

Histoire de l'ampoule électrique

DOCUMENTAIRE 286

L'histoire de l'ampoule électrique comporte un prologue qui se situe il y a maintenant cent cinquante ans, lorsque le chimiste anglais Davy fit, pour la première fois, jaillir, sous les regards stupéfaits des membres de la *Royal Institution* de Londres, une brillante étincelle lumineuse, entre deux électrodes constituées par deux baguettes de charbon de bois et branchées sur les deux pôles d'une énorme pile électrique.

Malheureusement cet arc électrique, ou cet *oeuf* — pour reprendre le nom que Davy lui avait donné — ne pouvait être utilisé d'une façon suivie, car les deux charbons ne produisaient pas une lumière stable.

C'est seulement en 1840, grâce à la construction, par Daniell et Bunsen, d'un nouveau type de pile qui assurait un courant plus intense et plus durable, que le problème de l'éclairage électrique put être considéré d'une façon pratique, pour être graduellement résolu.

C'est au physicien Jean-Léon Foucault (1819-1868) que l'on doit un progrès essentiel. En substituant au charbon obtenu à partir du bois du charbon formé dans les cornues, pendant la production du gaz d'éclairage, il parvint à construire deux petites lampes qui permirent à une équipe d'ouvriers de travailler une nuit entière au palais de l'Industrie (Exposition de 1855). Vingt-trois ans plus tard, une tentative d'éclairage fut faite, avec succès, avenue de l'Opéra.

L'AMPOULE D'ÉDISON

Au XIX^e siècle, l'éclairage au gaz avait triomphé, car il représentait sur tous les modes d'éclairage plus anciens un progrès considérable. Mais le monde était prêt, maintenant, pour appliquer l'énergie électrique à ce nouveau secteur. Un groupe de financiers et d'industriels américains s'adressa à Edison, déjà connu sous le nom de « Sorcier de Menlo Park », pour lui demander d'orienter ses recherches dans ce sens.

Edison eut alors une idée géniale: rendre incandescent un filament de charbon enfermé dans une ampoule de verre où aurait été réalisé au préalable le vide absolu. Mais la réalisation de cette idée allait exiger de lui des années d'études. Il ne devait parvenir au résultat désiré que vers 1880.

En 1882, les New Yorkais, enthousiasmés par le nouveau prodige de leur sorcier, pouvaient reléguer au grenier leur lampe à gaz, à côté des lampes à pétrole.

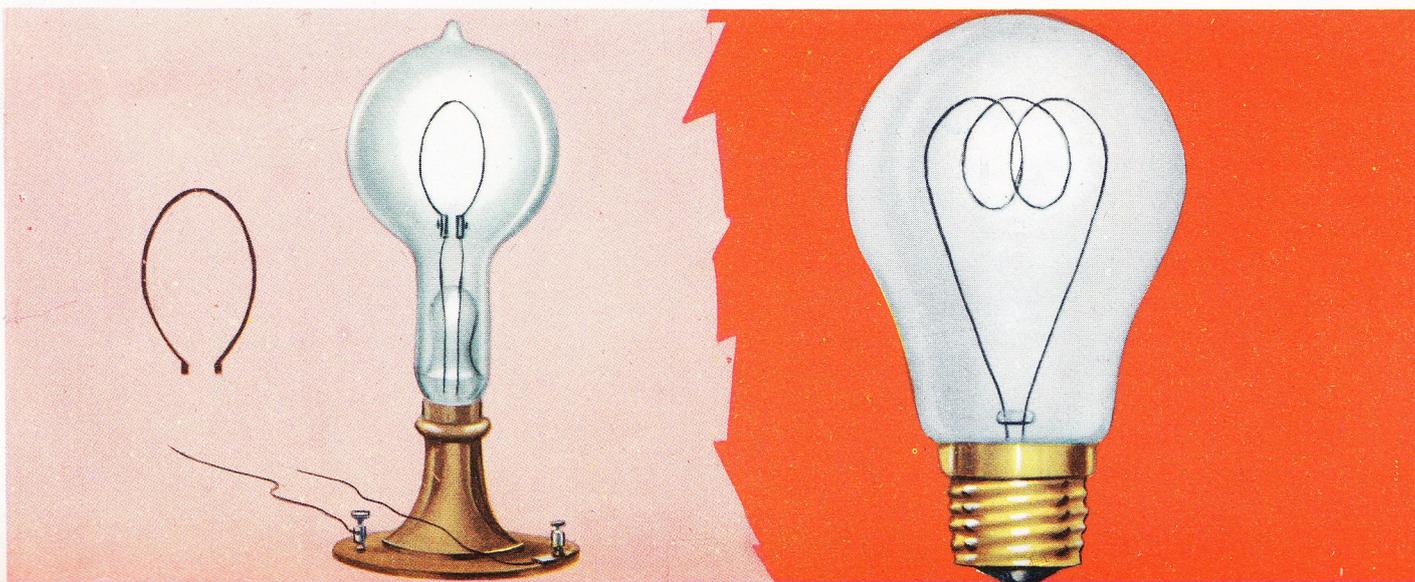
En réalité, l'ampoule d'Edison avait déjà subi le baptême de la lumière à l'Exposition universelle de 1881. L'incandescence y était obtenue grâce à des filaments carbonisés de fibres de bambou du Japon, et offrait l'avantage d'assurer, pendant une centaine d'heures, une lumière égale.

