

# DICTIONNAIRE

## GÉNÉRAL

# DES SCIENCES

## THÉORIQUES ET APPLIQUÉES

COMPRENANT

**POUR LES MATHÉMATIQUES :** L'arithmétique, l'algèbre; la géométrie pure et appliquée; le calcul infinitésimal; le calcul des probabilités; la géodésie; l'astronomie, etc.

**POUR LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE :** La chaleur, l'électricité, le magnétisme, le galvanisme et leurs applications; la lumière, les instruments d'optique; la photographie, etc.; la physique terrestre, la météorologie, etc.; la chimie générale; la chimie industrielle; la chimie agricole; la fabrication des produits chimiques, des substances industrielles ou alimentaires, etc.

**POUR LA MÉCANIQUE ET LA TECHNOLOGIE :** Les machines à vapeur; les moteurs hydrauliques et autres; les machines-outils; la métallurgie; les fabrications diverses; l'art militaire; l'art naval; l'imprimerie, la lithographie, etc.

**POUR L'HISTOIRE NATURELLE ET LA MÉDECINE :** La zoologie; la botanique; la minéralogie; la géologie; la paléontologie; la géographie animale et végétale; l'hygiène publique et domestique; la médecine; la chirurgie; l'art vétérinaire; la pharmacie; la matière médicale; la médecine légale, etc.

**POUR L'AGRICULTURE :** L'agriculture proprement dite; l'économie rurale; la sylviculture; l'horticulture; l'arboriculture; la zootechnie; les industries agricoles, etc.

AVEC DES FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

PAR MM.

**PRIVAT-DESCHANEL ET AD. FOCILLON**

PROFESSEURS DE SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES  
au Lycée Impérial de Louis-le-Grand

AVEC LA COLLABORATION D'UNE RÉUNION  
DE SAVANTS, D'INGÉNIEURS ET DE PROFESSEURS

---

I<sup>re</sup> PARTIE

---

PARIS

GARNIER FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS

RUE DES SAINTS-PÈRES

VICTOR MASSON ET FILS

Libraires-Éditeurs  
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

F<sup>d</sup> TANDOU ET C<sup>ie</sup>

Éditeurs  
RUE DES ÉCOLES, 78

1864

Tous droits réservés.

# Lampes

**LAMPES** (Technologie). — L'industrie des lampes est restée dans l'enfance jusqu'à l'époque de 1780, où Argand introduisit l'usage des mèches cylindriques, du double courant d'air qui en est la conséquence, et des cheminées de verre. Ces modifications ont un caractère essentiellement organique et original, elles constituaient plus qu'une révolution, c'était une création complète dans l'industrie de l'éclairage. Un pharmacien nommé Quinquet modifia légèrement la forme des cheminées de verre, et, profitant de l'époque révolutionnaire où tous les privilèges furent abolis de droit ou de fait, il donna son nom aux nouveaux appareils, usurpant ainsi la gloire due légitimement à l'inventeur en même temps qu'il profitait des bénéfices de l'invention. On a dit, et proportion gardée sur l'importance des découvertes, le propos est exact, que Quinquet fut l'Améric Vespuce de l'art de la lampisterie. Quant à Argand, abreuvé de chagrins, il mourut dans un état voisin de la misère.

Outre les modifications capitales indiquées plus haut, le niveau de l'huile fut établi par Argand à une plus grande hauteur dans le réservoir que dans le bec, ou au moins à une hauteur égale. Les figures 1825 et 1826 re-

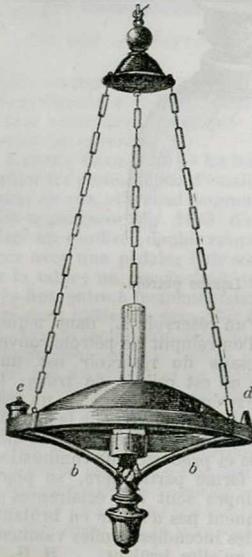


Fig. 1825. — Lampe d'Argand.

