unes sur les autres.

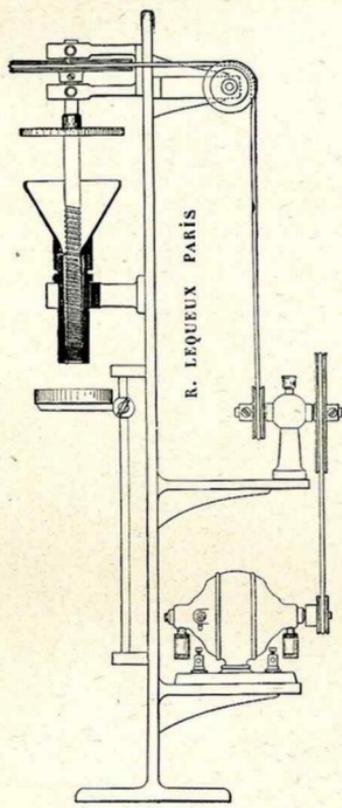


Fig. 1556.

L'altération des produits biologiques au broyage résulte, le plus souvent, d'un échauffement partiel et local, même insensible à la main, causé par le frottement des surfaces métalliques dans les appareils broyeurs.

9682. — BROYEUR A VIS CYLINDRIQUE, en bronze extra-dur avec transmission mécanique et moteur électrique (fig. 1556)..... 1375 ,

9683. — BROYEUR TYPE INDUSTRIEL, permettant le broyage en quantité : appareil avec transmission mécanique et moteur électrique..... 2460 ,

9684. — BROYEUR MÉLANGEUR A BOULET, en fonte et acier, pour la fabrication des pommades et onguents. Capacité : 6 litres, mouvement de bascule, encliquetage et embrayage, transmission mécanique (fig. 1558)..... 1425 ,

Le récipient du broyeur, dans lequel roule un boulet de fonte pendant le broyage, bascule au moment de l'arrêt et se fixe, l'ouverture en dessus, pour permettre le remplissage, la vidange et le nettoyage.

Sur demande, ces appareils peuvent être construits en cuivre et bronze ou en grès.

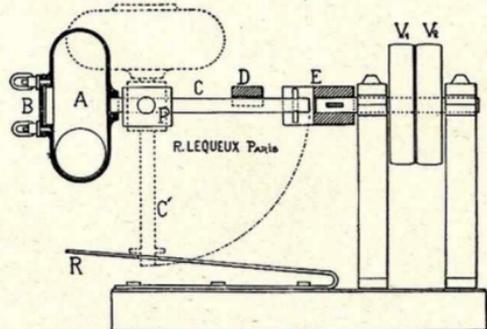


Fig. 1558.

9685. — Même appareil. Capacité : 20 litres, à deux boulets..... 2145 ,

AGITATEURS

9686. — AGITATEUR VA-ET-VIENT dit TABLE A SECOURSSES, monté sur socle en fonte (fig. 1559). Sans le moteur..... 440

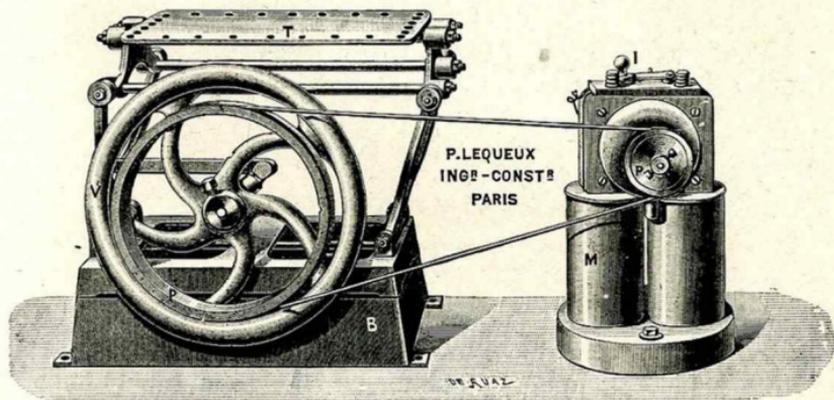


Fig. 1559.

Cet appareil, de construction robuste, est employé dans les laboratoires pour toutes les opérations demandant une agitation prolongée avec secousses. Un socle en fonte B se fixe sur une table, les bielles articulées supportent une table métallique T percée de trous pour y fixer, au moyen de cordes, un récipient quelconque. Cette disposition assure une très grande généralité dans l'emploi de l'appareil.

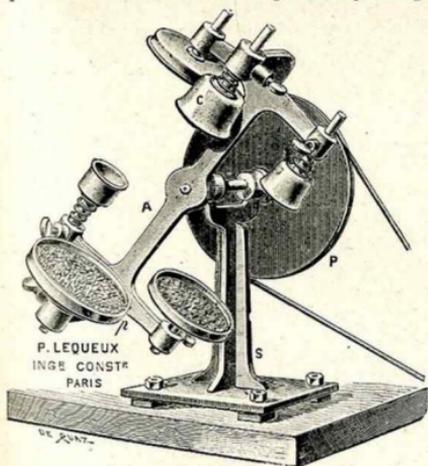


Fig. 1560.

trois flacons de deux litres..... 295

9687. — MOTEUR ÉLECTRIQUE pouvant actionner l'agitateur..... 475

9688. — RHÉOSTAT DE RÉGLAGE pour modifier la vitesse du moteur..... 145

9689. — AGITATEUR ROTATIF pour trois flacons d'un demi-litre..... 165

9690. — Le même, pour trois flacons d'un litre (fig. 1560). 215

9691. — Le même, pour



9691 bis. — Le même, pour trois flacons de cinq litres. 480 »

Ces agitateurs peuvent être mis en mouvement à la main ou par un moteur quelconque. Leur disposition permet l'agitation d'un, deux ou trois flacons à la fois. Ils sont généralement employés pour les agitations lentes.

9692. — AGITATEUR MÉCANIQUE DE BARTMANN pour activer la précipitation complète dans l'analyse des phosphates (fig. 1561).
 Modèle pour six vases. 390 »

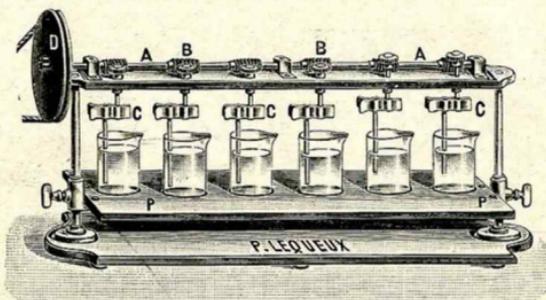


Fig. 1561.

AGITATEUR MÉCANIQUE DE M. GRIGNARD, de la Faculté des Sciences de Lyon (fig. 1562).

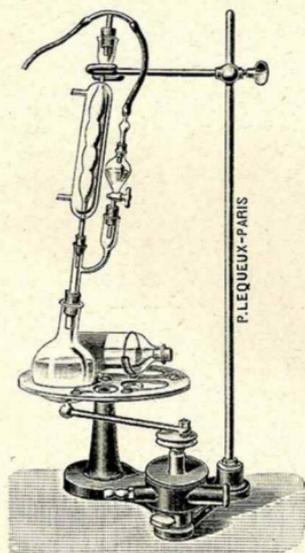


Fig. 1562.

Cet appareil réalise l'agitation des liquides dans des conditions très particulières.

Un plateau circulaire en aluminium, monté sur un axe, est animé d'un mouvement d'oscillation autour de cet axe au moyen d'une bielle le reliant à un organe moteur. Le plateau est percé d'ouvertures circulaires destinées à recevoir des ballons qui pourront être munis de réfrigérants ou de toute verrerie encombrante. Le plateau est percé de trous destinés à fixer des colliers en cuivre pour recevoir des flacons d'un à deux litres placés horizontalement. Des vis plates peuvent maintenir une toile métallique ou un carton d'amiante pour protéger les ballons du contact du métal.

Pour agiter un ballon non muni de réfrigérant, il suffit pour le stabiliser de lui adapter, par un bouchon, un long tube ou une tige de verre que l'on fait passer par un des anneaux du curseur placé à une hauteur convenable.

L'agitation des flacons d'Erlenmeyer peut être réalisée en employant des pattes appropriées fixées sur le plateau, en utilisant les trous qui s'y trouvent percés.

9693. — Agitateur seul. 250 »

9694. — Turbine hydraulique reliée à l'appareil (fig. 1562). 105 »

9695. — Petit moteur électrique relié à l'appareil. 210 »

APPAREILS POUR LE REMPLISSAGE DES AMPOULES
(Usages pharmaceutiques)

Appareils destinés à faire les remplissages rapides, à l'abri de tout danger, pour les liquides volatils et inflammables, et d'une façon aseptique.

9696. — **APPAREIL DE REMPLISSAGE**, petit modèle, pour le cas où l'on a à remplir quelques tubes d'un liquide dont on ne dispose qu'en faibles quantités (fig. 1563). Sans la pompe... 265

9697. — **POMPE A MAIN** pour comprimer l'air dans l'appareil précédent..... 125

Ce petit appareil de remplissage se compose d'un tube en verre épais A, pouvant supporter facilement une pression de 2 kilos. Ce tube a 40 millimètres de diamètre intérieur : son bord supérieur est rodé et reçoit une rondelle en caoutchouc, comprimée par une plaque B au moyen d'une vis C traversant un étrier E. Les ampoules sont introduites, la pointe ouverte en haut; on les empêche de flotter en passant dans leur col un bout de tube en verre, ou des anneaux en porcelaine; on achève de remplir le récipient A avec des baguettes de verre très propres; puis on introduit le liquide de façon à immerger suffisamment les pointes supérieures; on place le capuchon B, on serre la vis de pression, et on comprime l'air au moyen de la pompe. Après quatre ou cinq compressions suivies de détentés, les quelques tubes placés dans l'appareil sont pleins de liquide. On peut réduire la capacité, en des éprouvettes d'un diamètre légèrement supérieur.

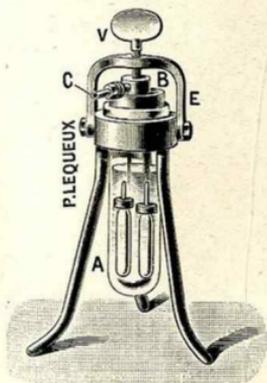


Fig. 1563.

introduisant les ampoules dans des éprouvettes d'un diamètre légèrement supérieur.

9698. — **APPAREIL DE REMPLISSAGE**, moyen modèle (type industriel). Diamètre du récipient 0^m,25, profondeur 0^m,60, avec la pompe (fig. 1564)..... 1040

Cet appareil se compose d'un récipient en cuivre A étamé à l'étain fin, avec couvercle en bronze. Sur ce couvercle, un manomètre M indique la pression que l'on obtient en comprimant l'air au moyen d'une pompe P.

Dans la suite des opérations, il est inutile de dépasser 2 kilos de pression.

L'air provenant de l'extérieur est purifié dans un filtre à coton F placé entre le robinet R₁ et le récipient. Deux petits robinets de jauge R₂ et R₃ sont placés latéralement à une hauteur variable suivant la demande des clients. Enfin, à la partie inférieure du récipient se trouve un tube T fermé par un robinet S portant un raccord pouvant s'adapter sur les récipients contenant

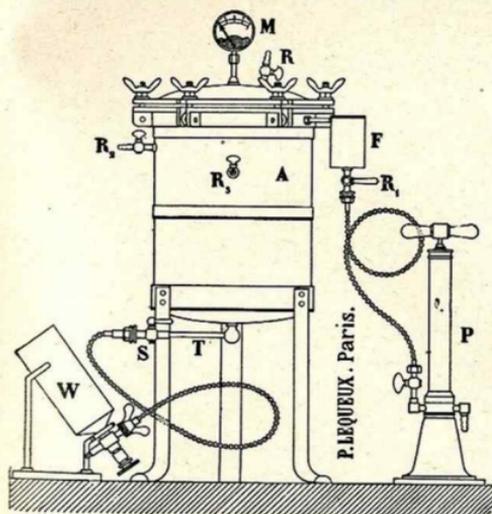


Fig. 1564.



les liquides plus ou moins volatils que l'on veut introduire dans l'autoclave A. Par ce tube T, on peut refouler dans un récipient convenable le liquide en excès après remplissage.

Les paniers, destinés à recevoir les ampoules, sont exécutés suivant la demande des clients, mais ne sont pas comptés dans le prix ci-dessus.

MODE OPÉRATOIRE

Cas des liquides volatils. — Ces liquides n'attaquent généralement pas les pièces métalliques. Introduire dans le récipient A, préalablement bien nettoyé, le panier contenant toutes les ampoules stérilisées, la pointe ouverte en haut par couches superposées, la plus haute rangée se trouvant très sensiblement au-dessous du niveau correspondant au robinet R₂.

On ferme le récipient en appliquant le couvercle de bronze. On ouvre le robinet R₂, et on introduit le liquide par le robinet S, jusqu'à ce qu'il sorte par R₂. On ferme S et R₂. On ouvre R₁, et on comprime l'air jusqu'à 2 kilos; en ouvrant le robinet R, on produit une détente, puis on le ferme et on recommence la compression; après cinq ou six compressions suivies de détentes, on comprime une dernière fois, et on ouvre le robinet S, de façon à refouler le liquide dans le récipient qui doit le contenir en réserve. On retire les paniers contenant les ampoules, il n'y a plus qu'à procéder rapidement à leur fermeture.

Cas des liquides fixes. — Lorsque l'on a à remplir les ampoules avec des liquides non volatils, ce qui est le cas presque général pour les liquides susceptibles d'attaquer les surfaces métalliques, on a recours à un moyen simple qui consiste à introduire dans le récipient à pression des vases en verre contenant ce liquide et les ampoules. Ces vases peuvent être préalablement stérilisés, avec leur contenu, dans un autoclave Chamberland.

9699. — APPAREIL POUR LE REMPLISSAGE DES AMPOULES PAR LE VIDE (fig. 1565)..... 390 .

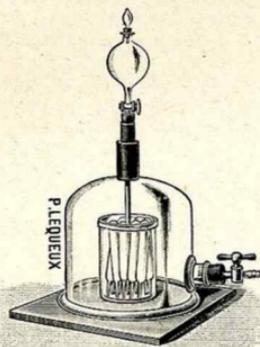


Fig. 1565.

Cet appareil est formé d'une cloche en cristal de 25 à 30 % de diamètre, à bords rodés, s'appliquant sur une glace épaisse. Une tubulure latérale porte un robinet à vide relié par un tube de caoutchouc à une trompe, ou à une pompe à air; la douille métallique B est traversée par le tube d'un réservoir à robinet C, dans lequel on introduit le liquide qui doit remplir les ampoules; celles-ci sont placées la pointe en bas dans un cristalliseur D. On fait le vide, aussi loin que possible, puis on ferme le robinet A et on ouvre le robinet du réservoir C, le liquide tombe dans le cristalliseur D, les ampoules commencent à

se remplir, par le fait de la tension de vapeur émise par le liquide.

- 9700. — TROMPE MÉTALLIQUE A VIDE pour cet appareil..... 175 .
- 9701. — TUBE DE RACCORDEMENT en caoutchouc, le mètre. Suivant cours.
- 9702. — INDICATEUR DU VIDE. Manomètre tronqué..... 16,50
- 9703. — PANIERS MÉTALLIQUES disposés pour maintenir les ampoules dans les récipients. Les prix dépendent des dimensions et de la forme des ampoules
- 9704. — POMPE DE COMPRESSION pour l'appareil n° 9698..... 125 .
- 9705. — POMPE A VIDE pour l'appareil 9699..... 450 .
- 9706. — MOTEUR ÉLECTRIQUE pour actionner la pompe à vide.. . . .

**APPAREILS SPÉCIAUX POUR L'EMPLOI DE LA MÉTHODE HYPO-
DERMIQUE**, par MM. les docteurs Berlioz et Duffloq. (*Répertoire de pharmacie*,
publié en 1893.)

Dans ces appareils, on emploie des petits tubes en verre blancs ou colorés pour éviter l'action de la lumière. Ils contiennent généralement un centimètre cube, et exceptionnellement deux à quatre centimètres cubes.

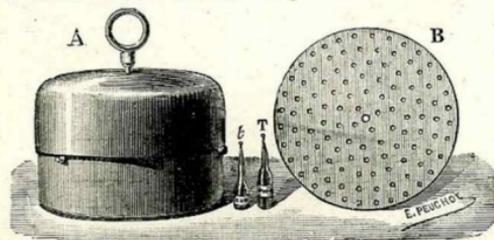


Fig. 1566.

Pour remplir ces petits tubes, on opère dans des conditions différentes, suivant que l'on a affaire à des solutions aqueuses ou à des liquides volatils.

Un récipient A (fig. 1566), rond, en nickel argenté intérieurement, reçoit la solution exactement titrée et dont le véhicule est l'eau stérilisée très pure. Par-dessus se place un diaphragme métallique B, également argenté et percé de trous. Il repose sur de petits taquets et peut s'enlever

facilement. Dans chacun de ces trous, dont on doit faire varier le diamètre suivant les besoins des préparations, on engage la partie effilée des petits tubes, la pointe tournée en bas; les pointes plongent dans le liquide contenu dans le récipient A. Lorsque tous les tubes sont ainsi placés, on recouvre avec un couvercle assez haut pour ne pas les toucher. On met tout ce système dans l'autoclave, où on le maintient pendant vingt minutes à une température pouvant varier de 110° à 120°.

Après refroidissement, l'appareil est retiré et placé sous une cloche à vide dont les parois sont enduites de vaseline au sublimé. Cette cloche est mise en rapport avec une trompe. Après que le vide a été fait, on laisse rentrer l'air; les petits tubes se remplissent, et on les ferme un à un à la lampe.

9707. — PETIT RÉCIPIENT EN NICKEL ARGENTÉ. Diamètre 0 ^m ,12.....	145
9708. — GRAND RÉCIPIENT. Diamètre 0 ^m ,22.....	265
9709. — PETIT RÉCIPIENT EN CUIVRE ARGENTÉ. Diamètre 0 ^m ,12.....	115
9710. — GRAND RÉCIPIENT EN CUIVRE ARGENTÉ. Diamètre 0 ^m ,22.....	220
9711. — AUTOCLAVE n° 2 pour la stérilisation des récipients, petit modèle.....	425
9712. — AUTOCLAVE n° 3 pour la stérilisation des récipients, grand modèle.....	660
9713. — CLOCHE A VIDE pour le remplissage des ampoules hypodermiques avec dalle rodée. (Prix suivant dimensions et cours.)	
9714. — TROMPE pour faire le vide dans ces cloches en utilisant la pression d'eau (15 mètres au moins). Appareil complet avec réservoir pour éviter les retours d'eau, socle ardoise et indicateur de vide.....	175
9715. — La même, grand modèle.....	250
9716. — CHALUMEAU articulé pour la fermeture des ampoules (emploi du gaz et de l'air soufflé).....	38

CENTRIFUGEURS ET ESSOREUSES

Ces appareils sont destinés à déplacer rapidement les différentes parties en suspension ou en émulsion dans les liquides, de façon à les amener en couches superposées de moins en moins denses à partir du fond des récipients qui les contiennent; on peut également, par ce procédé, séparer les liquides qui enveloppent les molécules solides d'un agglomérat.

En soumettant les molécules d'un liquide à la force centrifuge, elles tendront toutes à s'éloigner du centre de rotation sous l'influence d'une force proportionnée à leur masse et à leur distance de ce centre pour une vitesse angulaire déterminée.

La construction des centrifugeurs doit donner satisfaction non seulement au point de vue du résultat expérimental que l'on désire obtenir dans les recherches de laboratoire, mais encore au point de vue de leur résistance mécanique. Par le fait de la force centrifuge développée pendant la rotation rapide des tubes et de leur support autour d'un axe vertical, certaines parties ont à résister à l'arrachement ou au cisaillement; dans le but de donner la plus grande sécurité avec l'emploi du minimum de matières pour diminuer les résistances passives, nous avons adopté, pour nos derniers modèles, les dispositions suivantes :

Les tubes sont en cuivre embouti sans soudure, ou terminés par des fonds indéformables brasés sur un bourrelet faisant corps avec la partie cylindrique.

