

Différents types d'ampoules?

Par Dimitri PIANETA

Edition 2016

Sommaire

- I) [Introduction](#)
- II) [Explications de la lumière](#)
- III) [Historiques](#)
- IV) [Ampoule à incandescence](#)
- V) [Lumineux](#)
- VI) [Electroluminescence](#)
- VII) [Ampoule basse énergie](#)
- VIII) [Différences de ampoule en 2016](#)
- IX) [Conclusions](#)
- X) [Références](#)

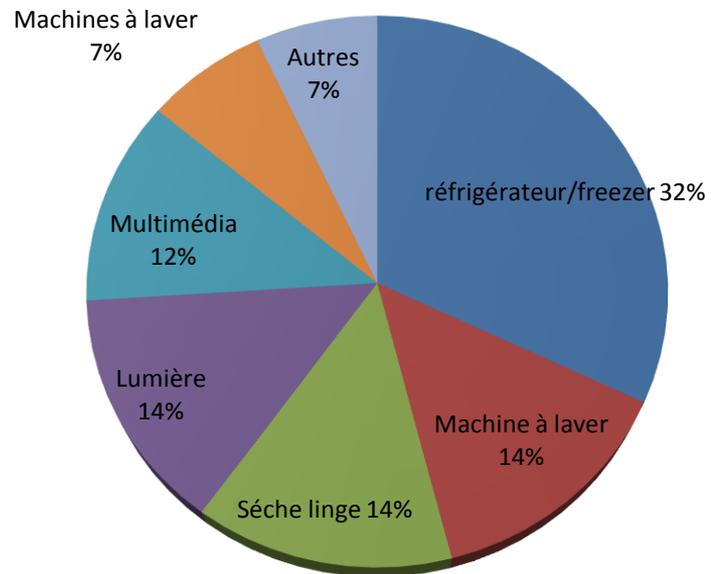
I- Introduction

Introduction

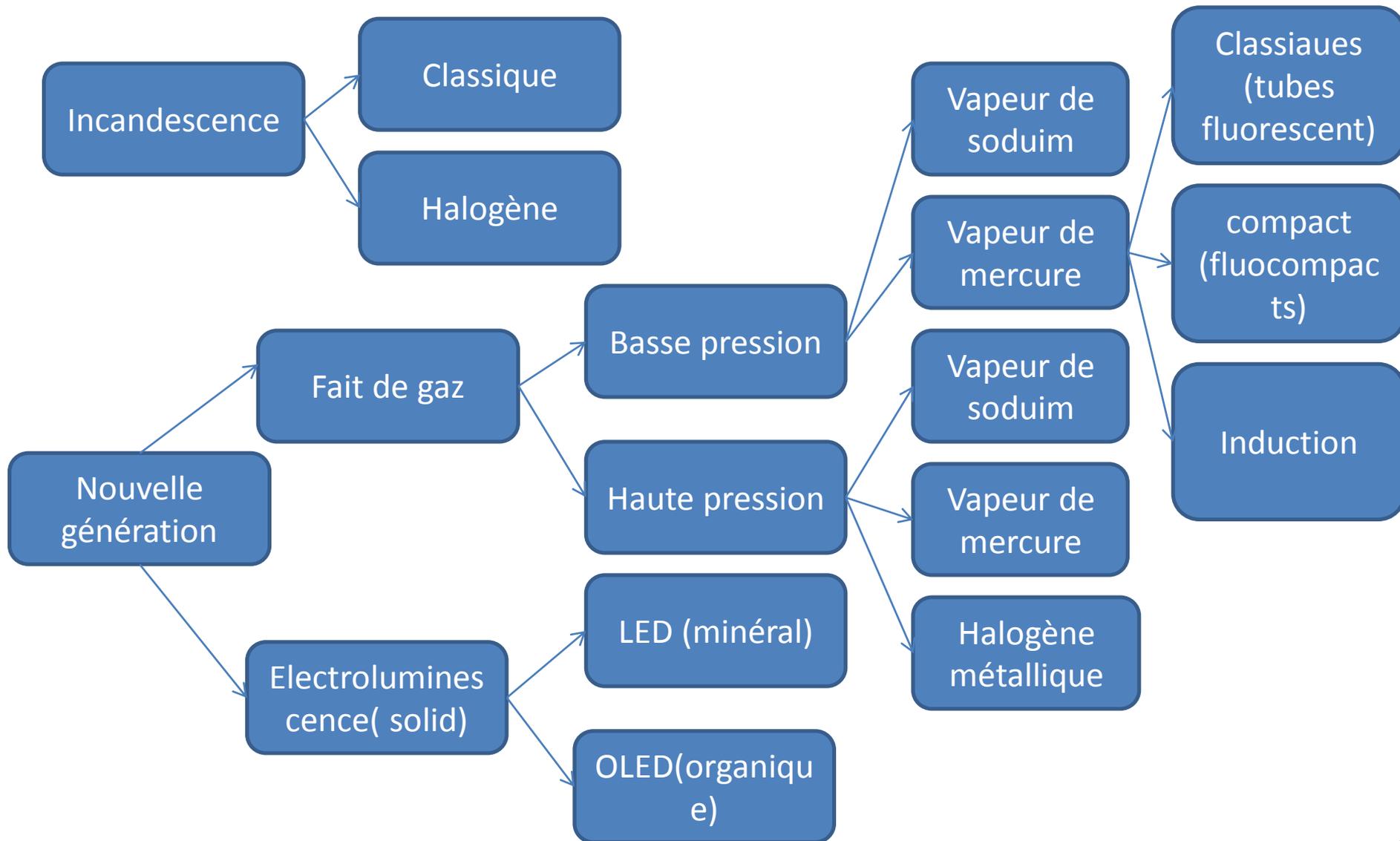
- ❑ Depuis l'homme des cavernes la lumière a été utile pour se repérer dans la nuit.
- ❑ L'homme moderne qui maîtrise l'électricité a voulu mettre en place une lumière maîtrisée.
- ❑ Avec les nouvelles lois sur l'économie d'énergie. Et en France depuis le 1^{er} septembre 2012, il est interdit de vendre des lampes incandescentes.
- ❑ Il y a environ 300 millions d'ampoules utilisés par ans.