présentent les deux modèles les plus en usage. Dans la lampe de la figure 1825, l'huile est contenue dans la couronne circulaire *aa*, où on l'introduit par l'orifice *c*; elle se rend dans le bec par les tubes *b*, et, en vertu du principe des vases communicants, le niveau s'établit le même dans le bec et dans la couronne *a*; celle-ci a des dimensions suffisantes pour que le niveau du liquide y varie peu pendant tout le temps que la lampe reste allumée. Cependant il se produit toujours un abaissement de l'huile, qui diminue la clarté avec le temps; l'autre disposition (fig. 1826) ne présente pas le même inconvénient. Pour remplir cette lampe, on retire la partie *a*, on la retourne, on repousse une tige de métal fixée à une soupape destinée à clore l'ouverture, et par cette ouverture on remplit le réservoir; on tire ensuite la tige de façon à fermer la soupape et l'on remet le réservoir en place; la tige métallique venant butter soulève la soupape et l'huile peut s'écouler; mais quand son niveau est arrivé en *ee'*, le vase *a* n'est plus en communication directe avec l'atmosphère, et l'écoulement s'arrête dès que la force élastique de l'air introduit, augmenté du poids de la colonne d'huile, fait équilibre à la pression atmosphérique.

Carcel, horloger de Paris, inventa en 1800 la lampe qui porte son nom et qui est encore la plus parfaite. Elle consiste en un réservoir à huile placé dans le pied de la lampe; ce réservoir est partagé en compartiments, comme l'indique la figure 1827. Un piston *P* oscille sous l'action d'un mouvement d'horlogerie. Ce mouvement, dont nous croyons superflu de donner ici la description, est régularisé par un volant, et marche très-régulièrement pendant dix à douze heures. S'il se meut dans le sens indiqué par la flèche, il refoule l'huile par la soupape *d* et la force à s'élever par le tube *T* jusque dans la mèche. Si le mouvement a lieu en sens inverse, c'est la soupape *c* qui se lève pour donner passage au liquide. Quant aux soupapes *d* et *a*, elles donnent issue à l'huile qui est aspirée pour remplir l'espace que le piston laisse vide.

Les lampes qui actuellement sont répandues dans le

commerce sous le nom de Carcel ne sont pas toutes construites comme celles de l'inventeur. Les pompes

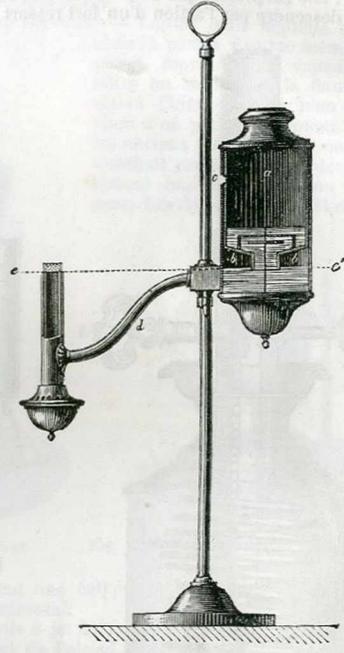


Fig. 1826. — Lampe d'Argand.

sont d'une disposition plus simple, mais aussi moins solide. Cette modification est due primitivement à

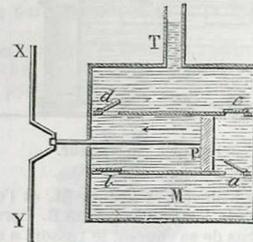


Fig. 1827. — Lampe Carcel.

M. Gagneau. Sous l'action du mouvement d'horlogerie, le levier *EF* (fig. 1828) oscille autour du point *G* et pousse alternativement en avant et en arrière les plaques métalliques *D* et *C*, fixées elles-mêmes à des membranes qui ferment hermétiquement les ouvertures circulaires des

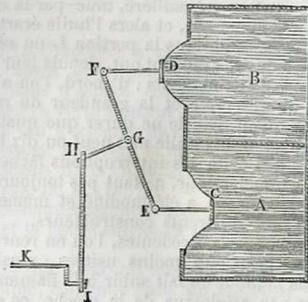


Fig. 1828. — Lampe Gagneau.

compartiments à huile *A* et *B*. Le mouvement en arrière aspire l'huile dans le compartiment correspondant et le mouvement en avant la refoule dans le tuyau d'ascension.