Le problème, à partir de cet instrument, consistait à perfectionner le système d'éclairage électrique. Une fois établi le principe en vertu duquel les radiations visibles, produites par un corps incandescent, augmentent avec l'élévation de la température, on pouvait tout de suite établir que l'effet lumineux serait d'autant plus sensible que l'on élèverait davantage la température du filament en s'opposant à la dispersion de la chaleur.

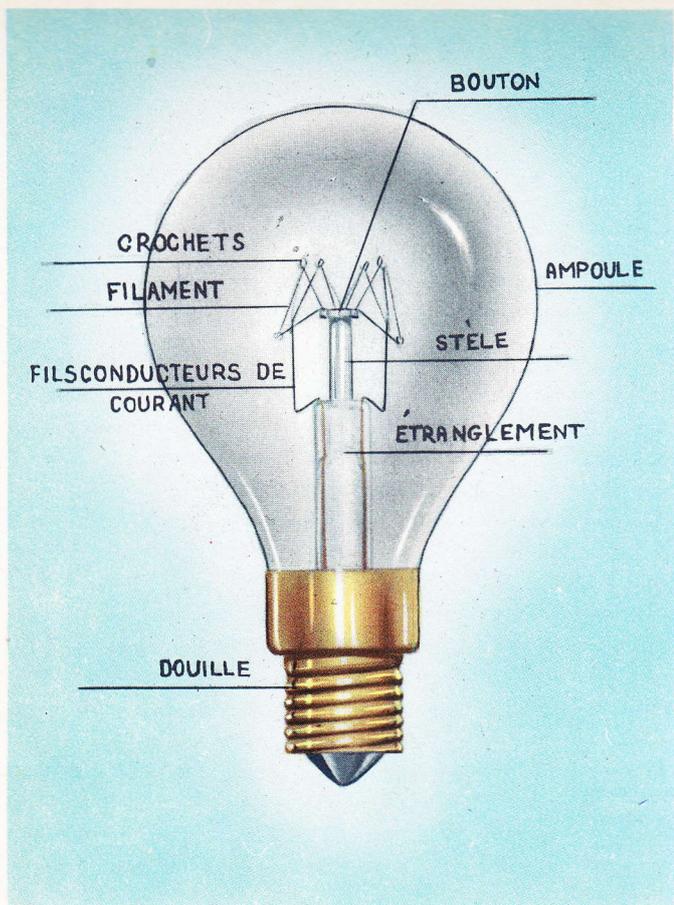
L'AMPOULE A FILAMENT MÉTALLIQUE

A partir de 1890, on eut recours à de très minces filaments de métal qui ne fondaient pas à des températures extrêmement élevées. On essaya successivement l'osmium, le tantale et, en 1906, le *tungstène*, qui, aujourd'hui encore, est considéré comme un excellent conducteur d'électricité, d'une résistance exceptionnelle.

Pour obtenir des filaments d'un très petit diamètre, on a d'abord employé un mélange de poudre de tungstène et de substances adhésives. A partir de 1911, les progrès de l'industrie permirent de tréfiler le tungstène, ce qui présentait



A gauche, la première ampoule obtenue en laboratoire. A droite, ampoule avec filament de carbone, produite à l'échelle industrielle.