Introduction

☐ Ce graphique vous montre la répartition de l'électricité utilisée dans un foyer.



Classification des ampoules

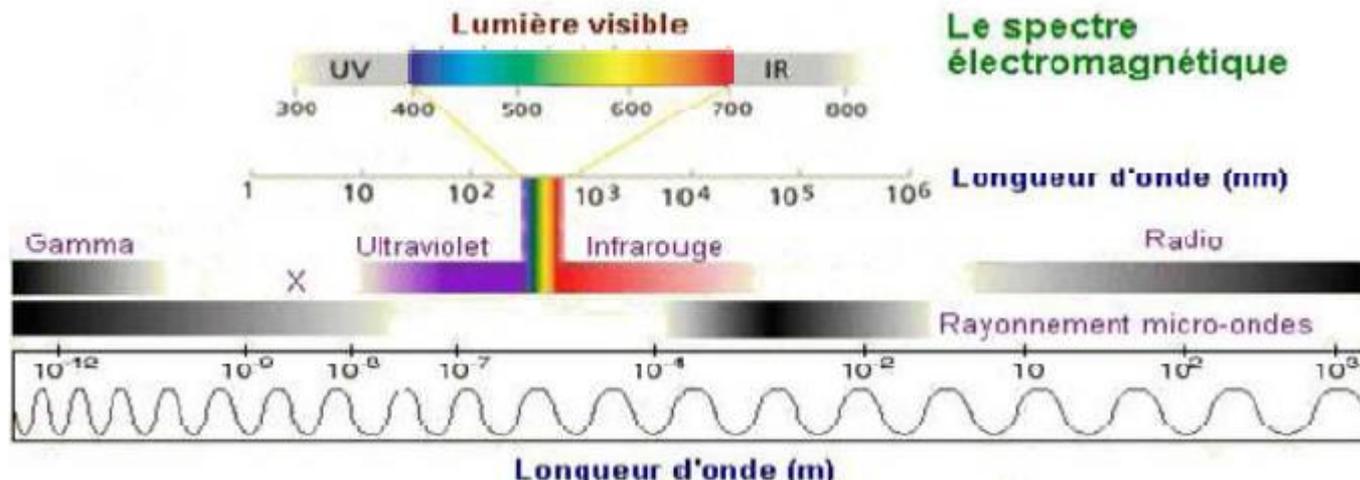


II- Explications de la lumière

Comprendre la lumière

- D'où vient la lumière ?** D'un rayonnement.
- Tout corps solide, liquide, gazeux soumis à un changement d'énergie produit un rayonnement.
- Qui se traduit par des radiations variables en fréquences (Hz) et longueur d'onde (nm).

- Lumière naturelle** : La lumière est transmise à la vitesse $v = 300\,000$ km/s



Caractéristique de la lumière

- ❑ **Différentes théories, depuis Newton,** ont permis d'évoluer vers l'aspect ondulatoire et corpusculaire de la lumière.
- ❑ On peut assimiler la lumière à un rayonnement qui se transmet à la vitesse de 300 000 km/s.