Le haut prix des lampes Carcel leur a fait préférer les

lamps à modérateur de M. Franchot, qui datent de 1837. L'huile est encore contenue dans le pied de la lampe L (fig. 1829); elle est pressée par un piston en cuir embouti, sollicité à descendre par l'action d'un fort ressort à bou-

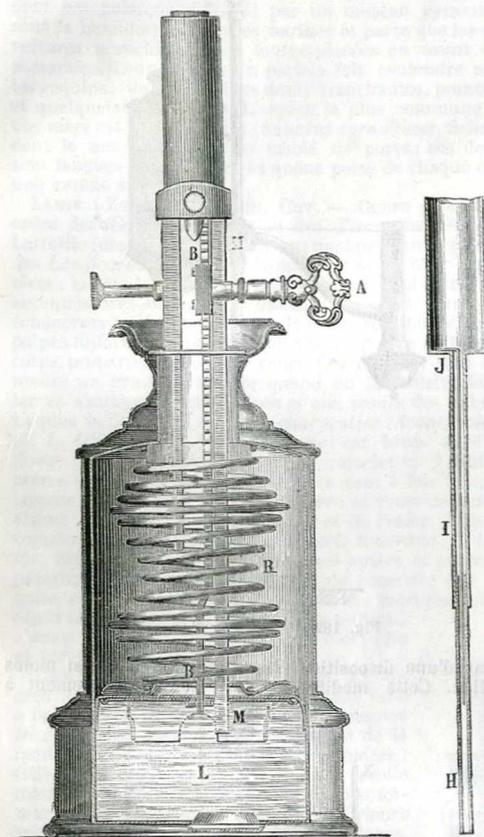


Fig. 1829. — Lampe à modérateur.

Fig. 1830.  
Modérateur.

din R. L'huile s'élève par le tube M, et l'excès retombe goutte à goutte le long de la pointe B. Lorsque le piston est voisin du bas de sa course, le ressort a moins de force et l'huile ne monte pas aussi vite. Pour remédier à cet inconvénient, le tuyau d'ascension a reçu une forme particulière qui lui a fait donner le nom de modérateur (fig. 1830) : il se compose de deux tubes H et I rentrant l'un dans l'autre et dont l'inférieur H est fixé au piston. Une tige J descend dans l'axe du canal jusqu'à une certaine profondeur, et détermine un obstacle au mouvement de l'huile; mais plus la partie H descend, plus l'obstacle s'amoindrit, ce qui fait compensation à la diminution d'action du ressort. Une crémaillère, mue par la clef A, permet de monter le ressort, et alors l'huile écarte le piston de la paroi et se rend dans la portion L du réservoir.

Les lampes de M. Franchot ont, depuis leur invention, subi deux perfectionnements : d'abord, l'on a augmenté la capacité du réservoir et la grandeur du ressort spiral, de sorte qu'au lieu de ne durer que quatre ou cinq heures, l'élévation de l'huile met neuf ou dix heures à se produire, ce qui évite des interruptions fâcheuses; d'un autre côté, le modérateur, n'étant pas toujours pratiquement très-satisfaisant, a été modifié et même complètement changé par différents constructeurs.

A part les lampes précédentes, l'on en rencontre quelques autres, beaucoup moins usitées : ainsi la lampe solaire, dans laquelle on fait subir à la flamme un ébranlement un peu au-dessus de la mèche, ce qui la mélange forcément avec l'air et permet d'obtenir une combustion plus complète et éclatante de blancheur.

Il y a aussi des lampes destinées à brûler d'autres combustibles que l'huile, par exemple, des hydrocarbures tels que le pétrole, les produits de la distillation des schistes, la térébenthine. Ces matières, en général, sont associées à d'autres, telles que l'alcool, l'esprit de bois,

l'éther, et forment des mélanges d'un emploi dangereux, et qui ne peuvent se brûler que dans des lampes particulières; on a vu ainsi le gaz liquide, l'hydrogène liquide, le gazogène, qui sont autant de noms donnés à des mélanges inflammables. Au lieu d'opérer de semblables mélanges, l'on a cherché à faire arriver dans la flamme une assez grande quantité d'air pour brûler tout le carboné des hydrocarbures employés purs. Depuis peu, l'on a eu recours à ce procédé dans l'éclairage au pétrole. La



Fig. 1831. — Lampe pétrole.

lampe (fig. 1831) n'est qu'un réservoir L, dans lequel plonge une mèche et que l'on remplit de pétrole convenablement distillé. Au-dessus du réservoir est une chambre c, dont la partie ab est criblée de trous; le porte-mèche PM amène l'extrémité de la mèche un peu au-dessus de la fente F, au-dessus de laquelle la flamme se produit; l'on conçoit que, de cette façon, l'air se mélange à la vapeur de pétrole et produise une combustion complète. Un verre V, de forme particulière, se place dans la galerie G. Ces lampes sont fort éclairantes et économiques; elles ne donnent pas d'odeur en brûlant, mais elles peuvent causer des incendies si elles viennent à être renversées pendant qu'elles brûlent. H. G.