Ici sont indiquées les différentes parties constituant l'ampoule électrique qui nous éclaire.

le gros avantage d'augmenter la durée du filament. On changea, en outre, la disposition même de ce filament à l'intérieur de l'ampoule. De cette façon, le pouvoir d'absorption fut réduit à un watt par bougie, d'où la dénomination de *nowatt* donnée à ce type d'ampoule.

L'AMPOULE DEMI-WATT

Un autre pas en avant devait être fait en 1913, grâce à un procédé nouveau. Pour augmenter la température du filament et réduire encore la dispersion de la chaleur, on eut l'idée d'emplir les ampoules, où l'on avait fait le vide, avec un gaz inerte qui ne donnait pas lieu à des altérations chimiques. On obtint, de la sorte, l'augmentation de température voulue, mais alors se posa le problème de réduire les pertes d'énergie par échange calorifique entre le filament incandescent et le gaz inerte.

Le physicien Irving Langmuir comprit que ce phénomène dépendait de la façon dont le filament était disposé à l'intérieur de l'ampoule et il apporta la preuve que l'on y pouvait remédier, en boudinant le filament en hélice à spires serrées. Ainsi perfectionnées, ces ampoules furent dites *demi-watt*, car elles ne consommaient plus que 0,5 Wh par bougie.

Mais le progrès le plus considérable résidait dans le fait qu'on était parvenu, grâce à un nouveau procédé, à retarder considérablement la décomposition du filament et à augmenter, par conséquent, la durée d'utilisation de l'ampoule.

FABRICATION DU TUNGSTÈNE

Si les verreries industrielles ont pu facilement résoudre le problème de la fabrication des ampoules (ou bulbes), celle

des filaments a posé, en revanche, des problèmes délicats. Pour être employé efficacement, le métal ne doit pas, en effet, courir le risque de fusion. On le tire du wolfram, par des processus chimiques complexes.

Le tungstène, obtenu sous la forme d'oxyde de tungstène pur, est d'abord mélangé à de petites quantités de substances destinées à en améliorer les propriétés. Il est ensuite passé dans des fours spéciaux, à atmosphère hydrogénée (pour éviter l'oxydation). Il sort sous la forme d'une fine poudre grise.

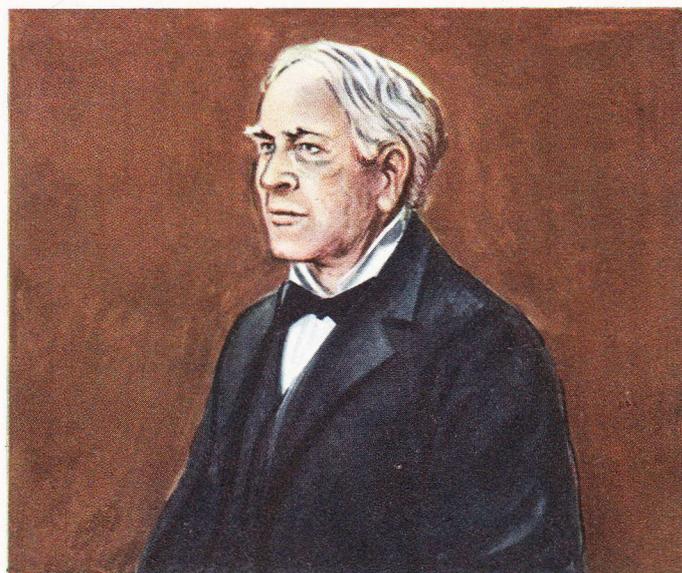
Cette poudre est mise dans des moules et soumise à une forte pression. Il se forme ainsi des lingots, que l'on porte dans d'autres fours (également à atmosphère hydrogénée), où ils acquièrent la solidité voulue. A l'aide d'un puissant courant électrique, ces lingots sont portés à une température qui se rapproche, mais sans l'atteindre, de la température de fusion. Ils sont ensuite martelés, toujours à haute température, jusqu'au moment où ils ont pris la forme de fils très minces.

Ces fils passent dans une filière, faite soit de tungstène, soit de diamant, selon le diamètre voulu. Ils y sont à nouveau portés à une très haute température. Après quoi, le fil très mince que l'on obtient, parfaitement propre et débarrassé de la moindre trace de graphite, est enroulé en spirales autour d'un support d'acier ou de molybdène, à l'aide d'une machine à grande vitesse.