- ❑ **La longueur d'onde de la lumière est donnée par la relation:**

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

Avec

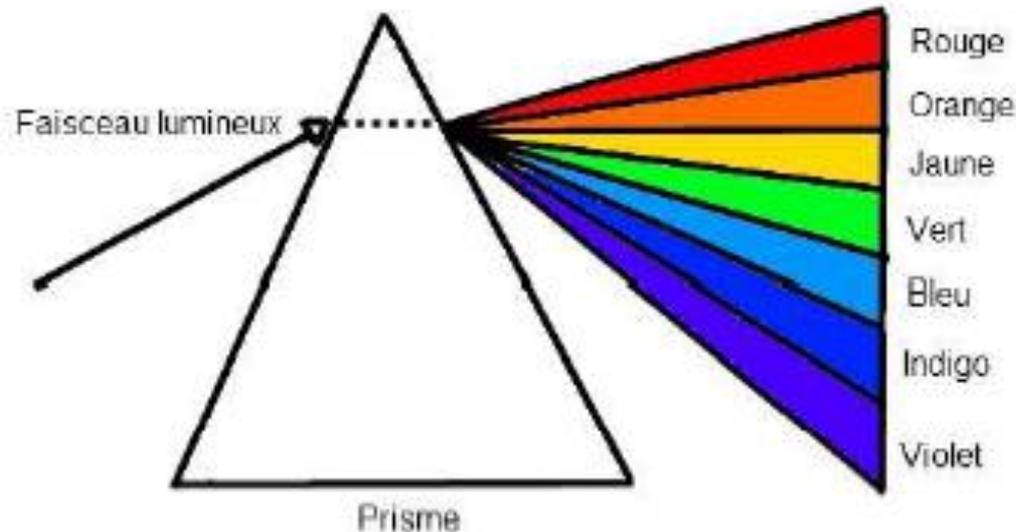
v : vitesse de la lumière en mètre par seconde (m/s)

f: fréquence en hertz (Hz)

λ : Longueur d'onde en mètre (m)

Décomposition de la lumière

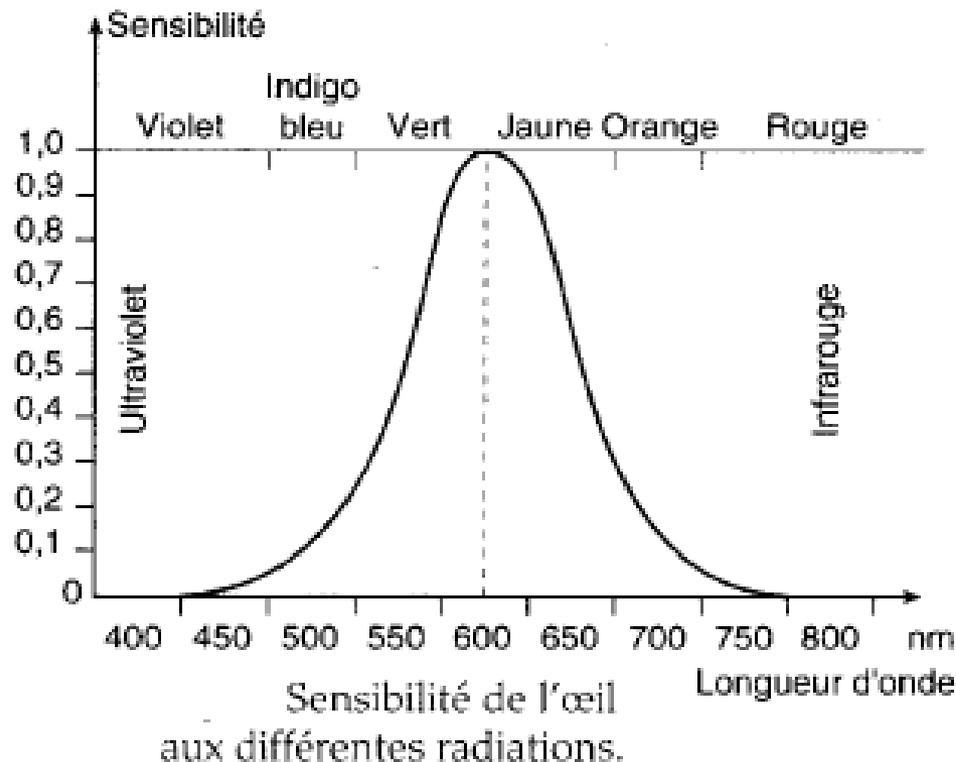
❑ **Le rayonnement** d'une source lumineuse se définit comme une émission d'énergie comportant plusieurs radiations élémentaires, pouvant être décomposée par un prisme.



❑ **La lumière du soleil** est la réunion de plusieurs radiations élémentaires, qui diffèrent par leur longueur d'onde. L'ensemble des radiations constitue le spectre de la source lumineuse.

Spectre lumineux

- ❑ Chaque source lumineuse fournit un ensemble de radiations différentes.
- ❑ L'étude de spectres lumineux (analyse spectrale) fournit des Renseignements importants pour le choix des lampes d'éclairage, d'autant que la sensibilité de l'œil est différente selon la couleur.



Quelques notions physiques

☐ **Intensité lumineuse (J)**: unité le candela (cd)

Le candela est la mesure de la lumière émise dans une direction précise et correspond à l'intensité lumineuse, de la flamme d'une bougie pour un observateur situé à une distance de 1 mètre.

☐ **Flux lumineux** : Φ ou F ; unité : le lumen (lm)

Le flux lumineux est la quantité de lumière émise par une source lumineuse dans un certain cône.