LAMPE A ALCOOL A DOUBLE COURANT D'AIR (Physique). — On se sert fréquemment dans les laboratoires d'une lampe à alcool, formée simplement d'un vase contenant de l'alcool, dans lequel plonge l'extrémité d'une mèche de coton. Cet appareil, très-simple, est à l'égard de l'alcool ce qu'étaient les anciennes lampes avant Argand à l'égard de l'huile. Quand on veut obtenir une température un peu élevée, il faut disposer ces appareils de façon à ce qu'il se produise un double courant d'air. C'est ce que fit Berzélius, et le modèle imaginé par cet illustre chimiste est très-répandu dans les laboratoires. Toutefois, dans la lampe de Berzélius l'alcool ne s'élève dans la mèche qu'en vertu de la capillarité, ce qui est quelquefois insuffisant pour obtenir une combustion très-intense. Cet inconvénient est évité dans la lampe que représente notre fig. 1832. A cet effet on réduit la lampe elle-même au cylindre M et au bec B contenant la mèche, et l'on remplace le réservoir par un flacon F rempli d'alcool et présentant les dispositions suivantes :

Le goulot G est fermé par un bouchon dans lequel s'engage à frottement un tube a b qu'on fait plonger plus ou moins dans l'alcool, suivant qu'on veut donner à la colonne liquide une hauteur plus ou moins grande, et, par conséquent, un écoulement plus ou moins rapide.

La tubulure t sert à verser l'alcool dans le flacon. Enfin à la tubulure inférieure t' s'adapte un tube horizontal qui se rend au bec de la lampe. Ce bec est semblable à celui de la lampe de Berzélius, c'est-à-dire qu'il porte

une mèche ronde tressée, et qu'il est traversé de haut en bas par un courant d'air inférieur; mais il est en outre enveloppé d'un manchon cylindrique en tôle M, élevé sur trois pieds, et qui enveloppe la flamme d'un

conique, non vacillant, non brisé sur les bords, se terminant en une seule pointe bleue entouree d'un feu faible et sans fumée.

**LAMPE ÉOLYPILÉ.** — Lampe dans laquelle le liquide, chauffé par la flamme même de l'appareil, fournit de la vapeur qui pénètre au milieu de la flamme et en active l'intensité. Le nom d'éolypile vient d'un petit instrument décrit par les anciens dans lequel le mouvement s'obtient par la réaction due à l'écoulement rapide d'un gaz ou d'une vapeur. Les deux figures 1834 et 1835 re-

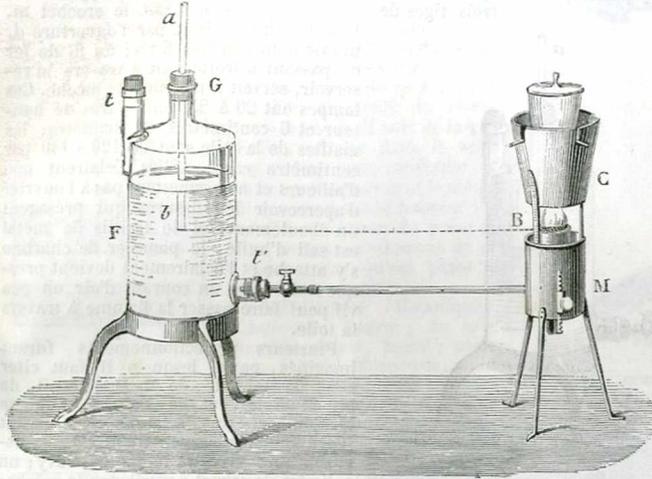


Fig. 1832. — Lampe à alcool à double courant d'air et à niveau constant.

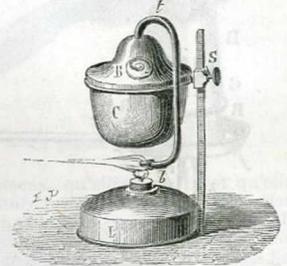


Fig. 1834. Lampe éolypile à jet horizontal.

autre courant d'air extérieur; le manchon est surmonté d'une cheminée C dont l'orifice supérieur présente trois fentes verticales où s'engage le triangle destiné à supporter les creusets.