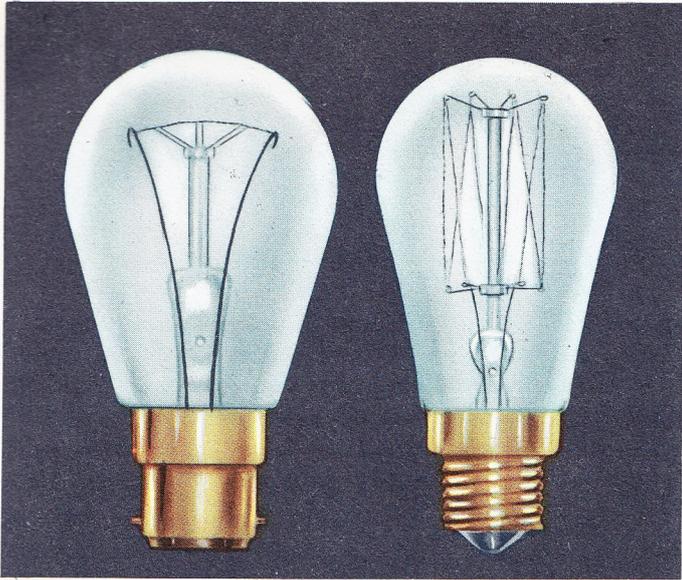
Comme il serait impossible de détacher la spirale du support lui-même sans en provoquer la rupture, on dissout le support dans un acide qui ne peut pas attaquer le tungstène.

MONTAGE DE LA DOUILLE DE L'AMPOULE

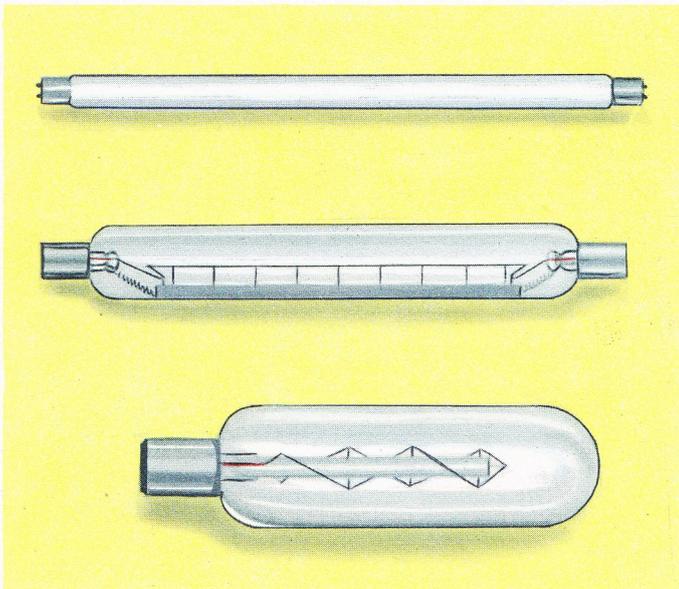
L'une des parties essentielles de la lampe électrique est la douille, qui comporte: 1) un bord rentrant en verre, destiné à être soudé au col de la lampe même; 2) un petit tube de verre qui sert d'abord à faire le vide, puis au remplissage avec un gaz; 3) un bâtonnet de verre, où sont appliqués les supports pour les filaments; 4) les fils qui amènent le cou-



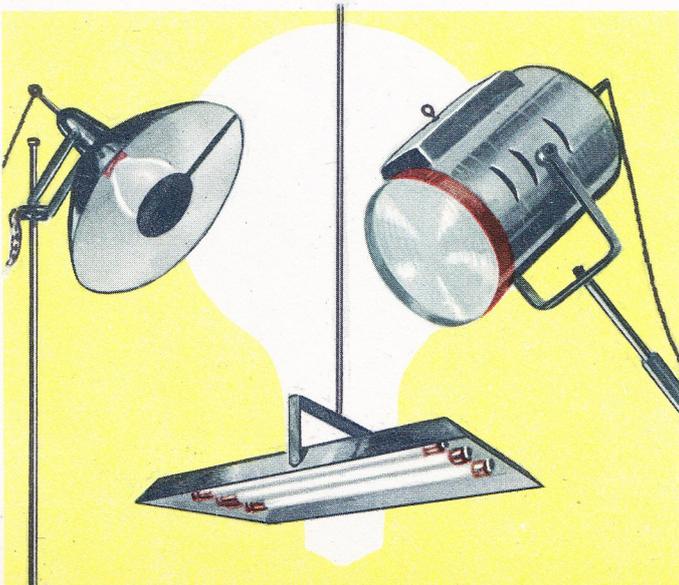
Thomas Edison a marqué un progrès important dans l'histoire de l'ampoule électrique. Il eut l'idée de rendre incandescent un filament de carbone dans une ampoule de verre où il avait fait le vide absolu. En 1880, il avait réalisé l'ampoule qui allait faire l'admiration des New Yorkais.