Ces tubes sont frettés par des bagues d'acier dans lesquelles on a ménagé deux mortaises où viennent se loger les tourillons fixés dans les nervures du tourteau. Autrefois, nous réservions

la mortaise dans ces tourteaux et nous fixions les tourillons dans les frettes des tubes; nous avons reconnu que ce procédé généralement employé jusqu'ici pouvait être défectueux par suite de la mauvaise utilisation de la résistance des métaux.

Les tourteaux sont généralement en bronze, les tubes en cuivre rouge, les frettes et les tourillons en acier.

Nous allons examiner par un exemple moyen quelle est l'importance des efforts que les divers organes ont à supporter :

Soit XZ l'axe vertical d'un centrifugeur tournant à 2 000 tours par minute (fig. 1567). Deux récipients A.A., diamétralement opposés, se trouveront dans la position horizontale. Admettons pour chaque récipient la position du centre

de gravité à 150 millimètres de l'axe, et le poids de 300 grammes. La vitesse d'un point placé à l'unité de distance de l'axe, soit à un mètre, sera :

$$\omega = \frac{3.14 \times 2 \times 2000}{60} = 209 \text{ mètres par seconde.}$$

La masse de l'un des récipients avec son contenu est :

$$m = \frac{0,300}{9,8}$$

Le rayon ou la distance du centre de gravité G à l'axe est : $R = 0^m,15$.

L'effort tendant à faire sortir le récipient des organes qui le retiennent est :

$$m\omega^2 R = \frac{0,300}{9,8} \times 209^2 \times 0,15 = 210 \text{ kilos.}$$

Le résultat obtenu par ce calcul sommaire montre la nécessité d'étudier et de construire avec le plus grand soin les divers organes constituant ces appareils, et de prendre toutes précautions afin d'éviter les moindres causes d'accidents.

Ces centrifugeurs sont établis de façon à ce que les métaux employés n'aient à résister qu'à des tensions très inférieures à leur limite d'élasticité.

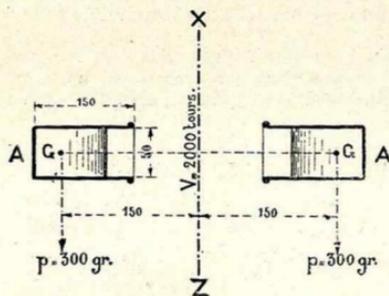


Fig. 1567.

9720. — PETIT CENTRIFUGEUR A MAIN, modèle simplifié à 2 tubes, pour l'examen rapide des liquides organiques.....	95
9721. — PETIT CENTRIFUGEUR A MAIN, modèle rectifié, construction très soignée, modèle à 2 tubes (fig. 1568).....	115
9722. — PETIT CENTRIFUGEUR A MAIN, semblable au précédent, mais monté avec tête à 4 tubes.....	125
9723. — PETIT CENTRIFUGEUR A MAIN, avec tête à 2 tubes, deux vitesses permettant l'emploi de l'hématocrite, comprenant la tête à 2 tubes, la tête de l'hématocrite et la presse.....	144
9724. — Même modèle, avec tête à 4 tubes.....	154
9725. — HÉMATOCRITE seul pour ces appareils.....	23,50

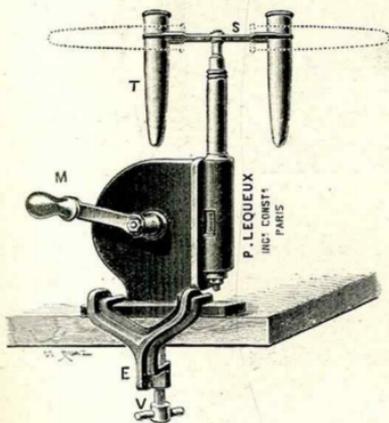


Fig. 1558.

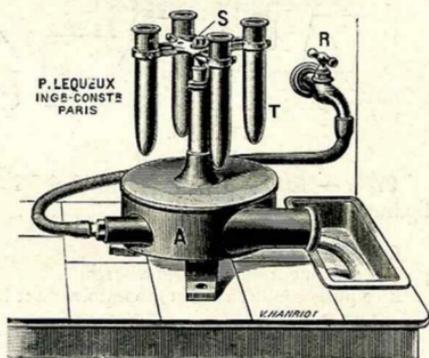


Fig. 1569.

9726. — CENTRIFUGEUR HYDRAULIQUE à 4 tubes, monté sur turbine A (fig. 1569).....	122
--	-----

Cet appareil est relié au moyen d'un fort tube de caoutchouc avec la conduite d'eau du laboratoire, la vitesse de rotation dépend de la hauteur de chute dont on dispose.

Il est utile de faire ici une observation pour bien définir ce que l'on entend par la hauteur de chute d'eau destinée à alimenter un appareil hydraulique quelconque, turbine, trompe, soufflerie, etc. Il ne suffit pas de constater une indication manométrique sur la conduite au voisinage de l'appareil, lorsque celui-ci est à l'état de repos; en effet, un travail effectif est le résultat du produit de deux facteurs, et dans le cas particulier qui nous occupe il s'exprime par un nombre proportionnel au produit du volume débité dans un temps déterminé par la pression.

Il convient donc de pouvoir mesurer la hauteur de la chute, c'est-à-dire la pression, pendant que l'eau circule et actionne l'appareil; on prendra cette pression sur la conduite à peu de distance de la turbine; on arrive à conclure de cette observation qu'il faut avoir une conduite à grande section, éviter les coudes brusques et les strictions qui produisent des pertes de charge.

9727. — **CENTRIFUGEUR HYDRAULIQUE** avec hématoците et sa transmission multiplicatrice H.B.C. montée sur turbine A (fig. 1570)..... 184 »
9728. — **HÉMATOCRITE** seul, avec mouvement d'accélération pour être placé sur la turbine 62 »
9729. — **PROTECTEUR** fermé pour hématoците..... 38,50

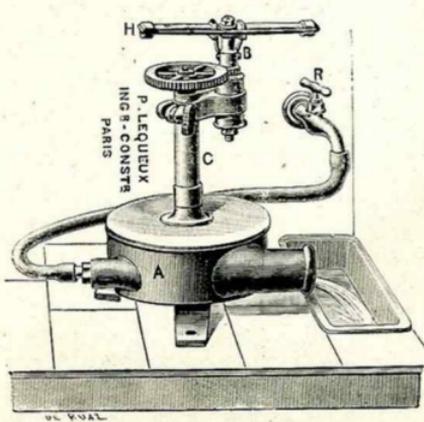


Fig. 1570.

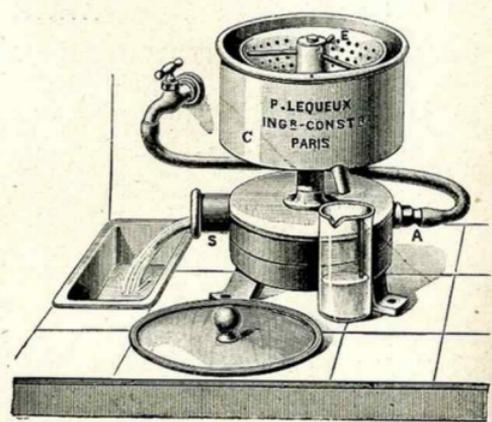


Fig. 1571.

9730. — **ESSOREUSE DE LABORATOIRE** montée sur turbine hydraulique (fig. 1571)..... 158 »

Ce petit appareil est complet avec un panier en fer émaillé, enveloppe extérieure et coulole pour l'écoulement des liquides essorés.
Il se place sur la table du laboratoire dans le voisinage d'un évier.

9731. — **PANIER** en cuivre étamé ou nickelé. Plus-value..... 24 »
9732. — **PANIER** en cuivre argenté ou doré..... Suivant cours.

PIECES DE RECHANGE POUR CENTRIFUGEURS A MAIN.

9733. — Tête de centrifugeur pour 2 tubes, sans verres..... 19,75
9734. — — — 4 — — 34,50
9735. — — — pour l'hématoците..... 23,50
9736. — Tube pour hématoците, non gradué..... 0,90
9737. — — — gradué..... 2,80
9738. — Presse pour fixer les centrifugeurs à la table..... 8,75
9739. — Manivelle..... 9 »
9740. — Tube d'aluminium, avec bague..... 1,75

9741. — ESSOREUSE électrique petit modèle, diamètre du panier en cuivre étamé 12 centimètres, diamètre de la cuve fixe 14 centimètres. Appareil complet avec moteur électrique (fig. 1572)..... 615 »
9742. — Rhéostat..... 85 »



Fig. 1572.

Le moteur est disposé comme pour les centrifugeurs à tubes, avec cette différence que les trois colonnes qui supportent l'appareil se trouvent prolongées de façon à recevoir un plateau fixe sur lequel est boulonnée la cuve de l'essoreuse.

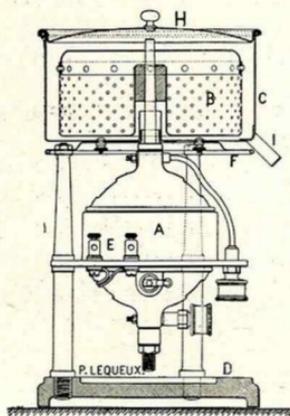


Fig. 1573.

La cuve peut être facilement séparée du plateau sur lequel elle repose, pour être lavée ou stérilisée à l'autoclave.

Ces petits appareils sont construits pour fonctionner avec courant continu ou alternatif.

Il convient de nous indiquer la nature et le voltage du courant dont on dispose.

Il n'est généralement pas nécessaire d'employer un rhéostat de mise en route pour les appareils de faible capacité.

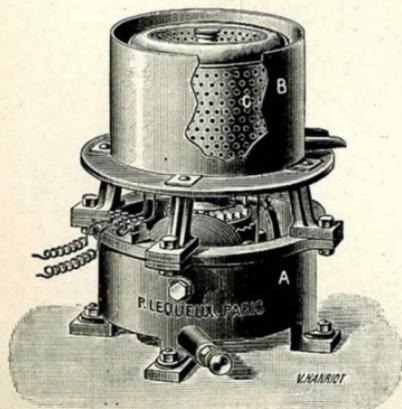


Fig. 1553.

9743. — ESSOREUSE électrique grand modèle (fig. 1574) montée sur moteur d'un kilowatt environ, fonctionnant avec courant continu..... 3425 »

Cet appareil, de construction très robuste, comporte un panier C en bronze, parfaitement équilibré, tournant dans une cuve B en cuivre.

L'ensemble mobile est claveté sur l'arbre vertical d'un moteur actionné par le courant continu à 110 volts.

Le graissage des parties tournantes se fait facilement pendant la marche.

Ces essoreuses sont d'un usage courant dans les laboratoires et permettent de reproduire sur des quantités de matières relativement importantes les mêmes opérations que celles qu'on leur fait subir dans l'industrie.

CENTRIFUGEURS ÉLECTRIQUES

9744. — **PETIT CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE** à 4 tubes à hémolyse. Vitesse : 1200 à 1500 tours par minute, marchant indifféremment sur courant continu ou alternatif..... 215 »

Cet appareil peut être posé sur une table, il ne nécessite pas l'emploi d'un rhéostat; sa consommation de courant est insignifiante.

9745. — **CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 1**, petit modèle, à 4 tubes coniques. Capacité totale : 60 centimètres cubes; monté sur socle en fonte pour fixation sur table; vitesse : 3000 à 3500 tours par minute (*fig. 1575*)..... 510 »

9746. — **Rhéostat** de démarrage pour cet appareil..... 85 »

9747. — **Protecteur simple** en acier, sur 3 pieds..... 35 »

9748. — **Protecteur massif**, forme cloche..... 105 »

9749. — **Tête** à 8 tubes à hémolyse, interchangeable avec le tourteau à 4 tubes, avec pince à griffes..... 120 »

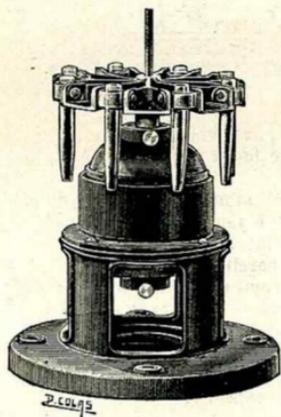


Fig. 1575.

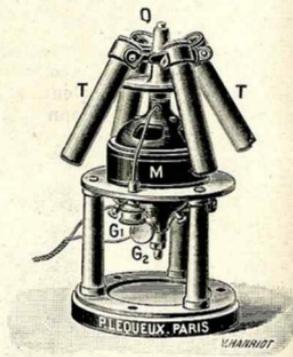
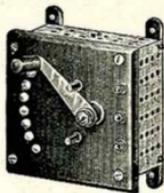


Fig. 1576.

9750. — **CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 2**, petit modèle fixe sur socle fonte, type à 4 tubes cylindriques de 20 % de diamètre et 120 % de profondeur. Capacité totale : 140 centimètres cubes; vitesse : 3000 à 3500 tours par minute (*fig. 1576*)..... 570 »

9751. — **Rhéostat** de démarrage pour cet appareil..... 85 »

9752. — **Protecteur simple** en acier, sur 3 pieds..... 35 »

9753. — — **massif**, forme cloche..... 105 »

9754. — **Tête** à 8 tubes à hémolyse, interchangeable avec le tourteau à 4 tubes, avec clef de montage..... 120 »

9754 bis. — **Jeu** de 4 réducteurs pour utilisation des tubes coniques..... 28,50



9755. — **CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 3**, moyen modèle, sur socle fonte, type à 4 tubes cylindriques de 30 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 260 centimètres cubes; vitesse : 3000 à 3500 tours par minute (fig. 1577)..... 815 .

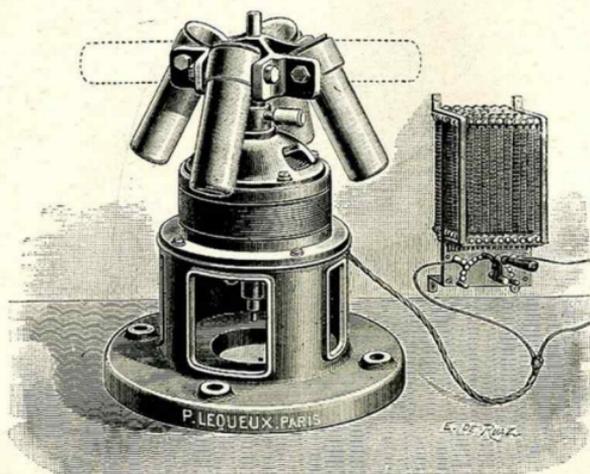


Fig. 1577.

9756. — Rhéostat de démarrage.....	105 .
9757. — Protecteur simple en acier, monté sur 3 pieds.....	50 .
9758. — — massif, forme cloche.....	145 .
9759. — CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 4 , semblable au précédent, mais portant 4 tubes de 40 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 500 centimètres cubes.....	965 .
9760. — Rhéostat de démarrage.....	105 .
9761. — Protecteur simple en acier, monté sur 3 pieds.....	50 .
9762. — — massif, forme cloche.....	145 .

Les centrifugeurs n° 3 et n° 4 peuvent recevoir, à la place de leurs tourteaux à 4 tubes cylindriques, les têtes suivantes :

9763. — Tête à 8 tubes coniques avec clef de montage.....	215 .
9764. — — à 18 tubes-à hémolyse, avec clef de montage.....	215 .

Les prix respectifs des centrifugeurs n° 3 et n° 4 sont les mêmes, quel que soit le type de tête choisi.

9765. — CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 5, à 4 tubes de 50 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 750 centimètres cubes; vitesse : 3000 à 3500 tours par minute (fig. 1578)..... 1545

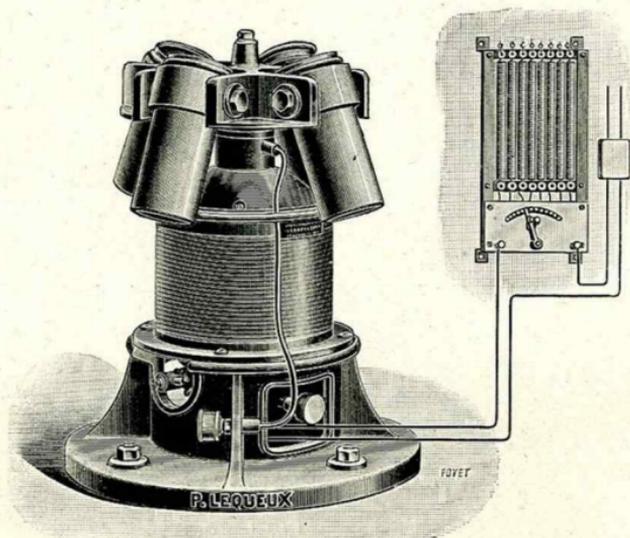


Fig. 1578.

9766. — Rhéostat de démarrage.....	150
9767. — Protecteur simple en acier, monté sur 3 pieds.....	90
9768. — — massif, forme cloche.....	215
9769. — CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE n° 6, à 4 tubes spéciaux de 50 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 1 litre; vitesse : 3000 tours par minute.....	1885
9770. — Rhéostat de démarrage.....	150
9771. — Protecteur simple en acier, monté sur 3 pieds.....	105
9772. — — massif, forme cloche.....	240

Les centrifugeurs n° 5 et n° 6 peuvent recevoir, à la place de leurs tourteaux à 4 tubes cylindriques, les têtes suivantes :

9773. — Tête à 16 tubes coniques, avec clef de montage.....	385
9776. — — à 32 tubes à hémolyse, avec clef de montage.....	385

Les prix respectifs des centrifugeurs n° 5 et n° 6 sont les mêmes, quel que soit le type de tête choisi.

CENTRIFUGEURS ÉLECTRIQUES SÉRIE B

Les centrifugeurs de cette série sont caractérisés par leur moteur faisant corps avec eux; l'induit tournant est claveté sur l'axe vertical supportant le tourteau.

Les vitesses de ces centrifugeurs dépendent de la vitesse de régime de leur moteur pour une charge donnée.

Pour les appareils à courant continu, on peut faire varier les vitesses dans d'assez grandes limites; pour les appareils utilisant les courants alternatifs, ces variations sont sensiblement limitées et atteignent rapidement un maximum; c'est pour cette raison que dans le cas de courant alternatif, s'il s'agit d'appareils un peu importants, nous recommandons d'employer le moteur séparé du centrifugeur proprement dit, afin de pouvoir augmenter le nombre de tours par multiplication mécanique.

9777. — CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE TYPE B₁ (fig. 1579)
avec 6 tubes de 50 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 2 l. 250..... **3475**

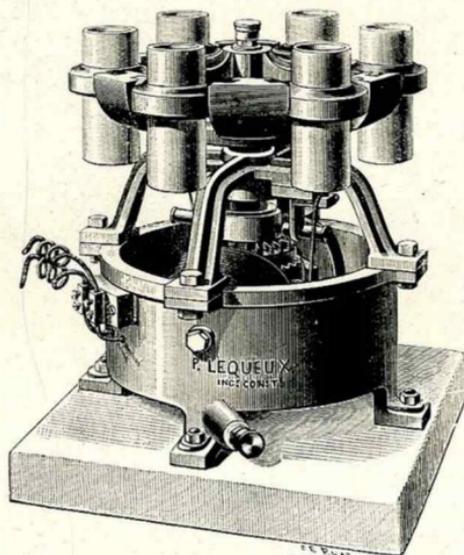


Fig. 1579.

9778. — CENTRIFUGEUR ÉLECTRIQUE TYPE B, avec 4 tubes
de 80 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale : 3 litres..... **3475**

Ces appareils sont de construction très robuste; ils permettent de faire des opérations prolongées sur de grandes quantités de matières. Toutes les parties du moteur sont facilement accessibles; le graissage de la crapaudine peut se faire pendant la marche. On emploie généralement la graisse consistante pour lubrifier la portée supérieure.