**LAMPE D'ÉMAILLEUR.** — La lampe d'émailleur sert à travailler les petits objets d'émail ou de verre; à ce dernier point de vue, elle rend de grands services aux chimistes. Elle se compose (fig. 1833) d'une table sous laquelle est placé un soufflet à double courant d'air, que l'on fait marcher avec une pédale; l'air sort par un tuyau au-dessus de la table; un bec incliné, terminé par une ouverture très-fine, entre à frottement dans le tuyau et peut être dirigé dans différents sens. Sur la table, en face de ce bec, se place la lampe, qui se compose d'un simple réservoir d'huile dans laquelle plonge une très-grosse mèche formée par un écheveau de coton. La lampe se pose sur une cuvette en métal destinée à recevoir l'huile qui s'échappe. La lampe étant garnie, allumée et placée en face du bec du chalumeau, l'opérateur s'assoit en face et met le soufflet en mouvement en agissant avec son pied sur la pédale. Le bec doit être dirigé de façon que, se trouvant dans une position voisine de l'horizontale, son extrémité affleure le bord inférieur de la flamme. Le vent doit être assez fort et la mèche assez bien arrangée pour

présenter une éolypile à jet vertical, et une éolypile à jet horizontal.

**Éolypile à jet horizontal.** — Une sphère de cuivre C contenant de l'alcool se trouve chauffée par la flamme de la lampe à alcool L. Du sommet de la sphère part un tube t qui se termine par un bec b dirigé sur la flamme de la lampe; celle-ci étant allumée, l'alcool renfermé dans la sphère ne tarde pas à entrer en ébullition, la vapeur projetée par le bec b s'enflamme à son tour et forme un long dard horizontal dont la température est très-élevée.

**Éolypile à jet vertical.** — Dans cet appareil la lampe L porte une mèche tressée b qui s'évase sur une sorte d'entonnoir et peut être montée à volonté à l'aide d'une

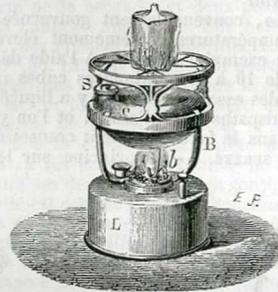


Fig. 1835. — Lampe éolypile à jet vertical.

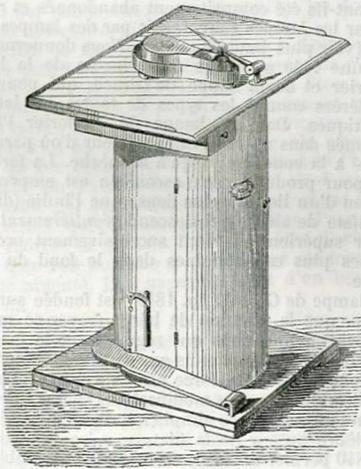


Fig. 1833. — Lampe d'émailleur.

que la flamme se réunisse en un seul faisceau dans la direction du courant d'air. Le dard de la flamme doit être

crémaillère. La chaudière à alcool c est annulaire et le chalumeau, après avoir pénétré jusqu'à une certaine profondeur dans l'espace conique b où se trouve la mèche, se relève verticalement en un bec effilé. La vapeur d'alcool qui s'échappe de cet orifice est enflammée dans son passage à travers la flamme et s'élève verticalement au-dessus de la chaudière.

**LAMPE-FORGE, de M. Deville.** — Lampe pouvant produire de très-hautes températures; nous empruntons la description et la figure suivantes au catalogue de M. Saleron.

Cette lampe (fig. 1836) est alimentée avec de l'essence de térébenthine, contenue dans un réservoir semblable à celui de la lampe à niveau constant décrite plus haut.

La lampe elle-même consiste en un vase annulaire en cuivre RR, dans lequel arrive l'essence de térébenthine. Une capsule ff est fixée sous le réservoir; on y verse de l'eau au moment de l'expérience. Les trois tubes bbb amènent au sein de la lampe un courant d'air très-énergique sortant du pied A, mis en communication avec un soufflet. La construction du réservoir R est telle qu'il ne laisse

l'essence qu'à l'état de vapeur, de sorte que le combustible est formé, non pas d'essence liquide, mais de vapeur d'essence mélangée d'air atmosphérique.