☐ **La relation :**

$$\Phi = J \times \Omega$$

Avec

Φ : flux lumineux, en lumens (lm)

J : intensité lumineuse, en candelas (cd)

Ω : angle solide, en stéradians

Quelques notions physiques

□ Éclairement

Le flux lumineux produit par une source peut se répartir sur des surfaces différentes des effets différents.

□ **éclairage d'une surface** : symbole : E; unité : le lux (lx)

Le lux est l'éclairement E d'une surface de 1m^2 recevant un flux lumineux de 1 lumen.



Quelques notions physiques

☐ Relation:

$$E = \frac{\phi}{S}$$

Avec

E: éclairement, en lux (lx)

ϕ : flux lumineux, en lux (lm)

S: surface, en mètres carrés (m²)

Exemple : On désire un sur une surface de 3 m², indiquer le flux lumineux de la source.

De la relation, on tire :

$$F = E \times S = 250 \times 3 = 750 \text{ lumens}$$

Quelques autres de grandeur

Lux	W/m ²	Commentaire
0,5 Lux		Nuit de pleine lune
10 Lux		Pénombre, ou éclairage bougie
20 à 80 Lux		Ville éclairée
100 à 200 Lux		Eclairage domestique
300 à 500 Lux		Lieux
5000 Lux	50 W/m ²	Extérieur par temps couvert
10000 Lux	100 W/m ²	Extérieur par temps moyen
100000 Lux	1000 W/m ²	Extérieur par temps ensoleillé

III- Historiques

Les premières ampoules

- ❑ **La premier ampoule:** inventé environ 70 000 av. J.C.. Un rocher creux, enveloppe ou autre objet trouvé naturel a été rempli avec de la mousse ou un matériau semblable qui a été trempé avec de la graisse animale et enflammé .
- ❑ **Environ 7ième siècles av. JC:** les Grecs ont commencé à faire des lampes en terre cuite pour remplacer torches de poche.
- ❑ **Au 18ième siècles:** lampes à pétroles. La source de combustible a été maintenant étroitement enfermé dans un métal , et un tube métallique réglable a été utilisé pour contrôler l'intensité de la combustion du carburant et l'intensité de la lumière
- ❑ **Jusqu'au 18ème siècles :** Éclairage carburants. Combustibles d'éclairage pouvait être d'huile d'olive , de cire d'abeille , huile de poisson , l'huile de baleine , l'huile de sésame , huile de noix , et des substances similaires . En 1859 , le forage pour le pétrole de pétrole a commencé et la lampe à pétrole a augmenté populaire, d'abord introduit en 1853 en Allemagne.

Lampe à gaz

❑ **En 1792:** Lampe à gaz, la première commercialisation utilisation utiliser le gaz quand Willima Murdoch utilisait la gaz de charbon pour éclairer sa maison.

❑ **En 1799:** création de la thermolampe

❑ **En 1804:** Inventeur allemand Freidrich Winzer était la première personne à breveter une lampe à gaz.

En 1857: A.E. Becqurel of France theorized about the fluorescent lamp.

❑ **Pendant 19ème siècles:** Sir Joseph Swann d'Angleterre et Thomas Edison ont inventé la première lampe électrique à

❑ **Comment la lampe incandescente fonctionne?**

Ampoules à incandescence fonctionnent de cette manière: l'électricité circule à travers le filament qui est à l'intérieur de l'ampoule; le filament représente à la résistance électrique, puis cette résistance chauffe à une certaine température élevé, ensuite le filament chauffe enfin la lumière.