9779. — Protecteur en tôle forte à cloche pour les appareils précédents. 275

9780. — RHEOSTAT à résistance métallique, pour la mise en route et le réglage (fig. 1580)..... 385

9781. — RHEOSTAT à résistances liquides, pour le même usage (fig. 1581) (de 0 à 5 ampères)..... 435

Ces rhéostats sont destinés à faire varier les vitesses dans d'assez grandes limites; ils sont constitués par des électrodes en tôle A, plongeant plus ou moins dans une lessive de carbonate de soude, contenue dans un bac en tôle B. Les électrodes et le bac sont intercalés dans le circuit par les mordaches K_1 - K_2 .

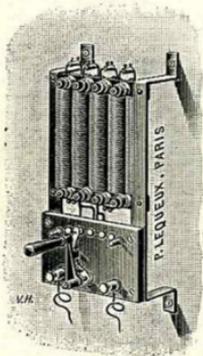


Fig. 1580.

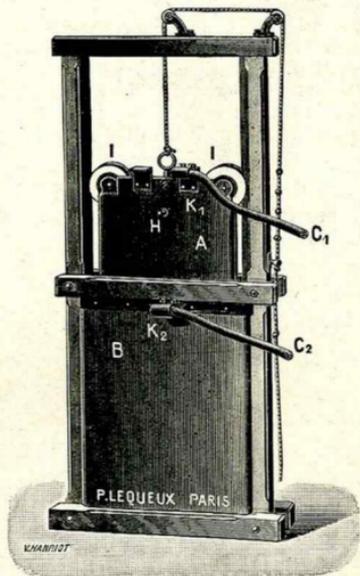


Fig. 1581.

On emploie une lessive de carbonate de soude variant de 10 à 14 %.

Ces rhéostats sont plus généralement applicables aux courants alternatifs.

Deux plateaux A sont entretoisés par des galets en porcelaine H glissant le long d'un petit fer à T de façon à maintenir ces plaques de tôle à une distance constante des parois du récipient B.

Avant la mise en route, les plaques A sont complètement relevées au moyen d'une corde passant sur deux poulies de renvoi ou d'une tige filetée traversant un écrou mû à la main; et pour faire passer le courant dans les appareils, on fait descendre lentement ces plaques A de façon à les faire tremper dans le liquide.

Dans ces appareils, le liquide s'échauffe par le passage prolongé du courant et sa conductibilité augmente. On peut alors maintenir la résistance en relevant plus ou moins les plaques mobiles.

Nous construisons des rhéostats établis sur le même principe ayant des dispositions différentes et des dimensions répondant aux besoins des diverses installations.

9782. — RHEOSTAT à résistances liquides, pour grandes intensités, électrodes fixes. Les variations de résistance sont effectuées par le déplacement du niveau du liquide dans la cuve.....

RHÉOSTATS A LAMPES (fig. 1582). — Ces appareils sont souvent employés pour la mise en route et l'arrêt des petits centrifugeurs.

On emploie des lampes à bas voltage; leur groupement est fait en quantité de façon à introduire dans le circuit une intensité de courant proportionnelle au nombre de lampes allumées.

Pour un petit moteur fonctionnant normalement à 110 volts, on emploiera utilement six lampes de 10 bougies à 53 ou 60 volts; la mise en route se fera lentement avec un seul allumage et le maximum de vitesse s'obtiendra en établissant le court-circuit par l'introduction d'un bouchon plein dans la douille M.

Lorsqu'on voudra produire un arrêt lent, afin d'éviter un remous qui pourrait se produire dans les tubes, on commencera par allumer toutes les lampes, puis on enlèvera le bouchon de la douille M et on les éteindra successivement.

Pour les centrifugeurs de masse relativement plus importante, le jeu de la manette d'un rhéostat métallique suffira généralement pour obtenir une décroissance de vitesse convenable.

Dans certaines installations de laboratoire, on ne dispose que de courant à 220 volts; on pourra alors utiliser d'une façon très pratique les moteurs à 110 volts avec rhéostats à lampes de même tension, on évitera ainsi un bobinage spécial exigeant un isolement plus parfait, et difficile à obtenir avec les petits appareils.

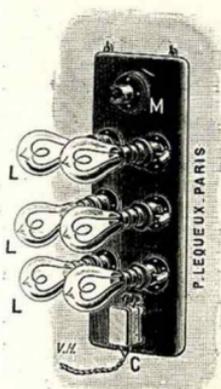


Fig. 1582.

9783. — RHÉOSTATS A 6 LAMPES pour courant à 110 volts (fig. 1582) avec douille M à court-circuit et coupe-circuit C.....	125
9784. — RHÉOSTAT A 3 LAMPES pour courant à 110 volts.....	70
9785. — RHÉOSTAT A 6 LAMPES avec coupe-circuit pour courant à 220 volts, sur moteur à 110 volts.....	125
9786. — RHÉOSTAT A 3 LAMPES avec coupe-circuit pour courant à 220 volts, sur moteur à 110 volts.....	70

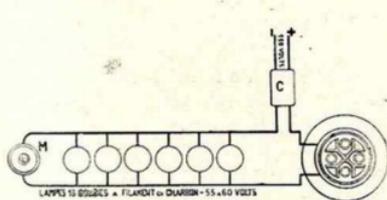


Fig. 1583.

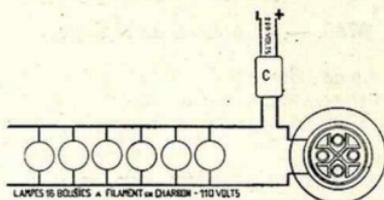


Fig. 1584.

Le rhéostat à lampe, pour courant à 110 volts, se monte comme l'indique la figure 1583. Lorsque toutes les lampes sont allumées, on ferme le circuit en M pour obtenir la plus grande vitesse.

Lorsque l'on dispose de courant à 220 volts, on emploie des lampes de 16 ou 32 bougies à 110 volts, disposées comme l'indique la figure 1584.

Ces appareils doivent être montés avec des lampes à filaments de charbon, ils s'appliquent plus spécialement aux centrifugeurs utilisant des courants de faible intensité.

CENTRIFUGEURS A TRANSMISSION MÉCANIQUE. SÉRIE C.

Les centrifugeurs décrits précédemment présentent de grands avantages incontestables dus à leur simplicité et à la facilité de leur installation. Il suffira d'avoir à sa disposition une source

électrique amenée par une canalisation de section convenable, puis de jonctionner l'appareil avec cette canalisation.

A côté de ces avantages, il convient de signaler quelques inconvénients qui pourront quelquefois être pris en considération.

Lorsqu'on dispose de courants continus, on peut toujours obtenir des vitesses de rotation suffisantes; mais lorsqu'on dispose de courants alternatifs, la vitesse de rotation se trouve limitée par le nombre de périodes à la seconde; cette limite

supérieure du nombre de tours est surtout sensible pour les appareils de capacité relativement importante.

Pour ces raisons nous avons été amenés à construire une série d'appareils auxquels le mouvement de rotation est donné par l'intermédiaire d'une transmission, celle-ci pouvant être actionnée par un moteur quelconque à vitesse réduite; la vitesse de rotation du centrifugeur sera facilement multipliée par le rapport des diamètres des poulies motrices et réceptrices.

9787 c. — CENTRIFUGEUR A TRANSMISSION MÉCANIQUE

pour 4 tubes de 40 $\frac{m}{m}$ de diamètre. Capacité totale: 0l. 500, type C3 (fig. 1585). 1840 »

9788. — Moteur électrique pour ce centrifugeur..... 1120 »

9789. — Rhéostat de réglage..... 275 »

Le centrifugeur désigné ci-dessus est logé dans un habitacle en fonte fermé par un couvercle à surface dressée, permettant d'introduire des gaz inertes, au besoin refroidis, pour protéger les matières soumises à la centrifugation.

TUBES VERRE DE RECHANGE POUR CENTRIFUGEURS.

9790. — Tubes à hémolyse, l'un..... 0,35

9791. — Tubes coniques de 15 $\frac{m}{m}$ de diamètre, l'un..... 0,90

9792. — — gradués, l'un..... 2,80

9793. — Tubes cylindriques de 20 $\frac{m}{m}$, l'un..... 1,10

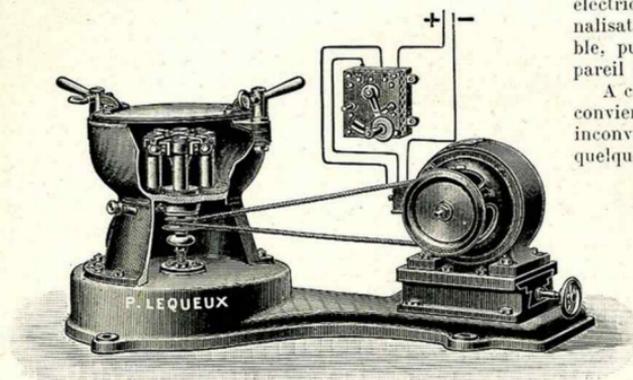
9794. — — de 30 $\frac{m}{m}$, l'un..... 1,45

9795. — — de 40 $\frac{m}{m}$, l'un..... 2,15

9796. — — de 50 $\frac{m}{m}$, l'un..... 2,60

9797. — — de 50 $\frac{m}{m}$, profond, l'un..... 3,10

Fig. 1585.



APPAREILS POUR LES ANALYSES D'HUILES ET DE PÉTROLES

9800. — IXOMÈTRE BARBEY pour mesurer la fluidité des huiles ou d'autres liquides : appareil réglé à hautes températures, comprenant l'appareil proprement dit, jeu de thermomètres et verrerie graduée (chauffage au gaz.....

390

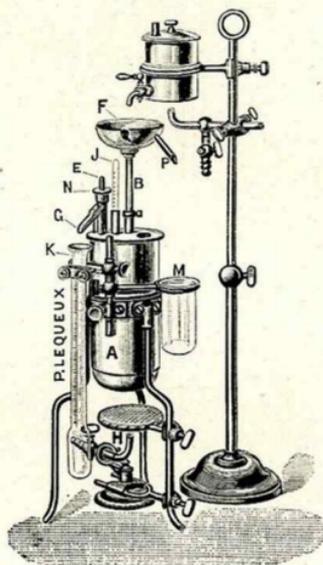


Fig. 1586.

9801. — Le même, pour essais à basses températures..... 375

Ces appareils permettent :

- 1° De s'assurer de la pureté d'une huile par la concordance de son degré de fluidité avec celui d'un type connu ;
- 2° D'évaluer la proportion d'un mélange de deux huiles, connaissant la nature et le degré de fluidité des composants ;
- 3° De déterminer dans quelles conditions un corps gras pourra être utilisé comme lubrifiant, étant donnée sa fluidité aux différentes températures entre 0 et 100°, et même jusqu'à 250°.

Nous construisons également ces ixomètres pour déterminer la fluidité à des températures inférieures à zéro.

Ce qui distingue ces appareils des rares viscosimètres existant, c'est que, par suite du passage de l'huile dans un espace capillaire ayant une section totale relativement considérable, ils permettent de tenir compte non seulement de la consistance du liquide ou de la cohésion qui s'exerce entre ses molécules, mais encore de son adhésion aux parois contre lesquelles il frotte, ce qui constitue la vraie viscosité, au point de vue industriel.

D'autre part, pendant la durée de chaque expérience, la pression et la température restent constantes ; points essentiels qui cependant ont toujours été négligés, au moins en partie.



L'ixomètre se compose essentiellement d'un gros tube métallique vertical, dans la partie supérieure duquel vient s'emmancher un entonnoir F à trop-plein P également en métal (fig. 1586).

A sa partie inférieure, le tube B est relié par un autre tube horizontal C à un petit tube vertical D, calibré intérieurement sur un diamètre de 3 millimètres. Ce petit tube, où s'effectue le passage de l'huile, est ouvert aux deux extrémités. La partie inférieure porte un bouchon en cuivre tourné et rodé O; la partie supérieure est munie d'un autre bouchon métallique N, et percé au centre d'un trou de 4 millimètres par lequel passe la tige d'acier E dont la pointe inférieure vient reposer au centre du bouchon inférieur O. Cette tige se trouve ainsi maintenue exactement dans l'axe du petit tube D.

Ce dernier porte encore sur le côté, près du bouchon supérieur, une ouverture munie d'un déversoir G, assez large pour permettre l'écoulement facile de l'huile qui, après avoir été reçue dans l'entonnoir F, traverse ensuite l'espace annulaire compris entre la tige E et le tube D.

Cet ensemble est fixé sur un couvercle en bronze que l'on adapte sur un récipient cylindrique en cuivre A qui constitue un bain-marie chauffé par un bec de gaz H, ou une lampe à alcool; la température est maintenue constante en observant le thermomètre J. Ce même récipient, entouré d'un feutre, peut servir de réfrigérant en le remplissant de glace. L'huile à expérimenter est placée dans une boule à robinet lorsqu'on opère au-dessous de 50°, d'où elle s'écoule en excès dans l'entonnoir F pendant toute la durée de l'essai.

Pour des températures élevées, on fait usage d'un réservoir métallique L pour chauffer l'huile avant son introduction dans l'appareil.

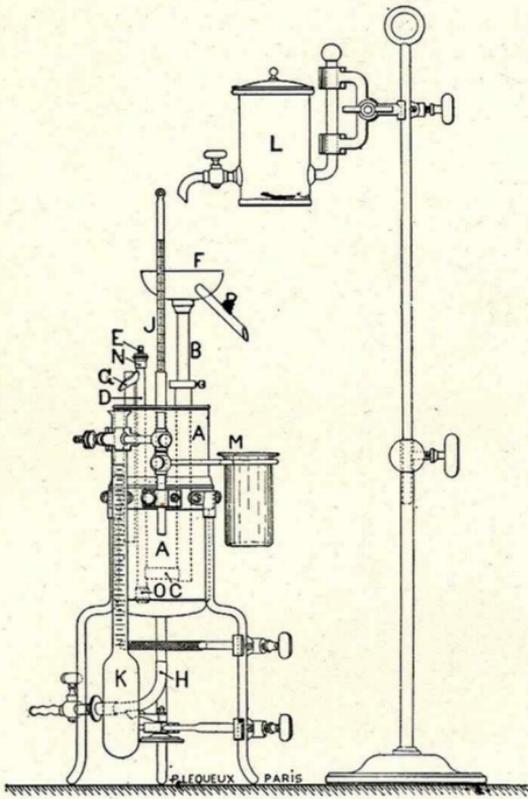


Fig. 1587.

Un tube en verre gradué K sert à recueillir et à mesurer l'huile qui sort par le déversoir G du petit tube. Un godet M reçoit celle qui déborde du trop-plein de l'entonnoir F.

9802. — IXOMÈTRE BARBEY, réglé à hautes températures, complet, chauffage à l'alcool	425
9803. — Le même, réglé à basses températures, complet, chauffage à l'alcool	410
9804. — Le même, réglé à hautes températures, complet, chauffage électrique	515



9805. — Le même, réglé à basses températures, complet, chauffage électrique..... 500 .

ACCESSOIRES DE RECHANGE POUR IXOMÈTRES BARBEY.

9806. — Éprouvette graduée de 180 à 0, pour essais à 35°.....	8,50
9807. — — — — de 180 à 360.....	10,50
9808. — — — — de 360 à 540.....	11,75
9809. — — — — de 540 à 720.....	13,25
9810. — Thermomètre n° 3, gradué de 0 à 110°.....	9,50
9811. — — — — n° 4, — de 50 à 250°.....	12,50
9812. — Huile spécialement rectifiée, titrée et essayée à l'appareil étalon. Le flacon 0,300.....	8,50
9813. — Étalonnage complet d'un appareil.....	45 .
9814. — VISCOSIMÈTRE D'ENGLER, pour mesurer la viscosité des huiles, appareil ordinaire, chauffé au gaz.....	245 .
9815. — Le même, chauffé à l'alcool.....	280 .
9816. — VISCOSIMÈTRE D'ENGLER, avec agitateur et ajustage mobile, chauffage au gaz.....	285 .
9817. — Le même, chauffé à l'alcool.....	320 .
9818. — VISCOSIMÈTRE D'ENGLER modifié par RAGOSINE, appareil ordinaire, chauffé au gaz.....	335 .
9819. — Le même, chauffé à l'alcool.....	335 .
9820. — VISCOSIMÈTRE D'ENGLER modifié par RAGOSINE, avec agitateur et ajustage mobile, chauffage au gaz.....	370 .
9821. — Le même, chauffage à l'alcool.....	370 .
9822. — APPAREIL DE LUCHAIRE pour mesurer le point d'in- flammabilité des pétroles et huiles combustibles, appareil complet, avec ver- rierie et thermomètres, chauffage au gaz.....	445 .
9823. — Le même, chauffage à l'alcool.....	490 .

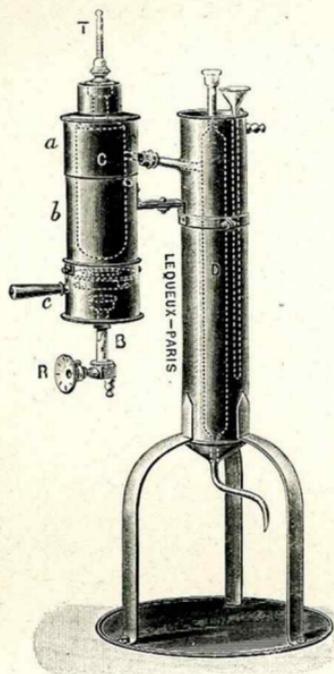


Fig. 1588.

9824. — APPAREIL DE LUYNES BORDAS, pour étude de distillation des hydrocarbures liquides, appareil avec chaudière destinée à l'étude des essences et produits volatils, chauffage au gaz (fig. 1588)..... 395

9825. — Le même, chauffage à l'alcool..... 440

9826. — Plus-value pour adjonction d'une chaudière démontable avec écrans perforés pour briser la mousse, dans l'étude des huiles et des produits lourds donnant par distillation des résidus charbonneux..... 135

9827. — Plus-value pour la fourniture de deux thermomètres, l'un à tige plongeante pour les huiles combustibles, l'autre non plongeant, à tige effilée, pour les essences, tous deux gradués jusqu'à 350°..... 52

Cet appareil officiel de mesure n'est pas soumis au contrôle de la régie en France et dans les colonies françaises, sa capacité étant inférieure à un litre.

CORNUES EN FER POUR DISTILLATION DE GOUDRONS OU D'HUILES LOURDES.

Appareil à chaudière démontable, avec réfrigérant en plomb ou cuivre dans un bac en tôle galvanisée.

Ces appareils sont soudés à l'autogène, le joint est fait à la klingerit et le corps de chaudière se démonte en deux parties permettant un nettoyage facile.

9828. — Appareil de 3 litres, avec réfrigérant cuivre ou plomb..... 315

9828 bis. — Même appareil, capacité 6 litres, avec réfrigérant..... 425

9828 ter. — Même appareil, capacité 10 litres, avec réfrigérant..... 575

Nous pouvons construire des appareils de capacité beaucoup plus considérable, munis d'agitateurs mus par moteur électrique.

Il est nécessaire dans les distillations à très hautes températures de prendre des dispositions telles que l'huile ne reste pas en contact des parois très chaudes des cornues de distillation, la constitution de l'huile et notamment sa viscosité en seraient modifiées.

APPAREILS POUR L'ANALYSE DES HUILES DE TRANSFORMATEURS

d'après le cahier des charges de l'UNION DES SYNDICATS DE L'ÉLECTRICITÉ.

(Délibération du Comité du 14 avril 1920.)

L'huile à employer pour les transformateurs doit être une huile minérale absolument pure, obtenue par la distillation fractionnée du pétrole, non mélangé à d'autres substances.

Pour savoir si une huile est apte à servir d'agent refroidisseur, il est nécessaire de connaître certaines caractéristiques, qui sont révélées par les appareils suivants :

1° Viscosité à différentes températures :

Ixomètre Barbey (n° 9800 à 9806).

Viscosimètre d'Engler (n° 9814).

2° Point d'inflammabilité des vapeurs et de l'huile :

Appareil Luchaire (n° 9822 et 9823).

3° Température de décongélation :

9830. — Appareil pour la congélation des huiles, comprenant : caisse en bois de 0^m,60 × 0^m,40 × 0^m,40 garnie intérieurement de matière calorifuge et renfermant deux cuves concentriques en plomb soudé à l'autogène; ces cuves permettent l'emploi de mélanges réfrigérants comportant de l'acide sulfurique. Appareil complet.....