La lampe est surmontée d'une cheminée CB, découpée à jour, pour qu'une grande quantité d'air y puisse pénétrer par toute sa circonférence.

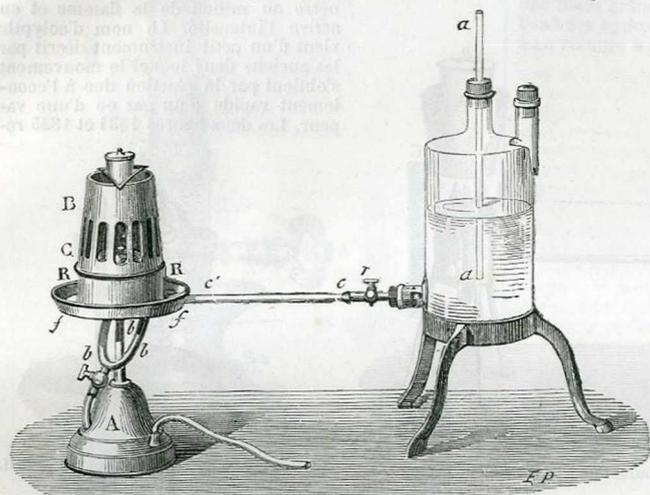


Fig. 1836. — Lampe-forge de M. Deville.

Pour faire usage de cette lampe, on remplit d'essence de térébenthine le flacon tubulé; on ouvre le robinet *r*; on met de l'eau dans la capsule *f* et on la chauffe en promenant dessous la flamme d'une lampe à alcool ordinaire. La chaleur de l'eau se communique à l'essence de térébenthine, qui se transforme en vapeur et s'échappe par les orifices du réservoir R. On enflamme cette vapeur, et l'on met en jeu le soufflet. La flamme est alors activée par un courant d'air très-énergique, projeté au centre par le bec du chalumeau central *b*, et sur les côtés extérieurs par les deux autres tubes *b* qui traversent le réservoir.

Cette lampe, convenablement gouvernée, peut produire des températures extrêmement élevées. On est parvenu, par exemple, à porter, à l'aide de sa flamme, un creuset de 10 à 15 centimètres cubes presque à la température des essais de fer. On y a liquéfié complètement des feldspaths et de l'albite, et l'on y a fondu de l'émeraude dans le fond d'un petit creuset de platine.

**LAMPES DE SURETÉ.** — Le principe sur lequel repose

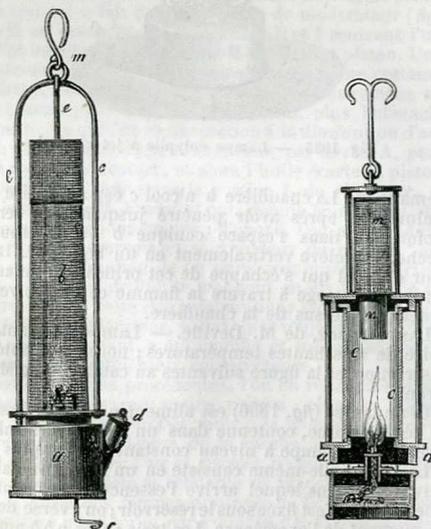


Fig. 1837. — Lampe Davy. Fig. 1838. — Lampe Combes, la lampe de sûreté, ainsi que la description sommaire de

cet appareil, ont été donnés au mot **FLAMME**; il n'est cependant pas inutile d'y revenir ici. Telle qu'elle fut inventée par Davy, la lampe (fig. 1837) consistait en un réservoir d'huile *a*, dont la flamme était entourée d'un cylindre *b* en toile métallique; le tout était supporté sur trois tiges de fer *e*, auxquelles se fixait le crochet *m*.

L'huile s'introduisait par l'ouverture *d*, munie d'un bouchon à vis; un fil de fer *c*, passant à frottement à travers le réservoir, servait à moucher la mèche. Ces lampes ont 20 à 25 centimètres de hauteur et 6 centimètres de diamètre; les mailles de la toile sont de 120 à 140 par centimètre carré. Elles éclairaient peu d'ailleurs et ne permettent pas à l'ouvrier d'apercevoir les fissures qui présagent un éboulement; si le treillis de métal est sali d'huile, le poussier de charbon s'y attache et l'éclairement devient presque nul; enfin un courant d'air un peu vif peut faire passer la flamme à travers la toile.