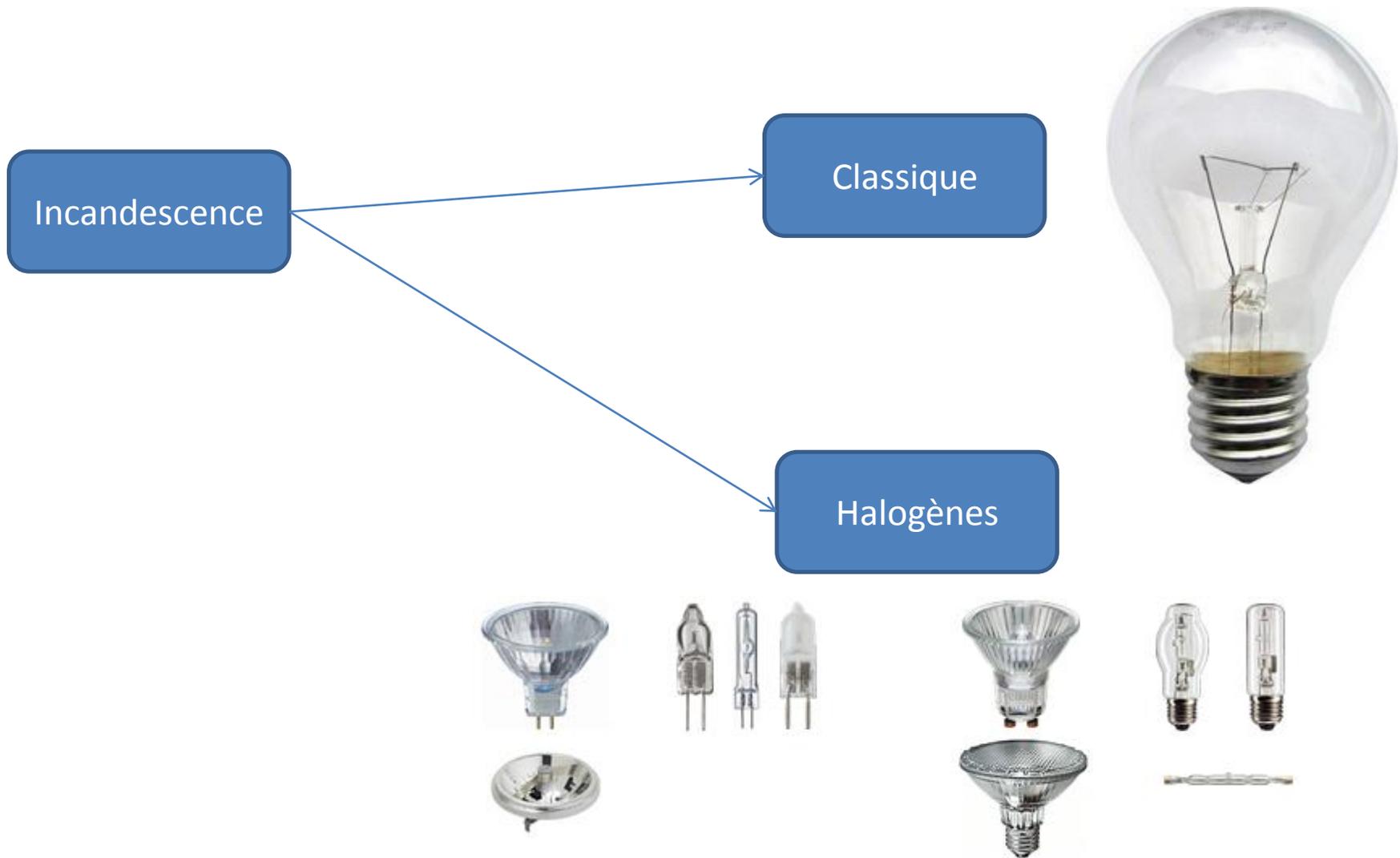
❑ **En 1879:** Charles F. Brush des USA a inventé arc crabon.

Lampe à vapeur de Mercure au lampe multi Vapeur de Métal

- ❑ **En 1901:** American, Peter Cooper Hewitt invente la lampe à vapeur de mercure.
- ❑ **En 1911:** Georges Claude (France) invente la lampe néon.
- ❑ **En 1915:** l'américain, Irving Langmuir inventé la lampe à électrique avec le gaz tungsten. C'était la première lampe incandescente qui utilize le tungsten plutôt que le crabon ou autres metals comme filament et devenu le standard. Cette lampe est facile à fabriquer mais fragile.
- ❑ **En 1927:** Friedrich Meyer, Hans Spanner, et Edmund Germer brevetait la lampe fluorescente.
- ❑ **En 1959:** an improved type of incandescent lamp
- ❑ **En 1962:** General Electric brevetait la lamp arc appelé "Multi Vapor Metal Halide" lamp.

IV- Ampoule à incandescence

Introduction



Standard

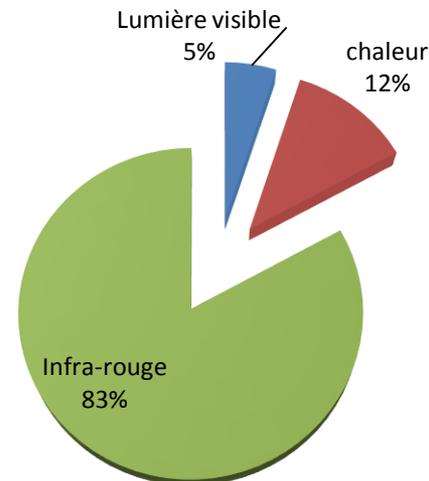
Introduction



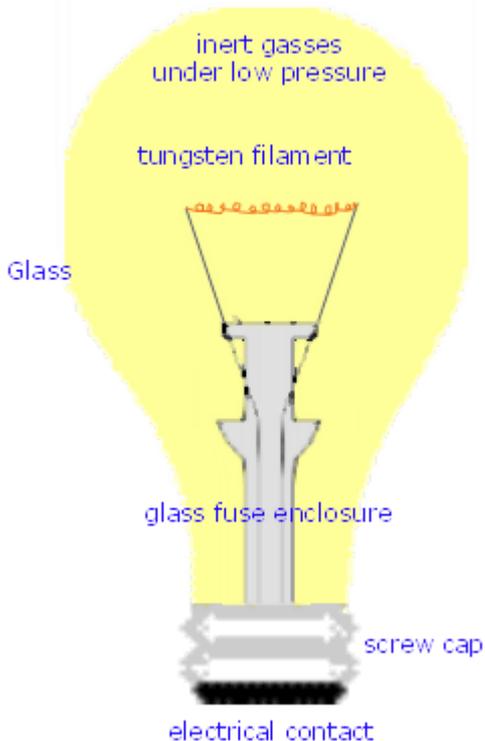
- ❑ **Invention** : en 1878 par Thomas Edison
- ❑ **Aujourd'hui**: passé, peu économique, utilise beaucoup d'électricité, 95% transformé en chaleur,
- ❑ **Chaleur de l'ampoule**: jusqu'à 150°C
- ❑ **Energie** : 5% → converti en lumière donc 12 lumens de l'ampoule de 100 Watts (12 lm/W)
- ❑ **Prix de consommations** : 1 heure de lumière avec une ampoule de 100W coût 0.50€
- ❑ **Cycle de vie**: 1 000 heures