285

4° Tendance des huiles à former des dépôts :

9831. — Étuve Wiesnegg, petit modèle. Dimensions intérieures : 0^m,30 × 0^m,25 × 0^m,25, intérieur faïence, chauffage au gaz avec régulateur bimétallique.....

425

9832. — Double cuve en aluminium, avec porte-tubes. (Cette cuve est destinée à être introduite dans l'étuve précédemment décrite.).....

155

9833. — Appareil Soxhlet à 4 flacons pour analyse des dépôts par l'action du tétrachlorure de carbone. Appareil complet avec sa verrerie.....

385

5° Recherche de l'humidité :

9834. — Dessiccateur en cuivre rouge avec couvercle indépendant fixé à la chaudière par étrier et vis de pression, orifice pour prise de vide.....

165

La perte de poids par évaporation, la recherche de la densité sont des opérations simples, qui ne nécessitent pas l'emploi d'appareils spéciaux.

GÉNÉRATEURS D'EAU CHAUDE

9835. — FONTAINE D'EAU CHAUDE, avec niveau constant, régulateur de température bimétallique agissant sur la dépense du gaz. Modèle déposé (fig. 1589).....

575

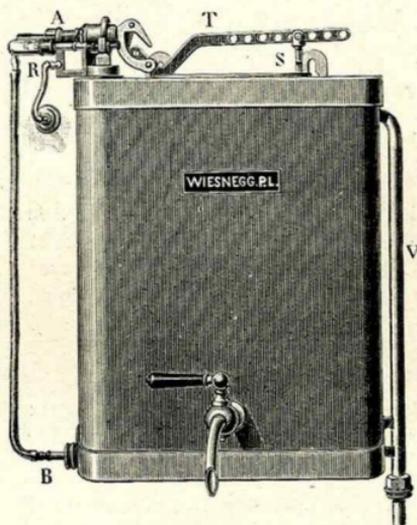


Fig. 1589.

Cet appareil est disposé de façon à toujours procurer plusieurs litres d'eau à une température fixe et déterminée; le brûleur se met automatiquement en veilleuse avec un minimum de dépense, lorsque cette température est atteinte. Un robinet à flotteur T relié à la conduite d'eau par le raccord A assure un niveau constant; l'eau froide, arrivant dans le réservoir, passe immédiatement le long du régulateur, de sorte que celui-ci influence le brûleur dès que la consommation d'eau chaude se produit.

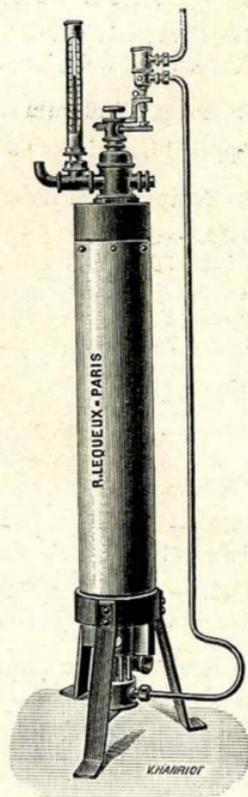


Fig. 1590.

CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE CENTRAL (fig. 1590).

Ces appareils, de création récente, ont été construits en vue de réduire la dépense de gaz au minimum; ils sont en cuivre et bronze, ce qui les préserve de toute oxydation; le régulateur bimétallique qui leur est adjoint réduit au minimum la dépense de gaz, en agissant directement sur le groupe de brûleurs d'appoint : les condensations sont recueillies à la partie inférieure et évacuées par l'intermédiaire d'un siphon. Le rendement de ces appareils, d'après des expériences répétées, a été reconnu supérieur à 80 pour cent.

9836. — Type petit modèle, de 5000 calories, complet..... 1650

9837. — Type moyen modèle, de 10000 calories, complet..... 2250 »
 9838. — Type grand modèle, de 15000 calories, complet..... 2900 »

Ces chaudières peuvent parfaitement être accouplées et disposées en batterie pour des chauffages plus importants.

SERPENTIN de M. Raoul, pour le chauffage rapide de l'eau ou des solutions antiseptiques. Appareil tout en cuivre, avec brûleur à rallumeur (déposé) (fig. 1591).

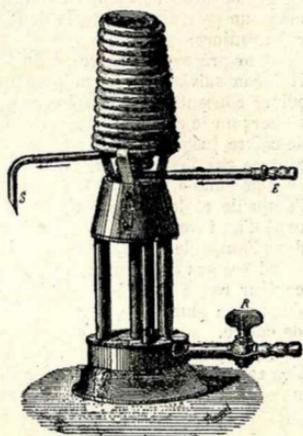


Fig. 1591.

9839. — Petit modèle..... 105 »
 9840. — Grand modèle..... 235 »

Le serpentin peut être fait en argent. Prix suivant dimensions.

APPAREILS DIVERS

9841. — ANALYSEUR LE CHATELIER pour l'examen rapide des produits de combustion (fig. 1592)..... 95

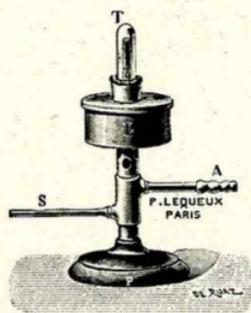


Fig. 1592.

Cet appareil se compose d'une ampoule en verre T renfermant un petit tube en terre de pipe, recouvert d'une couche de cuivre mince.

Pour préparer le cuivrage du petit tube central, on opère de la façon suivante : on prépare une dissolution de nitrate de cuivre concentrée; on y plonge le tube poreux; puis on le fait sécher; on le chauffe fortement de façon à décomposer le nitrate de cuivre, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que l'oxyde noir; un courant de gaz d'éclairage réduira cet oxyde.

Une lampe à alcool L à mèche circulaire permet de chauffer l'ampoule et le tube intérieur; si l'on fait passer les gaz provenant d'un foyer par le tube A, ils entourent le tube cuivré, placé dans l'ampoule et, repassant par le centre, s'échappent par S.

Si ces gaz contiennent un excès d'oxygène, il arrivera que la couleur rouge du cuivre précipité sur le tube central deviendra de plus en plus noire, par suite de la formation continue d'oxyde de cuivre.

S'il ne se produit aucun changement de couleur, les gaz peuvent être considérés comme neutres ou réducteurs; pour s'en rendre compte il suffit de noircir au préalable le tube, dans un courant d'air pendant le chauffage.

9842. — FLUOROSCOPE DE TRILLAT pour déceler l'origine des eaux et suivre leur parcours après mélange avec des eaux d'origine différente (fig. 1593)..... 245

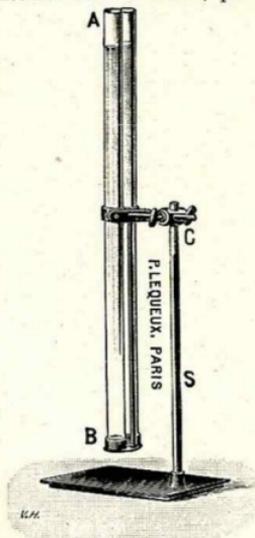


Fig. 1593.

Il est indiqué pour suivre un cours d'eau, étudier les origines des infiltrations, déterminer les relations des puits et des rivières avoisinantes.

L'appareil est établi pour comparer des colonnes d'eau de 1 mètre de hauteur, chargées de fluorescéine, et éclairées latéralement.

La source, dont on veut suivre le cours, est chargée de fluorescéine, à raison de 1/1 000 000^e de son débit par minute; après avoir attendu quelque temps le cheminement des eaux colorées, on fait des prélèvements successifs, dans la zone où l'on croit les rencontrer, pour les examiner ensuite dans le fluoroscope.

On compare l'eau de ces prélèvements soit avec de l'eau pure, soit avec des solutions de fluorescéine titrées, pour déterminer la proportion des eaux de la source colorée dans les eaux de la zone observée.

Les observations quantitatives ne présentent qu'une grossière approximation et ne peuvent être pratiquées que sur des courants d'un débit très régulier; il est préférable de s'en tenir aux observations qualitatives.

EXTRAITS DES CATALOGUES SPÉCIAUX

DÉSINFECTION ET STÉRILISATION

I. — ÉTUVES A DÉSINFECTION

II. — STÉRILISATION DU LAIT

III. — STÉRILISATION DE L'EAU ET DES PANSEMENTS

ÉTUVES A DÉSINFECTION MOBILES OU FIXES
fonctionnant à la vapeur fluente ou au formol

ÉTUVES MOBILES.

Étuves automobiles. — Devis et prix sur demande.

Étuves locomobiles :

9900. — Étuve de 0^m,75 de diamètre intérieur sur 1^m,25 de longueur intérieure, montée sur chariot à deux roues, type à bouilleur. 6 750

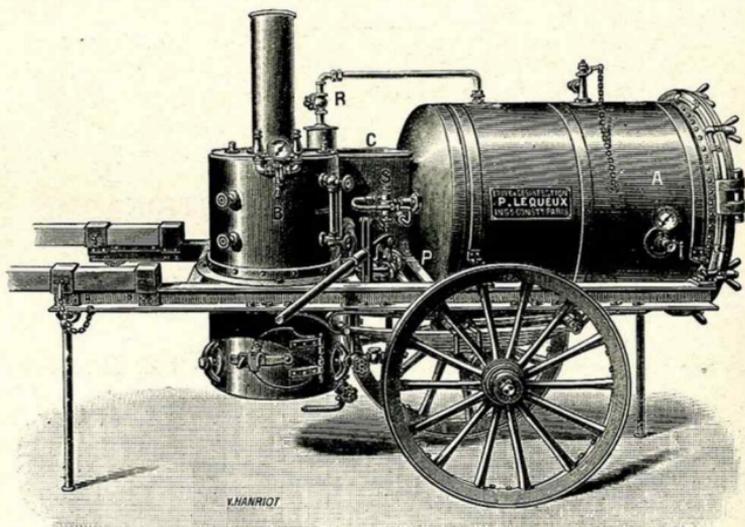


Fig. 1600.

9901. — Étuve, type M 4, de 0^m,75 de diamètre intérieur sur 1^m,25 de longueur intérieure, avec chaudière indépendante et pompe d'alimentation (fig. 1600). 10 875

9902. — Étuve, type M 2, de 0^m,90 de diamètre intérieur sur 1^m,60 de longueur intérieure, type à bouilleur sur chariot à quatre roues. 11 260

9903. — Étuve, type M 3, de 1^m,10 de diamètre intérieur sur 1^m,40 de longueur intérieure, avec chaudière indépendante à haute pression et injecteur d'alimentation, groupe sur chariot à quatre roues. 18 750

Demander notre catalogue général DÉSINFECTION

ETUVES FIXES, SANS BOUILLEUR, ALIMENTÉES PAR CHAUDIÈRES INDÉPENDANTES.

9904. — *Étuve fixe*, de 0^m,75 de diamètre intérieur sur 1^m,25 de profondeur intérieure, appareil à une porte avec chariot intérieur 3 825

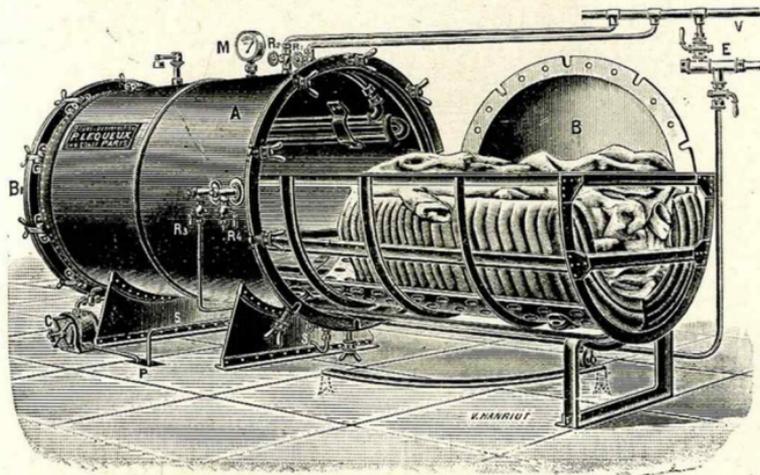


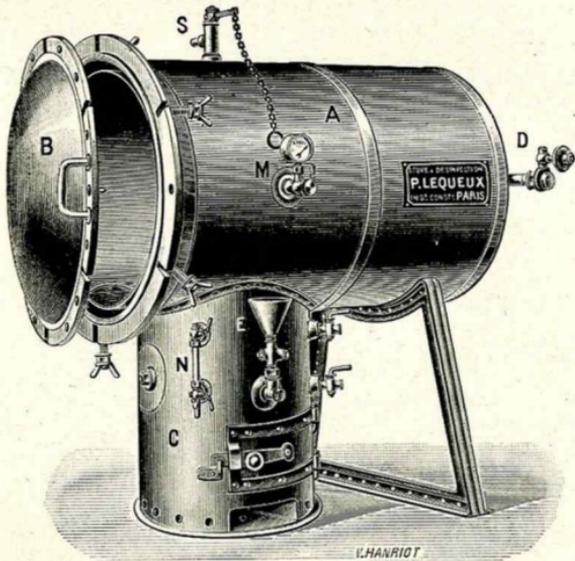
Fig. 1601.

9905. — *Même étuve* que ci-dessus, de 0^m,90 de diamètre intérieur sur 1^m,60 de profondeur intérieure 5 375
9906. — *Même étuve* que ci-dessus, mais à deux portes 5 820
9907. — *Étuve fixe*, de 0^m,90 × 2^m,00, sans bouilleur, à deux portes, avec chariot intérieur, munie de tous ses accessoires 7 100
9908. — *Étuve fixe*, de 1^m,10 × 2^m,20, à deux portes, munie de tous ses accessoires, avec chariot intérieur (*fig. 1601*) 8 900
9909. — *La même*, de 1^m,30 × 2^m,30 11 650

Nous construisons les chaudières destinées à l'alimentation de ces étuves.
Les différents types de générateurs sont décrits au présent catalogue aux pages 165 et 166.

ÉTUVES FIXES AVEC BOUILLEUR.

9910. — *Petite étuve*, à une porte. Diamètre intérieur : 0^m,75. Longueur intérieure : 1^m,25. Chariot intérieur (*fig. 1602*) 4 760
9911. — *La même*, de 0^m,75 × 1^m,80, à deux portes, avec chariot 5 975



F. g. 1602.

*Déinfection des locaux par le formol sous pression.
Appareil S F.*

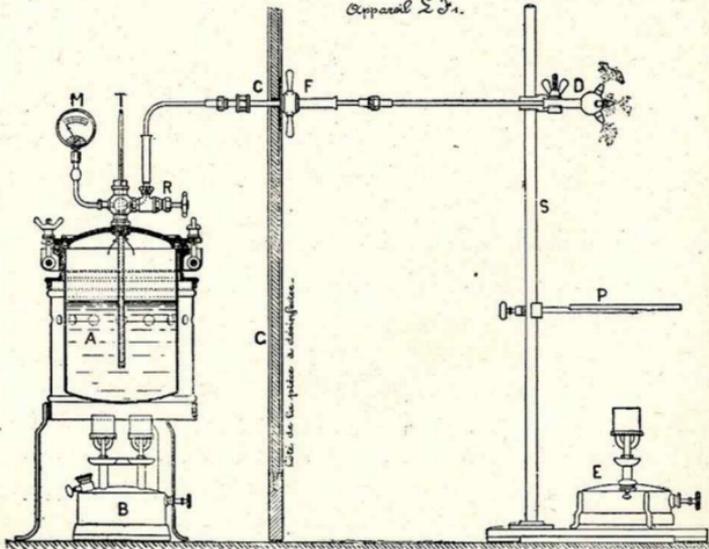


Fig. 1603.

9912. — La même, de 0^m,90 × 1^m,60, à une porte..... 7 200 .
 9213. — La même, de 0^m,90 × 2^m,00, à deux portes..... 7 840 .

Tous ces appareils peuvent être aménagés pour réchauffage intérieur pendant la dessiccation par le vide ; les étuves alimentées par chaudière indépendante peuvent être munies de trompes à vapeur pour activer, par l'action du vide, le séchage des objets désinfectés.

Ces étuves peuvent être également aménagées pour la désinfection par le formol sous pression.

DESINFECTION DES LOCAUX PAR LE FORMOL SOUS PRESSION

GROUPE DE DÉSINFECTION par le formol sous pression permettant de désinfecter en une opération un local de 100 mètres cubes (fig. 1603). Ce groupe comprenant : un autoclave en cuivre et bronze de 0^m,20 × 0^m,40, manomètre, thermomètre, robinet-pointeau, tube à raccordement, disperseur, support et brûleur intensif pour chauffer l'intérieur du local.....

780 .

Pour toutes applications similaires

Demander notre catalogue général DÉSINFECTION

STÉRILISATION DU LAIT EN FLACONS

La stérilisation du lait en vrac dans une cuve, chauffée de façon quelconque, présente de multiples inconvénients, parmi lesquels l'altération du lait et le goût désagréable, qui lui est ainsi communiqué, sont bien connus.

Quoique des procédés très modernes existent et que dans certaines conditions nous soyons à même de réaliser les appareils nécessaires à leur application, nous n'indiquons ci-dessous que certains types très courants et d'usage répandu.

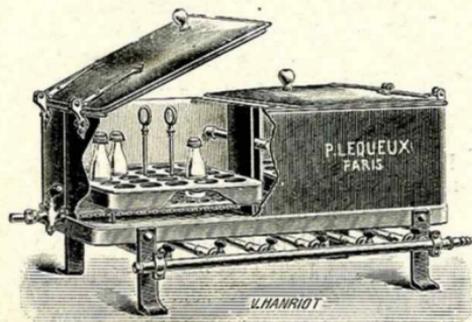


Fig. 1604.

STÉRILISATEURS DE DIMENSIONS RÉDUITES pour le traitement simultané de 25 à 400 biberons (pour établissements de Gouttes de lait, Maternités, etc.).

9920. — Appareil contenant 50 flacons de 250 gr, chauffage au gaz avec brûleur à gaz, régulateur et dispositif pour refroidissement rapide (fig. 1604).....

925 >

STÉRILISATEURS DE DIMENSIONS MOYENNES pour le traitement de 100 à 250 biberons à la fois :

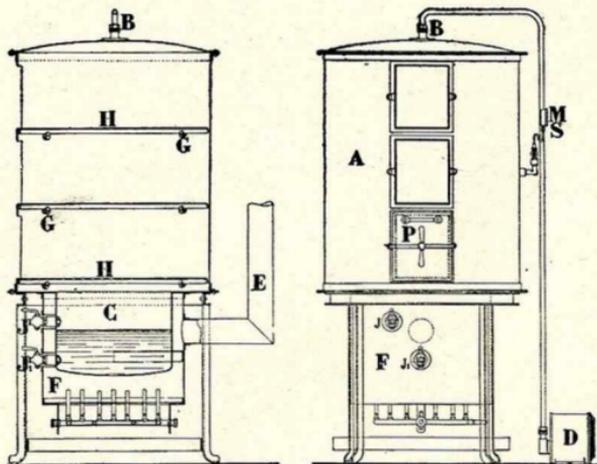


Fig. 1605.

9921. — Cloche à 3 étages, chauffée au gaz ou au charbon, disposée pour marche à 105°, avec accessoires de sécurité. Diamètre : 0^m,75; hauteur : 1^m,05. Pour 200 biberons (fig. 1605).....

1875 >

9922. — Cloche à 5 étages, semblable à la précédente. Diamètre : 0^m,75 ; hauteur : 1^m,50. Pour 300 biberons 2 900 .
9923. — Cloche à 5 étages, semblable aux précédentes. Diamètre : 0^m,85 ; hauteur : 1^m,50. Pour 500 biberons 3 875 .

APPAREIL POUR LA STÉRILISATION DU LAIT EN BOUTEILLES

MODELE CONTINU, composé d'un générateur V, chauffé au moyen du gaz ou du charbon et de deux stérilisateur S et S₁ munis de leurs dispositifs de sécurité (fig. 1606). Dimensions des stérilisateur : diamètre 0^m,85, hauteur 1^m,65. Appareil double complet, à 5 étages, permettant le traitement simultané de 1 000 bouteilles. 9 450 .