Plusieurs perfectionnements furent imaginés, parmi lesquels il faut citer ceux de Roberts, de M. Du Mesnil, de M. Mueseler, et en dernier lieu de M. Combes. Dans la lampe de ce savant (fig. 1838), le réservoir d'huile *a* est disposé comme dans la lampe de Davy; un cylindre de cristal *c* enveloppe la mèche; *m* est la toile métallique; un cylindre de cuivre *n* sert de cheminée et par suite active le tirage. L'air arrive à la mèche par des ouvertures *a* pratiquées au-dessus du réservoir.

**LAMPE SANS FLAMME (Chimie).** — On désigne ainsi l'expérience qui consiste à placer au fond d'un verre à expérience de l'alcool ou de l'éther, et à suspendre à la feuille de carton qui sert de couvercle un fil de platine en spirale préalablement chauffé jusqu'au rouge (fig. 1839). Tant qu'il y a de l'alcool au fond du verre, cette température rouge se maintient par suite de l'oxydation continue de la vapeur d'alcool. Cette oxydation s'accompagne de la formation d'aldéhyde d'acide formique, d'acide et d'éther acétiques.



Fig. 1839. — Lampe sans flamme.

**LAMPE PHILOSOPHIQUE.** — Voyez **HYDROGÈNE**.

**LAMPE HYDROSTATIQUE (Physique).** — On donne ce nom à des lampes dans lesquelles l'afflux continu de l'huile au niveau de la mèche est obtenu par un phénomène de pression hydrostatique. Ces appareils sont en général compliqués en même temps que d'un entretien difficile; aussi ont-ils été complètement abandonnés et remplacés soit par les lampes Carcel, soit par des lampes modérateurs (voir plus haut : **LAMPES**). Nous donnerons cependant une idée succincte du principe de la lampe de Thylorier et de la lampe de Girard, qui peuvent être considérées comme les types de toutes les lampes hydrostatiques. Dans la lampe de Thylorier l'huile est renfermée dans un réservoir inférieur d'où part un tube destiné à la conduire jusqu'à la mèche. La force nécessaire pour produire cette ascension est empruntée à la pression d'un liquide plus dense que l'huile (dissolution de sulfate de zinc), qui descend régulièrement d'un réservoir supérieur et vient successivement occuper des volumes plus considérables dans le fond du réservoir d'huile.

La lampe de Girard (fig. 1840) est fondée sur le même principe que la fontaine de héron (voyez ce mot), mais avec des modifications qui régularisent la force ascensionnelle du liquide, tandis que dans la fontaine de héron proprement dite cette force ascensionnelle est graduellement décroissante. Ces modifications sont d'ailleurs d'une élégante et ingénieuse simplicité, digne du génie inventif du célèbre auteur de la filature mécanique du lin. La fig. 1840 permet de saisir facilement l'ensemble du système. Des trois réservoirs A, B, C, les deux derniers B et C renferment de l'huile et communiquent avec l'atmosphère seulement par le tube D, qui plonge jusqu'à sa partie inférieure; ce vase constitue donc un *vaso de marriott* (voyez ce mot), d'où le liquide s'écoule avec une

vitesse constante dans le vase inférieur C. Là il s'accu-

mule dans un large tube, d'où finalement il se déverse par *n*. Il s'ensuit que la pression de l'air contenu dans C conserve une pression constante, due seulement à la différence de niveau des deux points *m* et *n*. Ce gaz, par l'intermédiaire du tube F, vient donc exercer une pression constante en *p* situé à la partie inférieure du réservoir à huile A. Il suit de là que l'huile, refoulée dans le tube G par une force constante, y attendra constamment le même point *q* situé à une hauteur invariable au-dessus du point *p*. C'est un peu au-dessous de ce dernier point qu'est placé le niveau de la mèche.

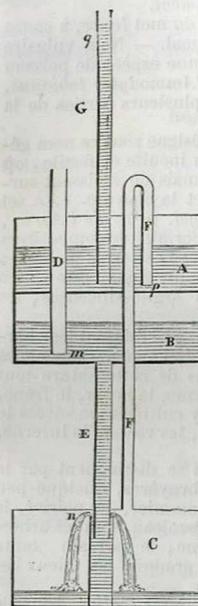


Fig. 1840. — Lampe hydrostatique de Girard.