Spectre de la lampe à incandescence (350-700nm)



Historics



1809

Humpry Davy, un physicien Anglais, inventé la première ampoule électrique. Davy connecte deux fils à une batterie et attache à une bande de charbon jusqu'à le bout du fil. La bande de charbon fait arc électrique.

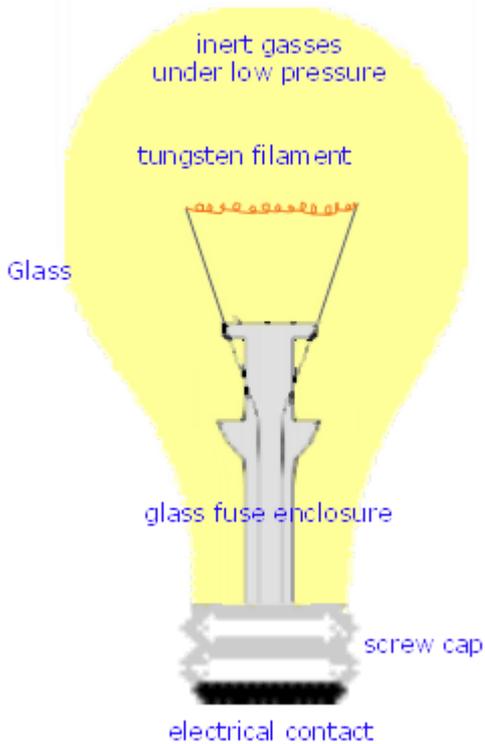
1820

Warren De la Rue met une bobine de cuivre entre deux morceaux de fer et fait passer le courant électrique à travers. Cette lampe a été faite mais elle coûtait assez cher.

1835

James Bowman Lindsay démontre l'électricité continue de la lumière pour son prototype de lampe.

Historics



1850

Edward Shepard invente une lampe arc incandescente en utilisant le principe du filament de charbon de bois. Joseph Wilson Swan commençait à travailler sur un filament en papier de carbone.

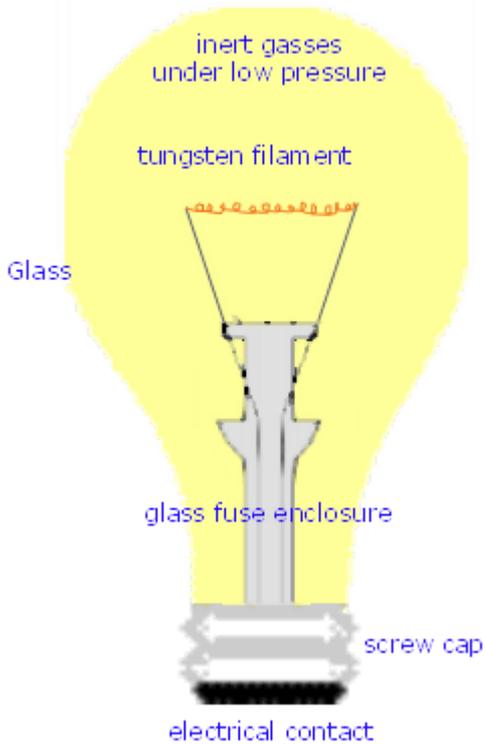
1854

Henricg Globel, allemande, inventait la première vraie lampe Il utilisait un filament en carbone placer dans une ampoule en verre.

1875

Herman Sprengel inventait la lampe avec vapeur de mercure.

Historics



1878

Sir Joseph Wilson Swan (1828-1914), un physicien anglais, était la première personne à inventer l'ampoule pratique et de durée de 13,5 heures. Swan utilisait le filament fibre de carbone qui est un dérivé du coton.