(Le générateur alimente alternativement les deux stérilisateur S et S₁).

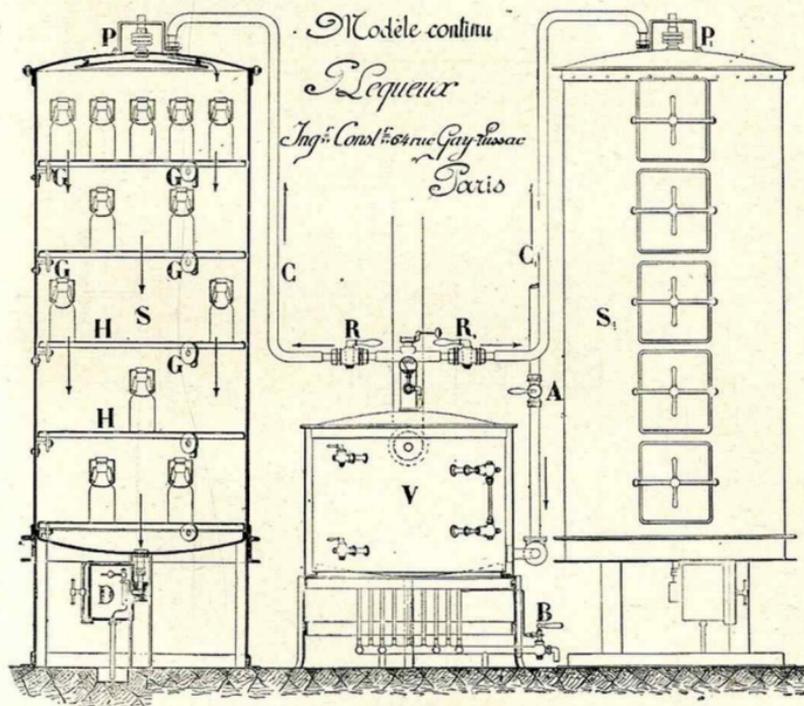


Fig. 1606.

NOTA. — Nous recommandons instamment à nos clients de nous consulter pour résoudre tous problèmes, touchant la stérilisation du lait, qu'ils pourraient avoir à solutionner .

Quoique les appareils indiqués ci-dessus soient de type courant et classique, nous sommes à même d'établir tout appareil spécial sans plus-value sur l'appareil similaire de série.

Demander notre catalogue spécial STÉRILISATION

GROUPES DE STÉRILISATION POUR L'EAU ET LES PANSEMENTS

Ces groupes d'appareils peuvent être combinés de façons très différentes, suivant leur importance respective et les nécessités de leur utilisation.

Nous n'indiquons ici que deux ou trois solutions, priant nos clients de vouloir bien nous consulter pour l'étude des installations qu'ils pourraient avoir à nous confier.

Notre catalogue *Stérilisation* leur donnera d'ailleurs des renseignements nombreux à ce sujet.

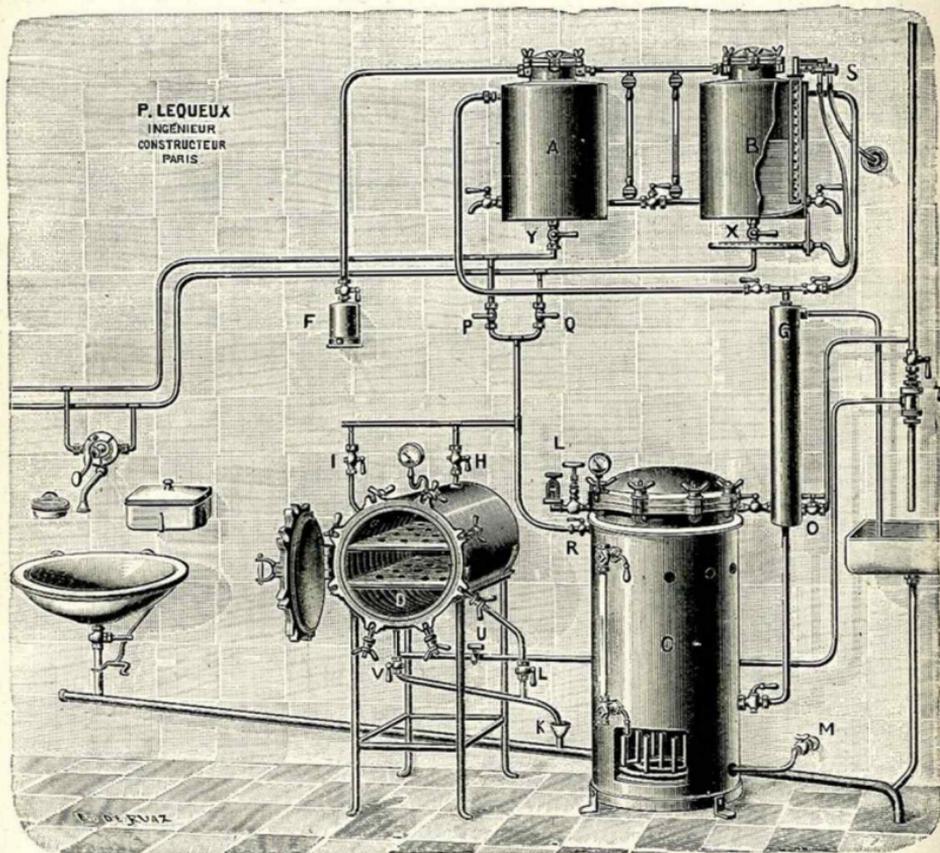
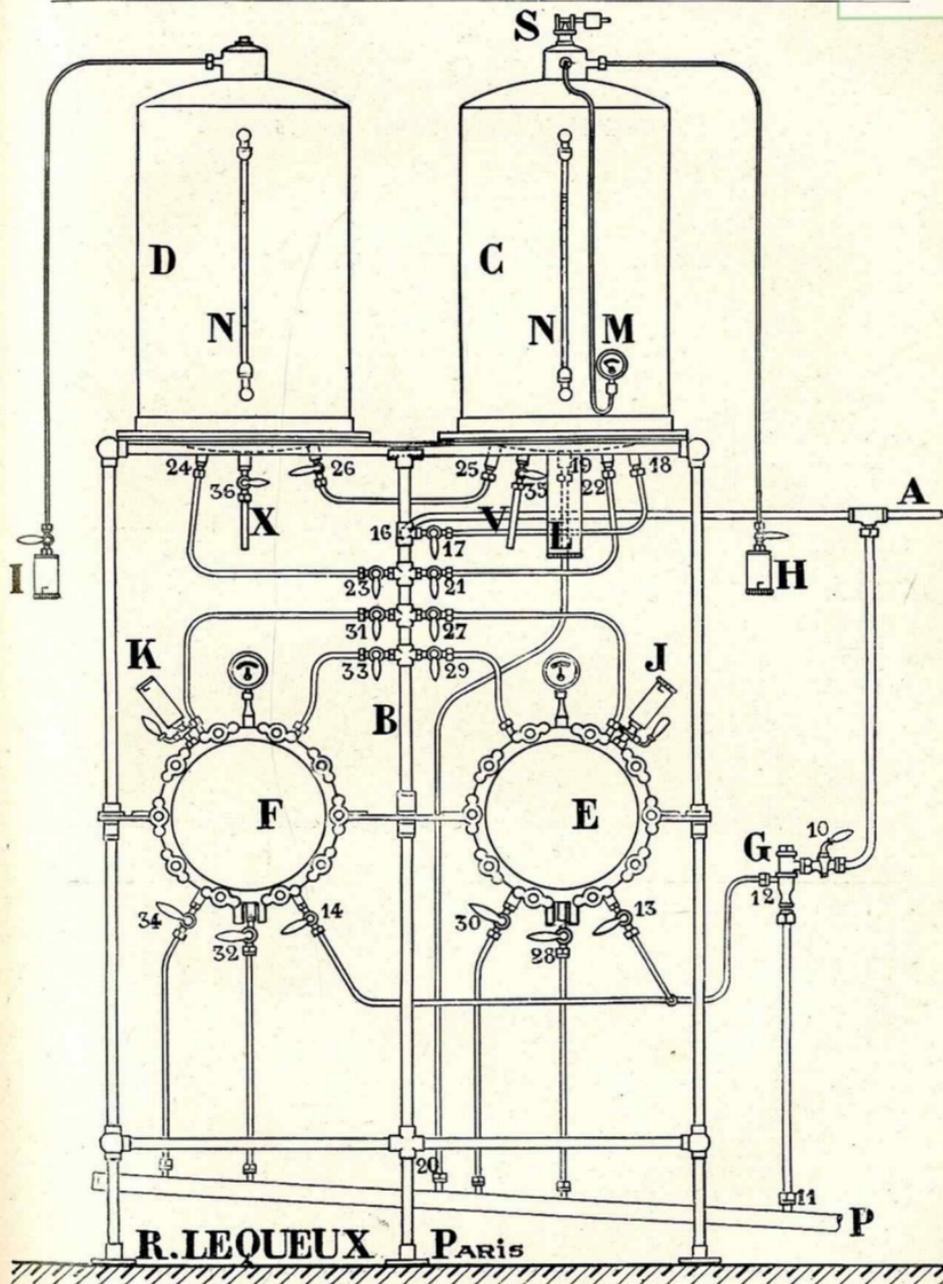


Fig. 1697.

9925. — Poste de stérilisation, comprenant un autoclave de 0^m,25 × 0^m,50 en cuivre et bronze, relié à deux récipients de 30^l munis de leurs accessoires. 1 415
9926. — Même poste que ci-dessus, comprenant un autoclave de 0^m,34 × 0^m,50, deux récipients de 50^l chacun. 2 125
9927. — Même poste que ci-dessus, comprenant un autoclave en acier galvanisé de 0^m,40 × 0^m,60, deux récipients de 70^l chacun, réfrigérant et tuyauterie de raccordement. 2 575



RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

NOTE SUR LE CHAUFFAGE DES APPAREILS

Les appareils de laboratoire, et la plupart des appareils industriels, peuvent être chauffés au moyen de combustibles solides, liquides et gazeux; certains appareils peuvent être chauffés au moyen du courant électrique; quelques-uns sont chauffés avantageusement au moyen de la vapeur provenant d'une canalisation alimentée par un générateur.

Dans le choix des moyens de chauffage il importe de se préoccuper des commodités, de la propreté et de la sécurité des manipulations, en même temps que des économies à réaliser.

Le gaz d'éclairage est le combustible le plus pratique dans un laboratoire; le pétrole et ses dérivés combustibles sont de grande capacité calorifique, mais leur emploi est assujétissant; le courant électrique est un mode de chauffage généralement peu économique, mais il s'impose assez souvent pour le chauffage des matières inflammables en réduisant au minimum les risques d'incendie.

Nous étudions plus loin chaque mode de chauffage et nous donnons, dans le tableau ci-dessous, la puissance calorifique des combustibles usuels. Cette puissance est la quantité de chaleur (comptée en grandes calories) dégagée par la combustion complète d'un kilogramme du combustible.

Pour compléter ce sujet et établir des points de comparaison, nous rappelons que la quantité de chaleur produite par un courant électrique d'un kilowatt-heure (unité commerciale de l'énergie électrique) est de 867 grandes calories, et que la chaleur dégagée par la condensation d'un kilogramme de vapeur d'eau à 100° est de 506 grandes calories.

Puissance calorifique de quelques combustibles.

DÉSIGNATION DU COMBUSTIBLE	PUISSANCE calorifique
Charbon de bois fortement calciné	7 080
Charbon de corne.....	8 615
Graphite naturel.....	7 800
Houille moyenne.....	7 800
Coke	6 900
Coke de gaz	6 800
Coke lavé à 0,05 de cendre	7 500
Bois desséché à 140°.....	4 000
Bois à 20 pour 100 d'eau	2 800 à 3 000
Alcool éthylique	7 183
Alcool méthylique.....	5 300
Pétrole raffiné	11 040
Essence de pétrole.....	11 080
Huile lourde du goudron.....	9 600
Huile lourde provenant du raffinage des pétroles	12 000
Hydrogène.....	34 460
Oxyde de carbone	2 400
Gaz d'éclairage	11 190
Hydrogène protocarboné	13 060
Hydrogène bicarboné.....	11 850

Puissance calorifique de quelques gaz combustibles par mètre cube brûlé.

DÉSIGNATION DU GAZ	PUISANCE calorifique
Gaz d'éclairage.....	5 640
Acétylène.....	9 700
Gaz de gazogène.....	1 200

En comparant les prix de la calorie fournie par les différents modes de chauffage, on ne doit pas oublier que pour le chauffage d'un même appareil l'utilisation des calories fournies est différente suivant le mode de chauffage. Le chauffage électrique peut même devenir le plus économique dans certains cas, bien que la calorie qu'il fournit soit théoriquement la plus onéreuse dans la plupart des pays.

A) Chauffage au moyen du gaz d'éclairage.

Nous indiquons précédemment 11 490 comme puissance calorifique d'un kilogramme de gaz d'éclairage, et 5 640 comme puissance calorifique d'un mètre cube de ce même gaz à la pression atmosphérique. Ces caractéristiques correspondent à la composition théorique du tableau suivant :

Composition moyenne du gaz d'éclairage. — Puissance calorifique.

NATURE DES COMPOSANTS	COMPOSITION	POIDS	CHALEUR	COMPOSITION	CHALEUR
	en volumes	des volumes	dégagée par chaque gaz dans 1 mètre cube	en poids	dégagée par chaque gaz dans 1 kilog
	en mètre cube	en kilog	grandes calories	en kilog	grandes calories
Hydrogène bicarboné.....	0.04	0.051	604,7	0.101	1 200
Hydrogène protocarboné.....	0.34	0.244	3 187,4	0.484	6 324
Oxyde de carbone.....	0.10	0.124	298,0	0.246	591
Acide carbonique.....	0.02	0.040		0.079	
Hydrogène.....	0.50	0.045	4 550,8	0.090	3 077
TOTAL.....	1,00	0,505	5 640,9	1,000	11 192

La composition moyenne du gaz d'éclairage, depuis quelques années, s'écarte sensiblement de cette formule théorique et les cahiers des charges des compagnies ne mentionnent qu'une puissance calorifique au mètre cube de 4 500.

L'utilisation des calories fournies par le gaz d'éclairage est très variable suivant la nature des appareils. On se préoccupe du rendement uniquement pour les appareils à grosse consommation, comme les chaudières, les appareils à distillation et les fours de grandes dimensions. On recherche dans ces cas spéciaux la combustion totale du gaz combustible, l'emploi du minimum de comburant et l'abaissement aussi complet que possible de la température des produits de la combustion; cette température n'est d'ailleurs pas le seul facteur du rendement, il y a lieu de se préoccuper sérieusement de la combustion même du gaz d'éclairage.

La combustion totale ne peut être réalisée qu'en présence d'un léger excès de comburant et dans une enceinte à parois suffisamment chaudes. En particulier, dans les appareils chauffés à des températures inférieures à 400° (grands bains-marie, chaudières à eau chaude, bacs), on ne doit pas éteindre la flamme des brûleurs sur des parois froides; même avec un excès d'air il peut se former des produits secondaires malodorants qui proviennent d'une combustion incomplète du gaz.

Certaines mesures de sécurité doivent être prises en employant le gaz d'éclairage, ce produit est non seulement asphyxiant, mais encore toxique, par l'oxyde de carbone qu'il contient; un mélange de 40 pour 100 de gaz dans l'atmosphère constitue un mélange détonant.

L'emploi du gaz d'éclairage étant extrêmement répandu, la plupart des opérateurs savent le manipuler sans danger. Il suffit de leur rappeler d'éviter la formation des poches de gaz dans les foyers et carnaux, qui se produisent par l'ouverture des robinets des brûleurs trop tôt avant l'allumage; d'éviter également l'emploi des tuyaux de caoutchouc pour l'alimentation des appareils à haute température ou destinés à une marche permanente, le plus souvent sans surveillance.

Nous recommandons tout spécialement de vérifier fréquemment les tuyaux flexibles à spirales métalliques dans lesquels ces spires ne permettent pas de déceler facilement les fuites du tube intérieur.

Nous indiquons dans le tableau suivant la dépense moyenne à l'heure des différents brûleurs à gaz d'après le diamètre des injecteurs des becs. Ce tableau a été établi expérimentalement dans notre laboratoire en ramenant la pression après le compteur à 33 $\frac{1}{2}$ mm d'eau.

DIAMÈTRE du trou en millimètres	SECTION en millimètres carrés	DÉPENSE en litres par heure	DIAMÈTRE du trou en millimètres	SECTION en millimètres carrés	DÉPENSE en litres par heure
0.30	0.07	7	2.70	5.74	644
0.40	0.12	12	2.80	6.16	664
0.50	0.19	20	2.90	6.60	704
0.60	0.28	28	3.00	7.09	744
0.70	0.38	38	3.10	7.56	784
0.80	0.50	50	3.20	8.06	825
0.90	0.63	64	3.30	8.56	866
1.00	0.78	79	3.40	9.10	907
1.10	0.95	95	3.50	9.64	948
1.20	1.13	114	3.60	10.20	988
1.30	1.32	134	3.70	10.75	1030
1.40	1.54	156	3.80	11.34	1070
1.50	1.77	180	3.90	11.94	1110
1.60	2.02	208	4.00	12.60	1150
1.70	2.27	240	4.10	13.20	1192
1.80	2.54	274	4.20	13.90	1232
1.90	2.84	310	4.30	14.52	1272
2.00	3.14	348	4.40	15.20	1312
2.10	3.47	388	4.50	15.90	1354
2.20	3.80	427	4.60	16.62	1394
2.30	4.16	466	4.70	17.35	1434
2.40	4.52	505	4.80	18.12	1476
2.50	4.92	545	5.00	19.68	1560
2.60	5.32	584			

On constate, en étudiant les différentielles successives, que les accroissements des dépenses de gaz par heure sont liés aux accroissements des sections de passage par une loi assez complexe. Il n'y a pas lieu de l'analyser ici, nous enregistrons simplement des résultats pratiques obtenus.

Pour apprécier la dépense d'un bec à une pression d'eau h exprimée en millimètres, il faudra multiplier le chiffre de débit indiqué pour l'ajutage déterminé par $\frac{\sqrt{h}}{5,74}$.

Table de correction donnant le nombre par lequel il faut multiplier les indications du tableau précédent lorsque les brûleurs fonctionnent à une pression différente de 33 millimètres.

h compté en millimètres d'eau	$\frac{\sqrt{h}}{5,74}$						
1	0,174	5	0,388	9	0,522	13	0,627
2	0,245	6	0,425	10	0,550	14	0,651
3	0,304	7	0,459	11	0,576	15	0,674
4	0,348	8	0,491	12	0,602	16	0,696

h compté en millimètres d'eau	\sqrt{h} 5,74						
17	0,717	38	1,073	59	1,337	80	1,537
18	0,738	39	1,087	60	1,348	81	1,567
19	0,758	40	1,191	61	1,356	82	1,576
20	0,778	41	1,113	62	1,371	83	1,587
21	0,797	42	1,128	63	1,381	84	1,595
22	0,817	43	1,141	64	1,393	85	1,606
23	0,834	44	1,155	65	1,404	86	1,614
24	0,851	45	1,167	66	1,414	87	1,623
25	0,871	46	1,181	67	1,425	88	1,634
26	0,886	47	1,193	68	1,435	89	1,642
27	0,904	48	1,205	69	1,445	90	1,651
28	0,921	49	1,219	70	1,456	91	1,660
29	0,937	50	1,231	71	1,467	92	1,672
30	0,957	51	1,243	72	1,477	93	1,679
31	0,968	52	1,256	73	1,487	94	1,688
32	0,984	53	1,268	74	1,498	95	1,696
33	1,000	54	1,278	75	1,507	96	1,705
34	1,015	55	1,290	76	1,517	97	1,714
35	1,029	56	1,303	77	1,529	98	1,722
36	1,045	57	1,315	78	1,538	99	1,733
37	1,059	58	1,325	79	1,547	100	1,742

B) Chauffage à l'acétylène.

