

Ressource: Evolution de la lampe à incandescence p1/2

1) La lampe à filament carboné

Tout se joue dans le rapport ténu entre **conductivité et résistivité**.

Le filament doit permettre le passage du courant électrique. Mais pas trop. Il doit lui opposer une véritable résistance. Plus celle-ci est grande, plus l'échauffement du filament est important et plus il y aura de la lumière.

Cependant, la résistance d'un matériau peut être accrue en **réduisant sa dimension**. Plus le filament sera fin, plus il s'échauffera.

Mais en cette première moitié du XIXe siècle, les alliages métalliques connus sont **trop conducteurs, pas assez résistifs** pour produire un rayonnement satisfaisant. Et il **semble impossible**, avec les technologies du temps, **de rendre un alliage de métal assez fin pour augmenter sa résistance au passage du courant** et qu'il supporte néanmoins, sans rupture, un échauffement accru permettant de générer un rayonnement intense.

Les nombreux chimistes bricoleurs magiciens de l'électricité ne lâchent pas pour autant l'affaire. Ils contournent tout simplement le problème: si l'on ne sait pas affiner ce qui est conducteur, **rendons conducteur ce que l'on sait déjà affiner**.

Or, il se trouve que le pionnier de l'échauffement du fil de platine, Humphry Davy, a aussi découvert **les propriétés conductrices du charbon** et su créer, en 1801, entre deux électrodes carboniques, un phénomène électrique qu'il nomme « Electric arc ».

Alors, les petits chimistes du temps s'attèlent à **carboniser des fibres végétales**, qui sont des matières quasi isolantes que l'on sait depuis longtemps effiler en fibres extrêmement fines. Au milieu du 19^e siècle, Heinrich Göbel réalise un premier prototype de **lampe à filament carbonique**.

Désormais, les matériaux des filaments de la lumière à incandescence évolueront en papier Bristol, en fibre de coton ou fibre de bambou.

Reste une difficulté majeure : **obtenir un complet vide d'air** à l'intérieur du bulbe de verre. Afin d'empêcher la combustion rapide du filament par l'oxygène de l'air!

Après plusieurs tentatives insatisfaisantes, **Swan** est le premier à y parvenir. En décembre 1878.

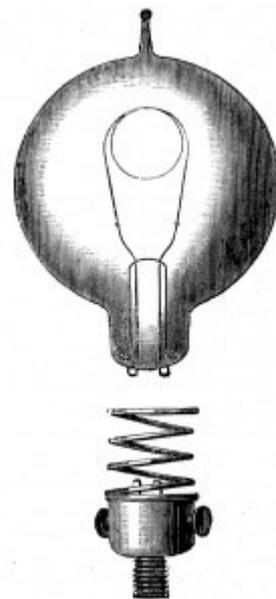
Ce sera Thomas **Edison**, vers 1880, qui améliorera le système pour le rendre plus rentable et déposera un brevet, faisant de lui l'inventeur de la lampe à incandescence. En 1883, après un contentieux juridique sur l'antériorité de leurs inventions, Swan et Edison fondent la EDISON & SWAN UNITED ELECTRIC LIGHT Co

Coton et bambou éclairent le monde pendant de longues années, jusqu'aux premiers filaments de tungstène.

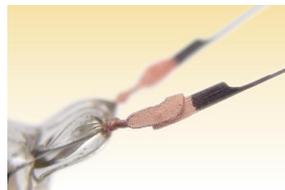
Vers 1930 on acquiert et maîtrise les techniques pour étirer le métal en fil très fin. Procédé industriel.



En 1937, on parvient à remplacer le filament de carbone des lampes électriques par un filament métallique beaucoup plus lumineux et durable. Apparaît alors le filament **tungstène**. **Matériaux dans le point de fusion est le plus élevé (3400°C) et la résistivité la plus grande, parfaits pour l'incandescence.**



La première lampe à filament de coton commercialisée par Joseph Swan en 1879.



Filament en fibre de bambou



Filament à fibre carbonée



Un prototype de lampe Swan (à gauche) et la première lampe Edison

Ressource: Histoire de la lampe à incandescence _ Chronologie, Invention et innovation p2/2

2) La lampe à filament à incandescence classique

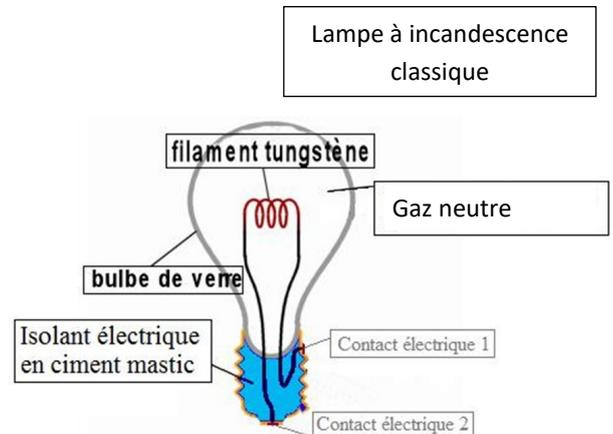
L'ampoule permet au filament d'être isolé de l'oxygène de l'air, qui l'enflammerait instantanément, **c'est la lampe à incandescence classique.**

La lampe est protégée par une enveloppe en verre: **l'ampoule**

À l'intérieur de l'ampoule, on trouve un gaz **neutre, inerte**, souvent du **krypton ou de l'argon**. Ainsi privé de dioxygène le filament ne brûle pas.

Cependant et inéluctablement le filament surchauffé se vaporise et perd de la matière par sublimation, ensuite cette vapeur de métal se condense sur l'enveloppe de l'ampoule plus froide.

L'ampoule devient de plus en plus opaque et le filament devient plus fragile. Le filament finit par se rompre au bout de plusieurs centaines d'heures



Lampe à incandescence halogène

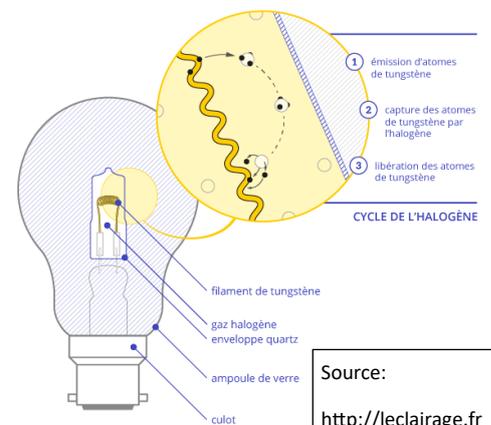
3) La lampe à filament à incandescence halogène

En 1959 on remplaça le gaz neutre par un gaz halogène, **c'est la lampe halogène.**

La présence d'un **gaz noble** (gaz halogène) placé dans une enveloppe de quartz à l'intérieur de l'ampoule présente plusieurs avantages :

Certains atomes de tungstène devenus gazeux combiné au gaz halogène sont attirés par la chaleur et peuvent ainsi se redéposer sur le filament, allongeant ainsi sa durée de vie. Le filament peut ainsi être chauffé aussi davantage en augmentant les puissances et fournir des lumières plus puissantes, doù l'utilisation des variateurs.

L'enveloppe de quartz aide à supporter les très haute température et protéger du surplus de rayons Ultra Violet (UV) créé par ces fortes puissances.



Les États de l'Union européenne approuvent l'interdiction progressive des lampes à incandescence classiques à partir du 1^{er} septembre 2009 jusqu'à leur abandon total en 2012. Le passage à des méthodes d'éclairages moins dépensière en énergie permettrait de réduire les émissions de dioxyde de carbone de 15 millions de tonnes par an