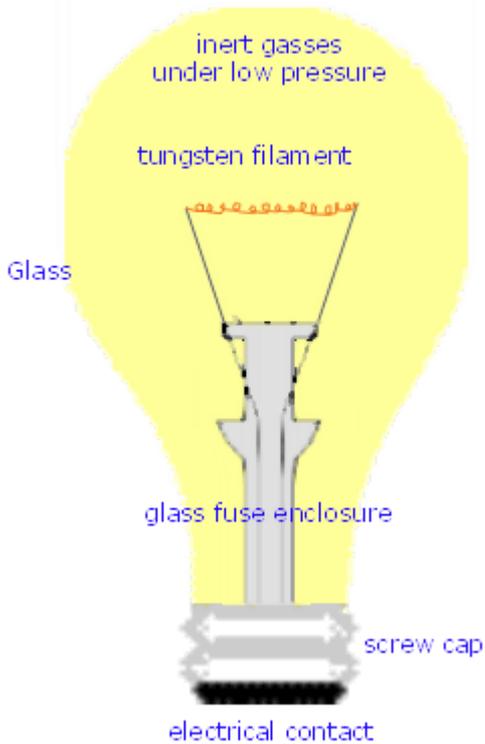
1879

Thomas Alva Edison inventait un filament carbone qui dure 40 heures. Edison place son filament dans une ampoule d'oxygène.

1880

Edison continuait ses recherches sur l'ampoule jusqu'à en trouver une de 1200 heures avec un filament de dérivé de bambou.

Historics



1903

Willis Whitnew inventait un filament qui ne doit pas en intérieur tourner

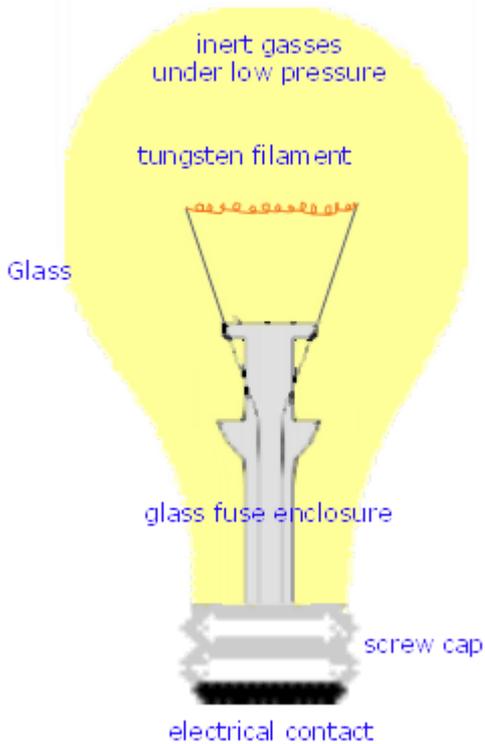
1906

L'entreprise General Electric sont les premiers à vendre des ampoules avec un filament en tungsten. Ce filament coût assez chère.

1910

William David Coolidge (1873-1975) inventé une méthode pour réduire le coût du filament de tungsten.

Historics



1925

Les premières ampoules dépolis sont nées.

1991

Philips inventait l'ampoule qui dure 60 000 heures. L'ampoule utilise l'induction magnétique.

Differents types

Nommé

A

B

BW

P

E

R

G

T

T45 or T60

Forme

Standard

Flamme

Flamme torsadée

Sphérique

Champignon

Sport

Globe

Tubulaire

Carrée

Comment fonctionnent-elles?

- ❑ La lampe à incandescence est actuellement constituée d'un filament en tungstène en spire.
- ❑ Le passage du courant à travers le filament produit une élévation de la température par effet joule.
- ❑ Le filament est placé dans une atmosphère gazeuse (argon ou parfois du krypton) ou à iode (pour les lampes halogène).
- ❑ La température doit être la plus haute possible pour obtenir le flux lumineux émis sans pour autant atteindre la température de fusion qui provoquerait la destruction du filament.
- ❑ La durée de vie d'une ampoule à incandescence est d'environ 1000 heures

Comment fonctionnent-elles?

1. Ampoule en verre

2. Gaz inerte à basse pression (argon , le néon, l'azote)

3. Filament Tungsten

4. Contacte fil (sortie de la tige)

5. Contacte fil (entrée)

6. Support des fils

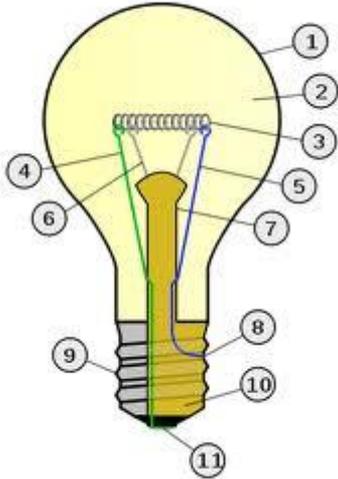
7. Tige

8. Contact fils

9. Mancherons

10. Isolation

11. Contact électrique



Les ampoules à incandescence sont constitués d'une enceinte de verre étanche à l'air (ampoule) avec un filament de fil de tungstène à l'intérieur de l'ampoule, à travers laquelle un courant électrique est passé . Le contact des fils et une base avec deux (ou plus) des conducteurs assurent des connexions électriques avec le filament. Les ampoules à incandescence contiennent en général une tige ou fixer le verre ancrés à la base de l'ampoule qui permet les contacts électriques circulant à travers l'enveloppe sans fuites d'air ou de gaz . Petits fils noyés dans la tige à son tour soutenir le filament et ses fils conducteurs .