L'acétylène est un combustible de grande puissance calorifique, 9750 calories par mètre cube de gaz brûlé, mais son emploi doit être assez restreint dans les laboratoires pour les raisons suivantes :

Il est assez dangereux, puisqu'un mélange à 40 pour 100 avec l'air atmosphérique est détonant; un mélange à 90 pour 100 d'acétylène et 10 pour 100 d'air est également détonant. Les fuites et les gazomètres insuffisamment purgés d'air constituent un danger sérieux, contre lequel il y a lieu d'attirer tout spécialement l'attention; on redoute également la formation des acétylures avec les métaux.

La flamme de l'acétylène étant très chaude, les appareils sont assez rapidement altérés au point de contact de cette flamme; enfin, et c'est là que se trouve la difficulté principale, la vitesse de propagation de la flamme dans un mélange d'air et de gaz est extrêmement rapide à la température ordinaire, il est donc nécessaire dans les appareils à flamme bleue, où un mélange d'air et de gaz arrive à l'extrémité du brûleur, de donner à ce mélange une vitesse suffisante pour éviter que la flamme ne descende à l'injecteur.

Cette condition spéciale exclut l'emploi des régulateurs automatiques ou à main, agissant par une obstruction partielle du passage du gaz combustible.

Il est pratique d'employer le gaz acétylène, quand on ne dispose pas du gaz d'éclairage, pour chauffer puissamment des appareils pour lesquels il n'est pas nécessaire de maintenir un régime de température défini par la réduction du débit des brûleurs.

C) Chauffage à l'essence et à l'air carburé.

Nous ne conseillons pas l'emploi du chauffage à l'essence sans sa transformation préalable en air carburé.

Dans la plupart des cas l'essence peut être remplacée, dans les laboratoires, par le pétrole lampant, qui offre moins de danger. Si, pour une raison quelconque, on désire maintenir l'emploi des essences volatiles, il est bien naturel de chercher à se rapprocher des commodités qu'offre le gaz d'éclairage en transformant ces essences volatiles en gaz combustible distribué dans les conduites.

L'air carburé est un combustible généralement cher, il est pratique de n'employer que des

essences légères et même de la benzine cristallisable, pour éviter les queues de distillation qui restent dans les appareils carburateurs et peuvent les colmater.

Il convient, en étudiant l'air carburé au point de vue économique, de ne pas se contenter d'énoncer le prix du mètre cube de gaz, ce prix étant fonction du prix du combustible initial et de la teneur du gaz en produit carburant.

Certaines précautions sont à prendre dans l'emploi de l'air carburé et notamment les précautions normales contre les incendies que peuvent provoquer les vapeurs d'essences combustibles. On doit se rappeler que ces gaz sont lourds, courent sur le sol et vont s'enflammer à distance, même s'ils ne sont pas en grande abondance. La plus élémentaire prudence oblige à fermer les robinets des conduites de gaz aussi bien qu'à boucher hermétiquement les bouteilles d'éther et les bidons d'essence.

Les sections des conduites d'air carburé doivent être largement calculées pour éviter les mouvements rapides de gaz, produisant des compressions suivies de détentes qui déterminent des refroidissements locaux et des condensations de vapeurs combustibles entraînés. Pour la même raison, les canalisations d'air carburé seront protégées contre les refroidissements extérieurs et pourront être facilement purgées des essences qui s'y seraient condensées. Les carburateurs doivent être légèrement réchauffés pour compenser l'abaissement de température résultant de l'évaporation de l'essence, cet abaissement diminuant la tension de vapeur et la teneur de l'air carburé en combustible.

La combustion de l'air carburé doit se faire sous faible pression pour éviter les passages rapides de gaz dans les injecteurs; la vitesse de propagation de la flamme à la température ordinaire étant assez faible, dans les mélanges d'air et d'essence, il faut empêcher la flamme de quitter l'extrémité du brûleur, car elle s'éteindrait sous l'effet de l'accélération du mouvement des gaz. Cette tendance à l'extinction est encore accrue par l'abaissement de la température des gaz provoquée par la détente à la sortie de l'injecteur du brûleur.

Nous conseillons donc de n'employer, dans les appareils ordinaires, l'air carburé qu'à une pression voisine de 40 $\frac{m}{m}$ d'eau, en se servant d'injecteurs à grande section et en n'introduisant dans les brûleurs qu'une quantité d'air primaire limitée, pour compléter le comburant que transporte l'air carburé lui-même.

Ces considérations ne s'appliquent pas au chauffage des fours puisque l'élévation considérable de la température de la chambre de combustion augmente la vitesse de propagation de la flamme et fait disparaître les risques d'extinction à l'extrémité du brûleur.

Pour l'emploi des chalumeaux à air carburé il faut prévoir une arrivée de gaz combustible importante et régler la position de l'éjecteur d'air de telle façon que l'air comprimé agisse sur les gaz combustibles après leur allumage.

Nous indiquons par le calcul la composition théorique de l'air carburé. Les mélanges d'air et d'essence suivent la loi du mélange des gaz et des vapeurs. La vapeur d'essence est répartie dans l'air carburé comme si l'air n'existait pas (Dalton), mais l'équilibre du mélange est d'autant plus long à s'établir que la pression du gaz à saturer par la vapeur est plus élevée. Si cette pression est nulle, la répartition de la vapeur est instantanée.

Le poids P d'essence mélangé à l'air à l'état de vapeur sera donné par la formule :

$$P = \frac{V}{1 + kt} p \frac{f}{760}$$

dans laquelle :

P est le poids de l'essence en grammes,

V est le volume du gaz en litres..., soit 1 000,

p est le poids du litre de vapeur d'essence à 0° et 760 $\frac{m}{m}$ de mercure, en partant d'une mesure faite à une température où l'essence n'est pas liquéfiée, sous la pression de 760..., soit 3,85 en grammes,

f est la tension de vapeur d'essence à la température considérée (10° C.)..., soit 130 $\frac{m}{m}$ de mercure,

(1 + kt) est le binôme de dilatation des gaz appliqué aux vapeurs à la température considérée de 10° C.

$$P = \frac{1000}{1 + (10 \times 0,0036)} \times 3,85 \times \frac{130}{760} = 634.$$

DÉSIGNATION	DENSITÉ à 15°	TENSION DE VAPEUR EN MILLIMÈTRES DE MERCURE		
		10°	15°	20°
Ether	0,720	282	333	432
Gazoline	0,647	130	167	202
Stelline ou essence minérale ordinaire	0,680	113	140	167
Benzine	0,880	45	61	77

DÉSIGNATION	CALORIES TOTALES des produits de la combustion ramenés à 0°	POIDS du litre de vapeur à 0° et à 760 millimètres en grammes
Gazoline	11 080	3,85
Stelline	11 000	3,80
Benzine	10 090	3,50

Le poids ainsi défini correspond à la saturation complète de l'air par la vapeur d'essence. Il est certain que dans la plupart des cas cette saturation n'est pas réalisée.

Il est nécessaire, dans les appareils qui ne possèdent pas de brasseurs mécaniques, d'établir des surfaces de contact aussi développées que possible entre l'air et l'essence qu'il doit entraîner. On peut admettre que l'air carburé contient, en moyenne, 400 grammes au mètre cube de produits carburants, ce qui donne pour ce gaz une puissance calorifique voisine de 4400 calories au mètre cube; ce gaz est donc comparable au gaz d'éclairage, mais, outre l'obligation de le fabriquer, il est évidemment d'un prix de revient supérieur à celui-ci.

D) Chauffage au gaz pauvre.

Les petits appareils peuvent être chauffés au gaz pauvre dans les usines disposant de ce combustible. Il faut se préoccuper de l'épuration du gaz, pour éviter l'obstruction des brûleurs, et surveiller, de très près l'étanchéité de la robinetterie, pour éviter les fuites d'oxyde de carbone.

Ce gaz étant de faible capacité calorifique, les injecteurs doivent être de grande section et la quantité d'air primaire admise dans les brûleurs doit être réduite par rapport à celle admise dans les brûleurs utilisant le gaz de ville.

E) Chauffage au pétrole.

Dans le cas où l'on ne dispose pas de gaz d'éclairage, nous conseillons vivement l'emploi du pétrole, vaporisé sous pression, pour le chauffage des appareils demandant une quantité de chaleur importante : autoclaves, alambics, fours à incinérations, bains-marie à vaporisation.

La flamme des brûleurs que nous employons est courte et très chaude, le rendement calorifique est du même ordre que celui des appareils chauffés au gaz.

Nous rappelons qu'il est préférable, dans les appareils exerçant un grand rayonnement, de ne pas exposer le réservoir contenant le pétrole, sous pression d'air, à l'effet de ce rayonnement, l'élévation de température de l'air donnant la pression, pouvant augmenter d'une façon exagérée la pression dans les réservoirs.

F) Chauffage au moyen des combustibles solides (charbon, charbon de bois, coke, etc.)

Ces procédés de chauffage ne sont applicables, dans les laboratoires, que dans des cas très limités, pour les raisons suivantes :

Le foyer demande une surveillance à peu près constante;

Le réglage de l'allure manque;

La présence des cendres offre de sérieux inconvénients dans un laboratoire.

Toutefois, pour le chauffage des chaudières, des grands alambics, des autoclaves de grande capacité, ce mode de chauffage est à envisager. Il est même nécessaire d'employer le charbon de corne pour le chauffage de fours de petites dimensions à très hautes températures (fours Deville, four Mayssenc, etc.).

G) Chauffage au moyen d'un courant électrique.

L'énergie d'un courant électrique traversant un conducteur se transforme en énergie calorifique; la quantité de chaleur dégagée est proportionnelle au carré de l'intensité du courant, à la résistance électrique du conducteur, et au temps pendant lequel passe le courant.

La quantité de chaleur dégagée pendant une heure, pour une puissance absorbée d'un kilowatt, est de 867 grandes calories.

Il est certain que si l'on compare le prix de la calorie fournie par la combustion du gaz d'éclairage à 50 centimes le mètre cube au prix de la calorie fournie par le passage d'un courant électrique à 70 centimes le kilowatt-heure, on constate que cette dernière est huit fois plus coûteuse, mais il y a lieu de tenir compte du fait que, dans la plupart des cas, on utilise au moins 90 pour 100 de la chaleur produite par le courant électrique, alors que dans les appareils de chauffage de laboratoire l'utilisation de la puissance de chauffage du gaz d'éclairage peut tomber en dessous de 20 pour 100.

Il convient donc d'envisager le chauffage électrique des appareils auxquels il n'y a à fournir qu'une quantité assez restreinte de calories, soit pour une élévation faible de température, soit pour le chauffage de corps ayant une faible capacité calorifique.

La stérilisation des instruments de chirurgie à l'air sec, le chauffage des bains-marie à très basse température, le chauffage d'autoclaves ou d'appareils à vaporisation contenant une petite quantité d'eau, les étuves à culture ne contenant pas de grosses masses de liquides sont susceptibles d'utiliser le courant électrique.

Il est anormal de vouloir chauffer par ce procédé de grandes masses de liquides ou des appareils à circulation d'air.

Chaque cas doit faire l'objet d'une étude particulière. Le courant électrique peut être employé comme mode de chauffage, dans certains cas, pour raisons de sécurité : la distillation des essences et des produits combustibles volatils, par exemple.

Pour des raisons de sécurité également, il est prudent de ne pas envisager le chauffage électrique des appareils quand on ne dispose du courant que sous une tension élevée. Au delà de 220 volts l'isolement des appareils de chauffage est assez difficile à maintenir et les ruptures de contact répétées des appareils régulateurs ne se font pas sans inconvénients.

H) Chauffage par la vapeur.

Le chauffage des appareils peut être réalisé en utilisant les calories contenues dans la vapeur fournie par un générateur indépendant.

Ce procédé de chauffage est très pratique en bien des cas : chauffage de batteries d'autoclaves, d'alambics pour préparation d'eau distillée, voire même des étuves à dessiccation et à cultures.

Il importe de ne pas chauffer les appareils par l'admission directe de la vapeur provenant du générateur, soit dans l'eau des alambics, soit dans le corps des autoclaves à chauffer, soit dans les doubles parois des étuves. Nous conseillons de chauffer par la condensation de la vapeur sous pression, dans des surfaces de chauffe immergées dans l'eau des appareils; l'eau condensée doit s'échapper sous pression, des surfaces de chauffe.

Cette disposition, bien préférable à notre avis, permet d'éviter la perte de chaleur résultant de la détente de la vapeur du générateur, l'introduction dans les appareils et dans l'eau distillée, en particulier, des sels et des graisses entraînés par la vapeur des générateurs industriels, les brusques élévations de température dans les autoclaves qui contiennent de la verrerie.

Ce mode de chauffage est extrêmement rapide et permet d'utiliser, pour la mise en marche des appareils, la grosse réserve de calories contenues dans le générateur de vapeur.

Ce procédé s'impose dans les installations ayant un caractère industriel et comprenant plusieurs organes à mettre en service successivement, par exemple une batterie d'autoclaves.

La vapeur à basse pression de *chauffage central* peut assurer économiquement le chauffage des grandes étuves à culture et des chambres-étuves.

La quantité de chaleur Q dégagée par la condensation d'un kilo de vapeur d'eau à t° , condensée à θ° , est donnée par l'expression

$$606,5 + 0,305 t - \theta.$$

1^{er} EXEMPLE. — Un générateur de vapeur fournit de la vapeur à 5 kilos de pression pour le chauffage d'un appareil : l'eau condensée provenant de la batterie de chauffe sort à 60° , l'appareil chauffé contenant une masse d'eau à chauffer à 60° , la chaleur absorbée par kilo d'eau condensée est de

$$606,5 + (0,305 \times 155) - 60 = 593 \text{ calories.}$$

2^e EXEMPLE. — Un générateur de vapeur fournit de la vapeur à 5 kilos de pression pour maintenir un autoclave, chauffé par serpentín, à une pression de 1 kilo correspondant à 120°

La quantité de chaleur absorbée par l'autoclave par kilo d'eau condensée en régime établi est de

$$606,5 + (0,305 \times 155) - 120 = 533 \text{ calories.}$$

Cette eau condensée à 120° en sortant de la batterie de chauffe laisse échapper une certaine quantité de vapeur à 100° , la chaleur latente de vaporisation de cette vapeur étant fournie par l'eau condensée dont la température passe de 120 à 100° : la perte est de 20 grandes calories par kilo de vapeur condensée. Cette considération explique le dégagement de vapeur à la sortie des purges des appareils chauffés à une température supérieure à 100° .

3^e EXEMPLE. — Comparaison entre le chauffage par admission directe de la vapeur et le chauffage par serpentín.

Recherche de la quantité de vapeur provenant d'un générateur à 5 kilos de pression, nécessaire pour porter un kilo d'eau de 15 à 85° à la pression atmosphérique.

1^{re} cas. — Admission de vapeur directe et mélange de l'eau condensée provenant de la vapeur du générateur avec l'eau à chauffer. La vapeur est détendue à la pression atmosphérique et sa température s'abaisse à 100° : $606,5 + (0,305 \times 100) - 85$, soit 552 grandes calories; ce chiffre indique le nombre de calories dégagées par la condensation d'un kilo de vapeur dans les conditions de l'expérience; le nombre de calories à fournir étant de 70, il faudra employer

$$\frac{1}{552} \times 70, \text{ soit } 0^{\text{m}},125 \text{ de vapeur.}$$

2^e cas. — Chauffage au moyen d'un serpentín, évacuation de l'eau condensée à une température égale à celle de l'eau à chauffer, soit 85° : $606,5 + (0,305 \times 155) - 85$, soit 569, est le nombre de calories dégagées par la condensation d'un kilo de vapeur dans les conditions de l'expérience; le nombre de calories à fournir étant de 70, il faudra employer

$$\frac{1}{569} \times 70, \text{ soit } 0^{\text{m}},122 \text{ de vapeur.}$$

Rappelons que la vapeur se condense instantanément quand sa température s'abaisse au-dessous de la température de saturation, pour une pression déterminée, que la quantité de chaleur dégagée par la condensation de la vapeur est considérable et que les mouvements de vapeur sont extrêmement rapides, pour rétablir l'équilibre de pression, après condensation partielle de cette vapeur.

Il en résulte que la vapeur constitue un excellent agent de transmission de chaleur, si toutefois on prend la précaution d'éliminer les eaux condensées, au fur et à mesure de leur formation.

NOTE
SUR LES TEMPÉRATURES ET LES TENSIONS CORRESPONDANTES
DE LA VAPEUR D'EAU

A chaque température correspond une tension maximum de la vapeur d'eau en présence de l'eau engendrant la vapeur. Cette tension maximum s'établit instantanément dans le vide et progressivement quand la vapeur est mélangée à un autre gaz, à l'air par exemple. On dit que la vapeur est saturée quand cette tension maximum est atteinte.

Nous n'étudions ici que la vapeur d'eau non mélangée à d'autres gaz; c'est dans ce cas seulement que l'on peut établir une concordance entre la température de la vapeur d'eau saturée et la pression à laquelle elle se trouve sans que les résultats soient faussés par l'augmentation de pression, résultant de la dilatation du gaz mélangé à la vapeur; de plus, certaines réactions, en particulier celle de la stérilisation, n'ont lieu, aux faibles pressions, que dans la vapeur saturée et pure.

Le tableau suivant donne, d'après Regnault, les pressions absolues de la vapeur, y compris la pression constante de l'atmosphère, pour des températures successives.

TEMPÉRATURE de la vapeur saturée	PRESSION			TEMPÉRATURE de la vapeur saturée	PRESSION		
	en millimètres de mercure	en atmosphères	en kilogrammes par c/m carré		en millimètres de mercure	en atmosphères	en kilogrammes par c/m carré
0	4,6	0,006	»	120	4 491	4,962	2,027
10	9,2	0,012	»	130	2 030	2,671	2,759
20	17,3	0,023	»	140	2 177,7	3,576	3,694
30	31,5	0,042	»	150	3 158	4,712	4,867
40	55	0,072	0,0743	160	4 652	6,121	6,323
50	92	0,121	0,1250	170	5 961	7,844	8,103
60	149	0,196	0,2024	180	7 546	9,929	10,257
70	233,09	0,306	0,3160	190	9 443	12,425	12,805
80	355	0,456	0,4813	200	11 688	15,380	15,880
90	525,45	0,691	0,7138	210	14 324	18,848	19,470
100	760	1,000	1,0331	220	17 391	22,892	23,630
110	1 075	1,468	1,448	230	20 925	27,543	28,443

Dans la pratique, les indications de nos manomètres sont données en kilos. Lorsque le manomètre n'est soumis à aucune pression, son aiguille marque 0, c'est-à-dire que les pressions indiquées sont bien celles existant à l'intérieur des appareils, déduction faite de la contre-pression atmosphérique.

Le tableau suivant donne les températures correspondant aux différentes pressions, indiquées sur nos manomètres, à la condition que le récipient de vapeur soit entièrement purgé d'air et que la vapeur soit en contact avec l'eau de la chaudière servant à la produire.

PRESSION en kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés	PRESSION en kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés	PRESSION en kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés	PRESSION en kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés
0,5	111	5,5	161	10,5	185	15,5	202
1	120	6	164	11	187	16	203
1,5	127	6,5	167	11,5	189	16,5	205
2	133	7	170	12	191	17	206
2,5	138	7,5	173	12,5	193	18	209
3	143	8	175	13	194	19	210,7
3,5	147	8,5	177	13,5	196	20	214
4	151	9	179	14	197		
4,5	155	9,5	181	14,5	199		
5	158	10	183	15	200		

Subdivision de l'échelle entre 100 et 120°.

PRESSION AU MANOMÈTRE Kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés	PRESSION AU MANOMÈTRE Kilogrammes	TEMPÉRATURE Degrés
0,000	100	0,600	113
0,100	102	0,700	115
0,200	104	0,800	117
0,300	106	0,900	119
0,400	109	1,000	120
0,500	111		

En atmosphère saturée pure, la pression de la vapeur ne dépend que de sa température, elle est indépendante de son volume.

La température considérée est celle de la partie la plus froide de l'enceinte dans laquelle se trouve la vapeur; dans les autres parties, si la vapeur est à une température supérieure à celle de cette paroi la plus froide, elle n'est plus saturée, il y a surchauffe partielle. Il n'est pas possible d'avoir une pression de vapeur supérieure à la tension maximum pour une température déterminée, mais il est possible que cette pression soit inférieure à la tension maximum en un point quelconque.