A gauche, douille à baïonnette. On a placé deux éléments de contact pour le courant. Dans les douilles à vis (douilles Edison), il n'y a qu'une seule plaque, et le second filament recueille le courant dans la collerette de la douille.



Du haut en bas: tube au néon, lampe tubulaire à double culot pour l'illumination décorative des vitrines, lampe tubulaire.



L'emploi des lampes à incandescence s'est considérablement élargi de nos jours. Voici un projecteur avec lampe sphérique et un diffuseur avec lampe cylindrique

rant d'alimentation. Le tout est solidement maintenu en place par un aplatissement partiel de l'extrémité du bord rentrant et par l'étranglement du petit tube de verre. Pour obtenir cet étranglement, on liquéfie le verre à la flamme, et avant qu'il n'ait repris sa forme solide, on pousse un jet d'air froid à travers l'extrémité du petit tube, de manière à former, dans l'étranglement même, un orifice qui permet à la partie intérieure de l'ampoule de communiquer avec l'extérieur.

Les fils conducteurs de courant, qui sont maintenus à leur place à l'intérieur du pied, grâce à cet étranglement, sont en général formés de trois parties distinctes soudées entre elles électriquement.

Le pied est complètement monté par des machines, qui souident automatiquement le sommet du bâtonnet de manière à former un support sur lequel la même machine fixe les crochets qui soutiendront, à leur tour, le filament.

C'est mécaniquement aussi que l'on procède au montage du filament. On le fixe d'abord aux fils conducteurs du courant; ensuite, un outillage de haute précision permet de le nouer aux crochets.

Le pied est soudé à l'ampoule par une soudure du bord rentrant, pratiquée avec la flamme d'un brûleur à gaz. L'ampoule est soumise, en même temps, à un jet d'air puissant, qui emporte la partie superflue du col du bulbe dépassant le point de soudure.

Les ampoules sont transportées à la chaîne jusqu'à une machine dont le rôle est triple. En effet, cette machine, en chauffant l'ampoule, provoque l'expulsion de l'air qu'elle contient; c'est elle qui l'emplit de gaz inerte (en général un mélange d'azote, d'argon et de krypton); elle encore qui, aussitôt que le petit tube de verre est plein, le referme par une soudure à chaud.

La fabrication des ampoules, proprement dite, est maintenant achevée. Il reste à les souder à la douille, opération qui se fait à chaud, à l'aide de résines spéciales.

Il existe une grande variété de lampes à incandescence, qui ont exigé bien des années de recherches et d'expériences de laboratoire. Nous dirons, à présent, qu'aux différentes lampes que nous connaissons, de la plus petite, pour la pile de poche, à celle qui éclaire notre rue, viennent s'ajouter beaucoup de lampes à incandescence destinées à des emplois particuliers.

Elles diffèrent des autres par des systèmes d'isolement et par des systèmes de montage en rapport avec les charges de courant qu'elles doivent absorber. Il s'agit de lampes à très haute émission de lumière, comme celles qu'on emploie pour la photographie, pour la prise de vues cinématographiques, pour les projections, etc.

Il ne faut pas non plus oublier les lampes thermiques qui, en tout point semblables aux lampes communes, s'emploient de nos jours dans le secteur industriel ou dans le secteur thérapeutique.

Nous rappellerons enfin, mais à titre purement documentaire, la différence de principe entre les lampes à incandescence et les lampes à luminescence, aujourd'hui largement utilisées surtout sous la forme de tubes, pour l'éclairage de nos bureaux. Les tubes luminescents comportent, au lieu de filaments, une très grosse spirale plongée dans une atmosphère de gaz inerte. Une fois allumés, ils demeurent froids et il n'y a donc pas de partie « incandescente ».

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. V

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

VITA MERAVIGLIOSA - Milan, Via Cerva 11, Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

Exclusivité A. B. G. E. - Bruxelles