Cette surchauffe locale et partielle peut se produire, dans les autoclaves, le long des parois; il y a lieu de s'en préoccuper, quand on se sert de la vapeur comme agent de transmission de chaleur, pour obtenir une température déterminée, par exemple pour la vulcanisation des gommés.

Équivalence des différentes expressions de la pression de la vapeur d'eau.

- 1 atmosphère équivaut à une pression exercée par 0,760 de mercure.
- 1 — — — — — 10^m,33 d'eau.
- 1 — — — — — équivaut à une pression de 4^m,033 par centimètre carré.
- 1 kilo par centimètre carré équivaut à une pression de 0,968 atmosphère.
- 1 — — — — — — — — — — — 0,735 de mercure.
- 1 — — — — — — — — — — — 40 mètres d'eau.

Volume des vapeurs produites par un poids d'eau.

Le volume relatif de la vapeur d'eau saturée se dit du rapport du volume de vapeur considérée au volume d'eau qui l'a produit.

A la pression atmosphérique, il est égal à 1653, c'est-à-dire qu'un litre d'eau, en se transformant en vapeur à 100°, prend un volume 1653 fois plus grand que celui qu'il avait à l'état liquide. En doublant la pression atmosphérique, c'est-à-dire pour une vapeur pure, dont la température est voisine de 120°, le volume est égal à 827 fois celui de l'eau qui s'est transformée en vapeur.

Cette observation nous montre que l'élimination de l'air des appareils, par entrainement de vapeur, ne doit consommer qu'une assez faible quantité d'eau, si elle est faite d'une façon judicieuse, étant donné le grand volume que représentent quelques grammes de vapeur.

La formation de cette vapeur, comme nous l'avons déjà fait remarquer, absorbe une quantité de chaleur, qui est la chaleur latente de vaporisation, à une température déterminée; inversement, l'abaissement de la pression, dans une enceinte remplie de vapeur saturée pure, provoque le dégagement d'une certaine quantité de vapeur; la formation de cette vapeur absorbe de la chaleur; cette chaleur étant fournie par l'eau abaisse la température de cette eau; l'équilibre s'établit quand l'eau atteint la température correspondant à la tension maximum de la vapeur d'eau qui se trouve à sa surface.

Pratiquement, une masse d'eau à 120°, et par conséquent à une pression d'un kilo, baisse brusquement de température, jusqu'à 100° quand la pression qu'elle supporte passe brusquement d'un kilo à la pression atmosphérique, et elle dégage en même temps une assez forte quantité de vapeur.

On doit tenir compte de cette observation en faisant baisser très lentement la pression des récipients de vapeur contenant des solutions en flacons, dont la construction n'a pas été prévue pour résister à une pression intérieure; la méconnaissance de cette précaution peut entraîner la vidange brusque des flacons, leur débouchage et même leur éclatement.

ÉTUDE DES ÉCHELLES THERMOMÉTRIQUES

Thermomètres.

1° Thermomètre centigrade, gradué de 0 à 100.

2° Thermomètre Réaumur, gradué de 0 à 80. Le 0 de ce thermomètre correspond au 0 du centigrade et le 80 au 100 du centigrade.

3° Thermomètre Fahrenheit, gradué de 0 à 212. Le 32 de ce thermomètre correspond au 0 du centigrade et le 212 au 100 du centigrade.

Si donc :

C exprime une température en degrés centigrades;

R la même température en degrés Réaumur;

F la même température en degrés Fahrenheit,

On a les relations suivantes entre les divers thermomètres :

$$F = 32 + \frac{9}{5} C = 32 + \frac{9}{4} R.$$

$$C = \frac{5}{9} (F - 32) = \frac{5}{4} R.$$

$$R = \frac{4}{9} (F - 32) = \frac{4}{5} C.$$

Comparaison des thermomètres centigrades, Réaumur et Fahrenheit.

C	R	F	C	R	F	C	R	F	C	R	F
0	0	32	26	20,8	78,8	52	41,6	125,6	78	62,4	172,4
1	0,8	33,8	27	21,6	80,6	53	42,4	127,4	79	63,2	174,2
2	1,6	35,6	28	22,4	82,4	54	43,2	129,2	80	64	176
3	2,4	37,4	29	23,2	84,2	55	44	131	81	64,8	177,8
4	3,2	39,2	30	24	86	56	44,8	132,8	82	65,6	179,6
5	4	41	31	24,8	87,8	57	45,6	134,6	83	66,4	181,4
6	4,8	42,8	32	25,6	89,6	58	46,4	136,4	84	67,2	183,2
7	5,6	44,6	33	26,4	91,4	59	47,2	138,2	85	68	185
8	6,4	46,4	34	27,2	93,2	60	48	140	86	68,8	186,8
9	7,2	48,2	35	28	95	61	48,8	141,8	87	69,6	188,6
10	8	50	36	28,8	96,8	62	49,6	143,6	88	70,4	190,4
11	8,8	51,8	37	29,6	98,6	63	50,4	145,4	89	71,2	192,2
12	9,6	53,6	38	30,4	100,4	64	51,2	147,2	90	72	194
13	10,4	55,4	39	31,2	102,2	65	52	149	91	72,8	195,8
14	11,2	57,2	40	32	104	66	52,8	150,8	92	73,6	197,6
15	12	59	41	32,8	105,8	67	53,6	152,6	93	74,4	199,4
16	12,8	60,8	42	33,6	107,6	68	54,4	154,4	94	75,2	201,2
17	13,6	62,6	43	34,4	109,4	69	55,2	156,2	95	76	203
18	14,4	64,4	44	35,2	111,2	70	56	158	96	76,8	204,8
19	15,2	66,6	45	36	113	71	56,8	159,8	97	77,6	206,6
20	16	68	46	36,8	114,8	72	57,6	161,6	98	78,4	208,4
21	16,8	69,8	47	37,6	116,6	73	58,4	163,4	99	79,2	210,2
22	17,6	71,6	48	38,4	118,4	74	59,2	165,2	100	80	212
23	18,4	73,4	49	39,2	120,2	75	60	167			
24	19,2	75,2	50	40	122	76	60,8	168,8			
25	20	77	51	40,8	123,8	77	61,6	170,6			

Points de repère thermométriques

d'après les températures de fusion ou d'ébullition de certains corps.

NOM DES SUBSTANCES	TEMPÉRATURES		NOM DES SUBSTANCES	TEMPÉRATURES	
	de fusion	d'ébullition		de fusion	d'ébullition
Anhydride sulfureux.....	- 72		Naphtaline.....	219	
Chloroforme.....	- 63,2		Etain.....	232	
Mercure.....	- 38,8		Acide benzoïque.....		249
Ammoniaque.....		- 33,5	Plomb.....	327	
Anhydride sulfureux.....		- 10	Mercure.....		357
Acide acétique.....	+ 16,7		Paraffine.....		370
Ether.....		+ 34,6	Zinc.....	419	
Paraffine.....	+ 43,7		Aluminium.....	658	
Sulfure de carbone.....		46,3	Chlorure de calcium.....	780	
Chloroforme.....		61,2	Chlorure de sodium.....		780
Alcool méthylique.....		64,7	Sulfate de sodium.....	860	
Acide stéarique.....	68,4		Zinc.....		918
Tétrachlorure de carbone.....		76,7	Argent.....	960	
Alcool éthylique.....		78	Or.....	1 064	
Naphtaline.....	79		Cuivre.....	1 083	
Benzène.....		80	Nickel.....	1 452	
Acide chlorhydrique.....		83	Fer.....	1 505	
Acide acétique.....		118	Platine.....	1 753	
Acide benzoïque.....	121		Plomb.....		2 525

Couleurs des températures élevées suivant Pouillet.

COULEUR DU PLATINE	TEMPÉRATURE correspondante	COULEUR DU PLATINE	TEMPÉRATURE correspondante
Rouge naissant.....	525°	Orangé foncé.....	1 100°
— sombre.....	700°	— clair.....	1 200°
Cerise naissant.....	800°	Blanc.....	1 300°
—.....	900°	— soudant.....	1 400°
— clair.....	1 000°	— éblouissant.....	1 500°

TABLES USUELLES

n	$\frac{1}{n}$	n^2	\sqrt{n}	n^3	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi n}{10}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	Log. n
0		0	0.0000	0	0.0000	0.000	0.0000	
1	1.00000	1	1.0000	1	1.0000	0.314	0.0079	0.0000
2	0.50000	4	1.4142	8	1.2599	0.628	0.0314	0.3010
3	0.33333	9	1.7321	27	1.4422	0.942	0.0707	0.4771
4	0.25000	16	2.0000	64	1.5874	1.257	0.1257	0.6021
5	0.20000	25	2.2361	125	1.7100	1.571	0.1964	0.6989
6	0.16667	36	2.4495	216	1.8171	1.885	0.2827	0.7781
7	0.14286	49	2.6458	343	1.9129	2.199	0.3848	0.8451
8	0.12500	64	2.8224	512	2.0000	2.513	0.5026	0.9031
9	0.11111	81	3.0000	729	2.0801	2.827	0.6362	0.9542
10	0.10000	100	3.1623	1000	2.1544	3.142	0.7854	1.0000
11	0.09091	121	3.3166	1331	2.2240	3.456	0.9503	1.0414
12	0.08333	144	3.4641	1728	2.2894	3.770	1.1310	1.0792
13	0.07692	169	3.6056	2197	2.3513	4.084	1.3273	1.1139
14	0.07143	196	3.7417	2744	2.4101	4.398	1.5394	1.1461
15	0.06663	225	3.8730	3375	2.4662	4.712	1.7671	1.1761
16	0.06250	256	4.0000	4096	2.5198	5.027	2.0106	1.2041
17	0.05882	289	4.1231	4913	2.5713	5.341	2.2698	1.2304
18	0.05556	324	4.2426	5832	2.6207	5.655	2.5447	1.2553
19	0.05263	361	4.3589	6859	2.6684	5.969	2.8353	1.2788
20	0.05000	400	4.4721	8000	2.7144	6.283	3.1416	1.3010
21	0.04762	441	4.5826	9261	2.7589	6.597	3.4636	1.3222
22	0.04545	484	4.6904	10648	2.8020	6.912	3.8013	1.3424
23	0.04348	529	4.7958	12167	2.8439	7.226	4.1548	1.3617
24	0.04167	576	4.8990	13824	2.8845	7.540	4.5239	1.3802
25	0.04000	625	5.0000	15625	2.9240	7.854	4.9087	1.3979
26	0.03846	676	5.0990	17576	2.9625	8.168	5.3093	1.4149
27	0.03704	729	5.1962	19683	3.0000	8.482	5.7256	1.4314
28	0.03571	784	5.2915	21952	3.0366	8.796	6.1575	1.4472
29	0.03448	841	5.3852	24389	3.0723	9.111	6.6052	1.4624
30	0.03333	900	5.4772	27000	3.1072	9.425	7.0686	1.4771
31	0.03226	961	5.5678	29791	3.1414	9.739	7.5477	1.4914
32	0.03125	1024	5.6569	32768	3.1748	10.05	8.0425	1.5051
33	0.03030	1089	5.7446	35937	3.2075	10.37	8.5530	1.5185
34	0.02941	1156	5.8310	39304	3.2396	10.68	9.0792	1.5315
35	0.02857	1225	5.9161	42875	3.2711	11.00	9.6214	1.5441
36	0.02778	1296	6.0000	46656	3.3019	11.31	10.179	1.5563
37	0.02703	1369	6.0828	50653	3.3322	11.62	10.752	1.5682
38	0.02632	1444	6.1644	54872	3.3620	11.94	11.341	1.5798
39	0.02564	1521	6.2450	59319	3.3912	12.25	11.946	1.5911
40	0.02500	1600	6.3246	64000	3.4200	12.57	12.566	1.6021
41	0.02439	1681	6.4031	68921	3.4482	12.88	13.203	1.6128
42	0.02381	1764	6.4807	74088	3.4760	13.19	13.854	1.6232
43	0.02326	1849	6.5574	79507	3.5034	13.51	14.522	1.6335
44	0.02273	1936	6.6332	85184	3.5303	13.82	15.205	1.6434
45	0.02222	2025	6.7082	91125	3.5569	14.14	15.904	1.6532
46	0.02174	2116	6.7823	97336	3.5830	14.45	16.619	1.6628
47	0.02128	2209	6.8557	103823	3.6088	14.77	17.349	1.6721
48	0.02083	2304	6.9282	110592	3.6342	15.08	18.096	1.6812
49	0.02041	2401	7.0000	117649	3.6593	15.39	18.857	1.6902
50	0.02000	2500	7.0711	125000	3.6840	15.71	19.635	1.6990

n	$\frac{1}{n}$	n^2	\sqrt{n}	n^3	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi n}{10}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	Log. n
51	0,01961	2601	7,1414	132651	3,7084	16,02	20,428	1,7076
52	0,01923	2704	7,2111	140608	3,7325	16,34	21,257	1,7160
53	0,01887	2809	7,2801	148877	3,7563	16,65	22,062	1,7243
54	0,01852	2916	7,3485	157464	3,7798	16,96	22,902	1,7324
55	0,01818	3025	7,4162	166375	3,8030	17,28	23,758	1,7404
56	0,01786	3136	7,4833	175616	3,8259	17,59	24,630	1,7482
57	0,01754	3249	7,5498	185193	3,8485	17,91	25,518	1,7559
58	0,01724	3364	7,6158	195112	3,8709	18,22	26,421	1,7634
59	0,01695	3481	7,6811	205379	3,8930	18,54	27,340	1,7708
60	0,01667	3600	7,7460	216000	3,9149	18,85	28,274	1,7781
61	0,01639	3721	7,8102	226981	3,9365	19,16	29,225	1,7853
62	0,01613	3844	7,8740	238328	3,9579	19,48	30,191	1,7924
63	0,01587	3969	7,9373	250047	3,9791	19,79	31,172	1,7993
64	0,01563	4096	8,0000	262144	4,0000	20,11	32,170	1,8062
65	0,01538	4225	8,0623	274625	4,0207	20,42	33,183	1,8129
66	0,01515	4356	8,1240	287496	4,0412	20,73	34,212	1,8195
67	0,01493	4489	8,1854	300763	4,0615	21,05	35,257	1,8261
68	0,01471	4624	8,2462	314432	4,0817	21,36	36,317	1,8325
69	0,01449	4761	8,3066	328509	4,1016	21,68	37,393	1,8388
70	0,01429	4900	8,3666	343000	4,1213	21,99	38,485	1,8451
71	0,01408	5041	8,4261	357911	4,1408	22,31	39,592	1,8512
72	0,01389	5184	8,4853	373248	4,1602	22,62	40,715	1,8573
73	0,01370	5329	8,5440	389017	4,1793	22,93	41,854	1,8633
74	0,01351	5476	8,6023	405224	4,1983	23,25	43,008	1,8692
75	0,01333	5625	8,6603	421875	4,2172	23,56	44,179	1,8751
76	0,01316	5776	8,7178	438976	4,2358	23,88	45,365	1,8808
77	0,01299	5929	8,7750	456533	4,2543	24,19	46,566	1,8865
78	0,01282	6084	8,8318	474552	4,2727	24,50	47,784	1,8921
79	0,01266	6241	8,8882	493039	4,2908	24,82	49,017	1,8976
80	0,01250	6400	8,9443	512000	4,3089	25,13	50,265	1,9031
81	0,01235	6561	9,0000	531441	4,3267	25,45	51,530	1,9085
82	0,01220	6724	9,0554	551368	4,3445	25,76	52,810	1,9138
83	0,01205	6889	9,1104	571787	4,3621	26,08	54,106	1,9191
84	0,01190	7056	9,1652	592704	4,3795	26,39	55,418	1,9243
85	0,01176	7225	9,2195	614125	4,3968	26,70	56,745	1,9294
86	0,01163	7396	9,2736	636056	4,4140	27,02	58,088	1,9345
87	0,01149	7569	9,3274	658503	4,4310	27,33	59,447	1,9395
88	0,01136	7744	9,3808	681472	4,4480	27,65	60,821	1,9443
89	0,01124	7921	9,4340	704969	4,4647	27,96	62,211	1,9494
90	0,01111	8100	9,4868	729000	4,4814	28,27	63,617	1,9542
91	0,01099	8281	9,5394	753571	4,4979	28,59	65,039	1,9590
92	0,01087	8464	9,5917	778688	4,5144	28,90	66,476	1,9638
93	0,01075	8649	9,6437	804357	4,5307	29,22	67,929	1,9685
94	0,01064	8836	9,6954	830584	4,5468	29,53	69,398	1,9731
95	0,01053	9025	9,7468	857375	4,5629	29,85	70,882	1,9777
96	0,01042	9216	9,7980	884736	4,5789	30,16	72,382	1,9823
97	0,01031	9409	9,8489	912673	4,5947	30,47	73,898	1,9868
98	0,01020	9604	9,8995	941192	4,6104	30,79	75,430	1,9912
99	0,01010	9801	9,9499	970299	4,6261	31,10	76,977	1,9956
100	0,01000	10000	10,0000	1000000	4,6416	31,42	78,540	2,0000



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

SOMMAIRE DU CATALOGUE

	Pages.
Fourneaux, rampes, becs brûleurs et chalumeaux à gaz.....	5 à 27
Appareils et meubles de laboratoires.....	27 à 36
Thermomètres et pyromètres.....	36 à 45
Brûleurs et fours à huiles lourdes.....	45 à 52
— — à pétrole.....	52 à 57
— — à alcool.....	57 à 62
Fours électriques.....	63 à 73
— à gaz.....	73 à 97
— à hautes températures.....	97 à 107
Creusets et pièces de four.....	108 à 111
Appareils producteurs de gaz et gazomètres.....	112 à 123
Bains d'huile, bains de sable, blocs.....	123 à 131
Bains-marie et entonnoirs chauds.....	131 à 147
Autoclaves.....	147 à 180
Chaudières.....	165 à 167
Alambics.....	180 à 188
Trompes à vide, pompes de compression.....	189 à 200
Dessiccateurs à vide.....	200 à 206
Étuves à air sec, à enveloppe liquide.....	207 à 224
Stérilisateurs à air sec.....	224 à 229
Étuves à cultures.....	230 à 239
Chambres-étuves.....	239 à 243
Régulateurs de température.....	243 à 263
Cultures, coagulation et stérilisation du sérum.....	264 à 271
Glacières et caisses froides.....	272 à 273
Tables refroidissantes et chauffantes.....	274 à 275
Filtres de laboratoires.....	276 à 280
Presses et broyeurs.....	281 à 284
Agitateurs.....	285 à 286
Appareils de remplissage d'ampoules.....	287 à 289
Centrifugeurs et essoreuses.....	290 à 300
Appareils pour étude d'huiles et pétroles.....	301 à 305
Générateurs d'eau chaude.....	306 à 308
Désinfection.....	310 à 314
Stérilisateurs d'eau et stérilisation du lait.....	314 à 318
Renseignements techniques d'ordre général.....	318 à 331



WISDOMS OF THE ANCIENTS

[The text in this section is extremely faint and illegible. It appears to be a list or a series of entries, possibly containing names and dates, but the characters are too light to be read accurately.]



TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
Accessoires pour autoclaves.....	152 et 153
— pour chambres-étuves électriques.....	242
Agitateur automatique de Bartmann.....	286
— Grignard.....	286
Agitateurs pour creusets.....	110
Agitateur va et-vient dit « table à secousses ».....	285
Agitateurs rotatifs pour flacons.....	285
Alambics chauffés au gaz.....	180
— chauffés au pétrole.....	181
— chauffés à l'électricité.....	183
Alambic-étuve de Moitessier.....	182
Ampère-mètres.....	72
Analyseur Le Chatelier.....	308
Anneaux.....	30 et 31
Appareils à concentration dans le vide.....	204
Appareil à congélation des huiles.....	305
— à défibriner de Lignières.....	283
Appareils métalliques à extraction.....	188
— à évaporation dans le vide.....	204
Appareil à évaporation de Yvon.....	205
— à vide du docteur Roux.....	200
— à vide horizontal petit modèle.....	202
— à vide horizontal grand modèle.....	202
— de Fernbach pour fabrication de la levure pure.....	267
— de Friedel pour bains de soufre.....	123
— de Luchoire.....	303
— de Luynes-Bordas.....	187 et 304
Appareils pour dessiccation dans le vide.....	204
— générateurs d'air carburé.....	115 à 118
— pour le remplissage des ampoules.....	287 à 289
Aspirateurs à cloches.....	122
— d'air à jet de vapeur.....	191
— de Sainte-Claire Deville.....	120
— souffleurs hydrauliques.....	192
Appareil Soxhlet pour étude des huiles.....	305
Autoclaves.....	147 à 165
— en acier de Chamberland.....	150
— en cuivre de Chamberland.....	147
— chauffés électriquement.....	152
— doubles.....	162

	Pages.
Autoclave du professeur Pieraerts.....	173
Autoclaves du docteur Radais.....	159
Autoclaves Vaillard.....	156
— avec fermeture au centre du couvercle.....	149
— horizontaux.....	169
— horizontaux à fermeture centrale.....	173
— à haute pression.....	175 à 178
— pour usages pharmaceutiques.....	154
— surchauffés.....	179
— à surpression.....	178
Avertisseur électrique de température.....	229
Bacs à tyndaliser.....	141 et 266
Bain d'air cylindrique.....	126
— d'air portatif.....	125
— de sable de Schlösing.....	127 à 128
— de sable chauffé à l'électricité.....	127
— de sable en fonte.....	126
Bain de sable portatif.....	127
Bain de soufre de Friedel.....	123
Bains d'huile, bains d'air, bains de sable, blocs.....	123
Bain d'huile de Berthelot.....	123
— de Wurtz.....	124 et 125
— pour tubes inclinés.....	125
Bain-marie à double usage.....	146
— à récipients porcelaine.....	137
— à vaporisation rapide.....	133
— à huiles fixes.....	142
— avec alvéoles fermées et condenseur.....	135
— en aluminium pur.....	143
Bains-marie coniques.....	132
— cylindriques.....	132 et 133
— cylindriques avec support central.....	135
— chauffés à l'électricité.....	139
— du docteur Cambier.....	139
— de Nocard.....	134
— de Pasteur à sels saturés.....	137
— de Vernes.....	140
— et entonnoirs chauds.....	146
— étuve.....	146
— fonte émaillée.....	142
— forme bassine.....	131
— pour l'essai du malt.....	136
— pour chauffage des capsules.....	136
— pour extraits secs.....	134, 138, 139
Bain-marie pour vérification des thermomètres.....	139
— pour tubes d'essai.....	142
Bains-marie pour stériliser le sérum.....	137
— rectangulaires à 2, 4 ou 8 trous.....	135
Batteries d'autoclaves horizontaux.....	171
— d'autoclaves verticaux.....	161
Becs Berzélius.....	13
— Bunsen au gaz.....	9
— Bunsen à l'acétylène.....	19
— cacheteurs.....	9
— à crémaillère.....	11
— Debray.....	13
— Garros.....	10
— Joulie.....	12
— Etna au pétrole.....	55
— pour microchimie.....	17
— « Primus ».....	52 et 53

	Pages.
Becs Wiesnegg.....	12
Bifurcateurs.....	32
Blocs en calcaire.....	23
— coniques.....	128
— chauffés à l'électricité.....	128
— Maquenne au gaz et électriques.....	128
— Wiesnegg avec bain de sable.....	130
— portatifs de Wiesnegg.....	129
Boîtes carrées pour recuire et tremper.....	111
— de Miquel pour transport d'eau.....	272
— pour stériliser dans l'eau bouillante.....	270
Bougies Chamberland.....	279
Boules d'autoclave et boules à gaz.....	31
Briquettes.....	73
Briquettes Wiesnegg.....	78
Broyeurs à lymphes.....	283
— à pommade.....	284
— type industriel.....	284
Brûleurs à acétylène.....	19
— à alcool.....	57
— à becs stéatite au gaz.....	19
— en couronne au gaz.....	17
— de Musso.....	11
— à flamme lente au gaz.....	12
— Bunsen à flamme garantie.....	13
— à flamme blanche forme circulaire au gaz.....	18
— à flamme blanche forme croissant au gaz.....	18
— à flamme blanche forme spirale au gaz.....	17
— à huiles lourdes.....	46
— à pétrole « Primus ».....	53
— fonte forme pipe au gaz.....	17
— industriels à pétrole pulvérisé.....	56
— Perrot.....	78
— de fours à coupeller.....	85
Caisses pour le transport d'échantillons d'eau.....	272
Calorifères à gaz.....	9 et 240
— à gaz disposés pour chambres-étuves.....	9 et 240
Cannes en fer pour pyromètres.....	38
Carburateurs.....	116 à 118
Centrifugeurs.....	290 à 300
— à main.....	291
— électriques.....	294
— hydrauliques.....	291
Chalumeau aérodyrique de Desbassyns de Richemond.....	26
Chalumeaux à gaz.....	20 24
Chalumeau articulé avec réservoir sous pression.....	25
— pour fusion latérale.....	26
Chalumeaux à main pour soudures fortes.....	22
— articulés de laboratoire.....	20
Chalumeau de Debray.....	21
— de Schlessing.....	22
Chalumeaux oxyhydriques de Sainte-Claire-Deville.....	22
— pour chauffage de petits creusets.....	20
Chalumeau pour couper le verre.....	21
Chalumeaux pour soufflage du verre.....	21
— à pétrole.....	56
Chambres-étuves chauffées à l'électricité.....	241
— chauffées au gaz.....	239
Chandeliers à gaz, eau et vide.....	35
— à gaz pour l'éclairage.....	33
— d'amphithéâtre.....	35



	Pages.
Chandeliers de tables de laboratoire.....	35
— et lampes.....	34 et 35
Chandelier pour polarimètre.....	33
— pour spectroscope.....	34
Chaudières à eau chaude.....	306
— à vapeur haute pression, chauffage au charbon.....	239
— à vapeur haute pression, chauffées au gaz.....	239
Chauffe-tube d'Hoffmann.....	77
Cloches à vide.....	200
Cloche à vide du professeur Roux.....	200
— à vide pour dessiccation en grande surface.....	202
— à vide pour remplissage d'ampoules.....	200
— en cuivre rouge du docteur Martin.....	201
Coagulation du sérum (étuve pour).....	264
Colonne à fractionner de Claudon et Morin.....	186
Condenseur simple.....	193
Considérations applicables aux régulateurs de température.....	250
Compresseurs d'air.....	192
— hydrauliques à vis.....	282
Cornues en fer pour distillations d'hydrocarbures.....	185
— inexposables pour fabrication d'oxygène.....	112, 113
Corps cylindriques de fours.....	78
Couple thermo-électrique Le Chatelier.....	39
Couronnements mobiles dits têtes de becs.....	12
Couvercles réfractaires pour fours.....	78
Creusets en charbon.....	67
— en plombagine.....	109
— en terre réfractaire.....	108
Cultures dans le vide (étuves à).....	203
Cuves à eau.....	272
— à vide.....	206
Cylindres réfractaires de fours Perrot.....	79
Défibrineur Lignières.....	283
Dessiccateur pour études d'huiles de transformateurs.....	305
— de Courtonne.....	205
— de Roux.....	200
Distillation d'éthers (alambics électriques pour).....	183
— d'hydrocarbures.....	185, 304
Double cuve aluminium pour étude d'huiles.....	305
Désinfection des vêtements, de la literie.....	310
— des locaux par le formol.....	312
Electrodes.....	67
Entonniers chauds.....	145
— doubles.....	145
— du docteur Ferrari.....	144
Entonnoir en cuivre rouge pour charger les creusets.....	145
Entonniers chauffés électriquement.....	146
— pour filtrer les matières gélatineuses.....	144
Éprouvettes pour ixomètre Barbey.....	303
Essai des poudres (étuves pour l').....	218
Essoreuse hydraulique.....	292
— avec moteur électrique.....	293
Étuis en cuivre bouchés à vis.....	124
— en fer avec bouchon à vis.....	124
Étuves à bain de sable de Schloesing.....	128
— à cultures, chauffage au gaz.....	230
— à cultures, chauffage au pétrole.....	232
— à cultures, chauffage électrique.....	233
— à dessiccation de grande capacité.....	214

	Pages.
Étuves de campagne.....	223
— à désinfection.....	223
— à germination de Schribeaux.....	234
— à germinations à deux régulateurs.....	235
— à température constante.....	230
— à vide.....	205
— à vide de Courtonne.....	205
— à vide horizontales.....	202
— à vide du docteur Martin.....	201
— à vide du professeur Roux.....	200
— à vide pour dessiccation.....	202
Étuve bain-marie.....	216
— couveuse à température constante.....	220
Étuves de grande capacité calorifique.....	238
— Gay-Lussac.....	212, 213
— Gay-Lussac à six cases.....	215
— Gay-Lussac à neuf cases.....	216
— Gay-Lussac pour inclusions dans la paraffine.....	213
— Lapique.....	226
— Lematte.....	227
— de Cornil et Babes.....	221
— de Coulier.....	210
— de laboratoire.....	207 à 240
— d'Arsonval.....	217 à 220
— humides à température constante.....	220
— Poupinel.....	227 à 229
— médicales à culture.....	234
— multi-cellulaires à température constante.....	238
— à tannins dites de Schell.....	216
— Vaillard à 115 degrés.....	174
— Wiesnegg chauffées à l'alcool.....	208
— Wiesnegg chauffées à l'électricité.....	208
— Wiesnegg chauffées au gaz.....	207
— Wiesnegg chauffées au pétrole.....	208
— pour coaguler le sérum.....	264
— pour la stérilisation du sérum.....	266
— avec réfrigérant.....	237
Évaporation et concentration dans le vide.....	201
— lente (fourneaux pour).....	6
Essoreuses.....	292
Extincteurs automatiques.....	260
Filtre à alcool.....	59
— à toxine du docteur Martin.....	278
— Chamberland, système Pasteur.....	276
Filtres doubles couplés en tension.....	277
— nouveau modèle à deux bougies.....	277
— pour stérilisation des liquides à froid.....	276
— simples.....	277
Flacons laveurs.....	113 et 114
Fluoroscope de Trillat.....	308
Forge à plateau mobile.....	199
— de chimiste.....	199
Forges portatives.....	199
Fourneaux à évaporation lente.....	6
— de laboratoire.....	5, 6 et 7
— pour chauffage de creusets.....	7
— Wiesnegg.....	5 et 112
Fours à coke sans air soufflé.....	111
— à coupeller au gaz.....	85
— à coupeller aux huiles lourdes.....	49
— à coupeller à l'alcool.....	61
Four (Petit) à creuset au gaz.....	8

	Pages.
Four (Petit) à creuset au gaz et à air soufflé.....	7
Fours à creusets aux huiles lourdes.....	51
Four (Petit) à creuset au pétrole.....	8
— (Petit) à creuset à alcool.....	7
Fours à moufle à deux étages, chauffés au gaz.....	94
Four à moufle à deux étages, modèle Wiesnegg au gaz.....	86
— — — — — à acétylène.....	87
— — — — — au pétrole.....	87
— — — — — à alcool.....	60 et 88
— — — rectangulaire au gaz.....	92
— à récupération à réverbère de Bigot.....	80
— à tube à chauffage latéral.....	97
— à trois moufles.....	94
— Bigot à creuset.....	80
— — à moufle.....	82
— Bruno à gaz et air soufflé.....	8
— — au pétrole.....	8
— Courtonne à moufle pour incinérations.....	92
— — grand modèle au gaz.....	92
— Dupré, chauffé au gaz.....	91
— — chauffé aux huiles lourdes.....	50
— Deville.....	103
— électrique à 900 degrés à creuset.....	72
— — Moissan.....	65
— — à charbon vertical.....	67
— — à 900 degrés à moufle.....	71
— — à 900 degrés à tube.....	70
— — de Clerc et Minet.....	69
— — sur support à inclinaison variable.....	70
— Forquignon et Leclerc.....	98
— Maysenc.....	105
— Mermet à tube.....	97
Fours Pasteur.....	224
— Perrot au gaz.....	77
— — à alcool.....	61
Four oscillant à creuset.....	103
Fours pour cémentation.....	93
— — incinérations dits crématore au gaz.....	96
— — — — — aux huiles lourdes.....	52
— — fusions d'émaux.....	103
Four Schloesing à creuset.....	99
— — à tube.....	100
— — pour essai de fusibilité de cendres.....	103
— tournant à trois chalumeaux oxyhydriques.....	101
— universel aux huiles lourdes.....	49
— Verneuil à chalumeau.....	102
— Wiesnegg petit modèle au gaz.....	86
— — — — — à acétylène.....	86
— — — — — au pétrole.....	87
— — — — — à alcool.....	60
— — — grand modèle au gaz.....	89
— — — — — à acétylène.....	89
— — — — — au pétrole.....	89
— — — modèle surbaissé au gaz.....	89
— — — — — à acétylène.....	89
— — — — — au pétrole.....	55
Foyers à huiles lourdes.....	48
Fromages forme culot.....	110
Fusion du platine.....	23
Galvanomètre industriel pour pyromètres.....	39
Galvanomètres enregistreurs.....	39
Gazomètres.....	120

	Pages.
Gazomètres avec guidage central.....	120
— avec cuve à rainure.....	121
— avec garde d'eau.....	122
— avec guides en cuivre.....	122
— à cuvettes de Regnault.....	120
— aspirateurs de Sainte-Claire Deville.....	120
Générateurs d'acétylène.....	118
— — inclinés ou verticaux.....	118
— d'air carburé.....	115 à 118
— d'hydrogène.....	26 114
— d'oxygène.....	112 113
Glacière carrée.....	273
Glacières cylindriques.....	273
— et caisses froides.....	272
Grilles à tube.....	76
— d'analyses au gaz.....	73
— — à alcool.....	61 74
— — de Schlösing.....	74
— dites « fours à tubes ».....	76
— de Gautier.....	75
Groupes de Bunsen dans enveloppe fonte.....	14
— — sur socle laiton.....	14
— de becs Etna.....	55
Hématocrite.....	291
Incinérateurs cylindriques.....	96
Indicateurs de vide.....	190
Injecteurs de vapeur.....	193
Installation de laboratoires.....	27
Ixomètre Barbey.....	301
Joints pour autoclaves.....	153
Laboratoire à l'alcool.....	57
— à l'électricité.....	63
— au gaz.....	73
— au pétrole.....	45
— (installation).....	27
Lampes à alcool ordinaires.....	57
— à souder Etna au pétrole.....	55
Lampe de Ranvier au gaz.....	35
— — au pétrole.....	35
— — à acétylène.....	35
Lampes de Berzélius.....	13
Levures pures (appareil de Fernbach pour fabrication).....	267
Lunette pyrométrique de Ferry.....	40
— — industrielle.....	40
Machine de Chalybaus pour broyage des lymphes.....	283
Malaxeur-broyeur à pommade.....	284
Manomètres.....	153
Manomètre combiné avec régulateur.....	168
Méthode hypodermique (appareils pour emploi de la méthode).....	289
Montures.....	73 75
Montres céramiques fusibles.....	44
Moteurs électriques.....	197 204
Moufles électriques.....	71
Noix pour supports.....	30



	Pages.
Paniers en cuivre pour autoclaves.....	152
— en toile métallique.....	265
Petit autoclave en cuivre embouti.....	176
— centrifugeur à main.....	291
Petite presse à vis.....	292
Pincés en laiton et en fer.....	30
Pompes à pression.....	195
— — pour lampes Primus.....	53
— de compression.....	59, 195, 196
Pompe Gay-Lussac à main.....	195
Pompes rotatives.....	25
— Schlösing à volant et manivelle.....	195
Poteries pour fours.....	76, 86
Porte-tubes de Vernes.....	140
Presses de laboratoires.....	281
— hydrauliques.....	282
Primus (becs au pétrole).....	52, 53
Procédé pour régénération des bougies Chamberland.....	279
Protecteurs à huile.....	260
Production d'eau chaude (chaudières pour).....	306
Protecteurs de centrifugeurs.....	294 à 300
Pyromètres calorimétriques.....	41
— Le Chatelier à lecture directe.....	38
— de Féry.....	40
— thermo-électriques Le Chatelier.....	38
Radiateurs électriques.....	241
Rampes à alcool circulaires.....	59
— — droites.....	62
— à gaz à becs stéatite.....	19
— à gaz à flammes blanches.....	18
— de becs Bunsen.....	15
— — à acétylène.....	191
— — à air soufflé.....	16
— — forme cintrée.....	16
— de becs Primus à pétrole.....	54
— de forme arête de poisson.....	16, 18
Réchauds à alcool.....	58
— à gaz.....	5 et 6
Régulateurs à action directe pour basses températures.....	256
— — pour hautes températures.....	257
— à dilatation de liquides.....	248
— — de solides.....	251
— à membrane pour vapeur basse pression.....	259
Régulateur automatique de pression pour autoclaves au gaz.....	153 246
— — pour chauffage au gaz.....	167 246
— avec relais hydraulique.....	258
— bimétallique de Hautefeuille.....	130 254
— — du docteur Roux.....	254 259
— Moissetier.....	259
— de température à appel électrique.....	249
— de pression pour le gaz.....	259
— de température de Chancel.....	248
— — de Raulin.....	248
— — par dilatation d'air.....	243
Régulateurs du docteur d'Arsonval.....	250
— électriques pour chambres-étuves.....	244
— métalliques à action directe.....	253
— pour chambres étuves au gaz.....	24 1 241
Relais électriques.....	242
Remplissage d'ampoules (appareils pour le).....	287
Reniflard.....	154
Renseignements techniques.....	318

	Pages.
Réservoir à alcool.....	58 et 59
Réservoirs à huiles lourdes.....	49
— à pétrole pour rampes Primus.....	54
Rhéostats pour centrifugeurs.....	294
— électriques à lampes.....	299
— — à liquides.....	298
— — à résistances métalliques.....	298
Robinets à gaz.....	31
— hydro-électriques.....	258
— pointeau.....	32
— régulateurs à trois voies de Radais.....	161
Rondelles pour autoclaves (joints).....	153
Séparation de matières volatiles (cornues pour).....	185
Serpentin de Raoul.....	307
Sole articulée pour fusion du platine.....	23
Soudure autogène (chalumeaux pour).....	22
Soufflage du verre (chalumeaux pour).....	20
Soufflerie à vapeur.....	194
Soufflets.....	26 et 196
— avec moteur électrique.....	196
— d'Enfer.....	198
Souffleurs hydrauliques.....	193
Soupapes à poids réglables.....	153
Soupapes à ressort réglables.....	153
Spectroscopes (chandeliers pour).....	34
Stérilisateurs à air chaud.....	227
— à eau bouillante.....	270
— à vapeur à 100 degrés.....	271
Stérilisation des bougies Chamberland.....	279
Stérilisateur Chantemesse.....	225
— de dentiste.....	227
Stérilisateurs d'eau.....	316
— de lait.....	314
— Poupinel.....	228
Stérilisateur Vincent.....	225
Table à étage.....	275
Tables chaudes et froides.....	274
— chauffantes.....	275
Table chauffante électrique, forme circulaire.....	129
— de laboratoire à soufflet.....	198
— d'émailleur recouverte d'amiante.....	198
— — — de zinc.....	198
— refroidissante et chauffante circulaire.....	274
— refroidissante et chauffante d'Ogier.....	274
Têtes de becs.....	12
Thermomètres calorimétriques.....	36, 37, 41
— avec avertisseur.....	37
— à cadran.....	37
— enregistreurs.....	37
Transport des échantillons d'eau (caisse pour).....	272
Trompes.....	189
Trompe aspirante et foulante de Damoiseau.....	192
— de Villiers.....	191
Trompes en verre.....	190
— industrielles.....	190
— métalliques pour faire le vide.....	189
Tubes chauffés à l'électricité.....	71
— métalliques flexibles.....	49 et 153
— refroidisseurs.....	67

	Pages.
Tubes en fer de bains d'huile.....	75
— en terre réfractaire.....	110
Ventilation dans les chambres-étuves.....	242
Ventilateur Root.....	197
Vide (trompe pour faire le).....	189
Viscosimètre d'Engler.....	303
Vitrites.....	28
Voltmètres.....	72



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