Incandescent – Filament Carbon



Edison

8CP

Bamboo Filament with
Copper Clamps

1884-1886



Edison

16CP

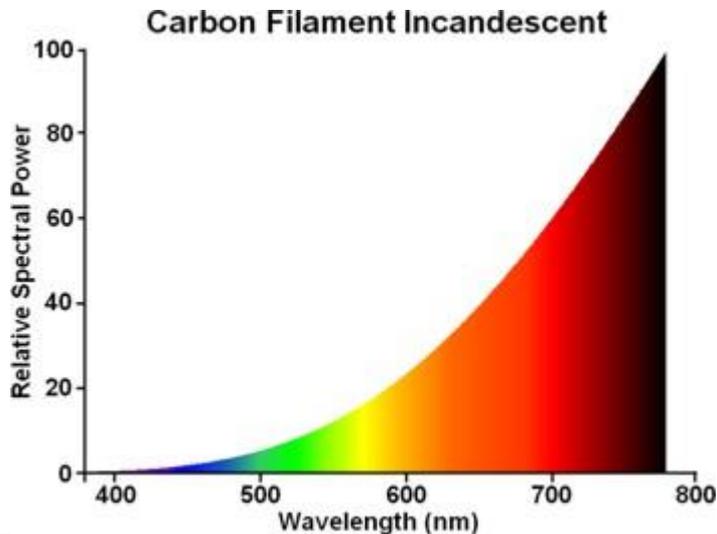
New Type with Cellulose
Filament

1893-1899

Incandescent - Filament Carbon



Cette ampoule est fabriquée par entreprise Edison entre 1884 et 1886.



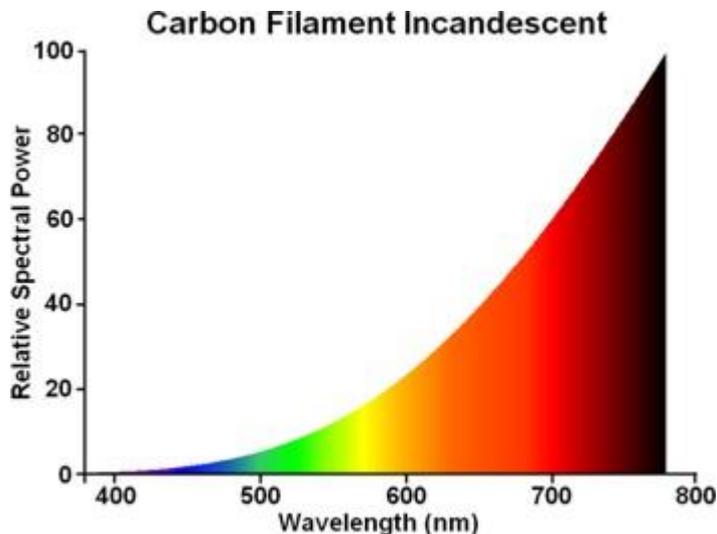
- **Lamp Power** : 90 W
- **Lamp Voltage**: 110V
- **Lamp Current**: 0.8 A
- **Luminous Flux** : 201 lm
- **Luminous Efficacy** : 2.2 lm/W
- **Rated Lifetime** : Approximation 800 hours
- **Date of Manufacture** : 1884-1886

Incandescent - Filament Carbon

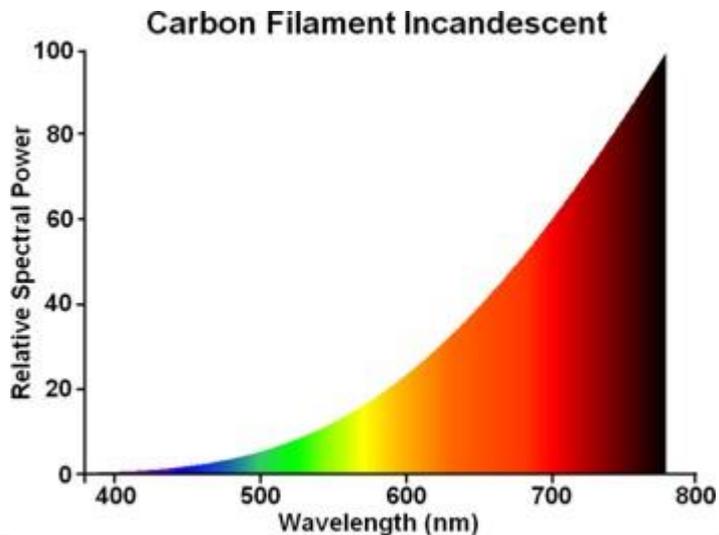


Pendant la fin des années 1880 et le début 1990 ampoule Edison change et de design.

- **Lamp Power** : 75 W
- **Lamp Voltage**: 107V
- **Lamp Current**: 0.63 A
- **Luminous Flux** : 201 lm
- **Luminous Efficacy** : 2.7 lm/W
- **Rated Lifetime** : Approximation 800 hours
- **Date of Manufacture** : 1893-1899



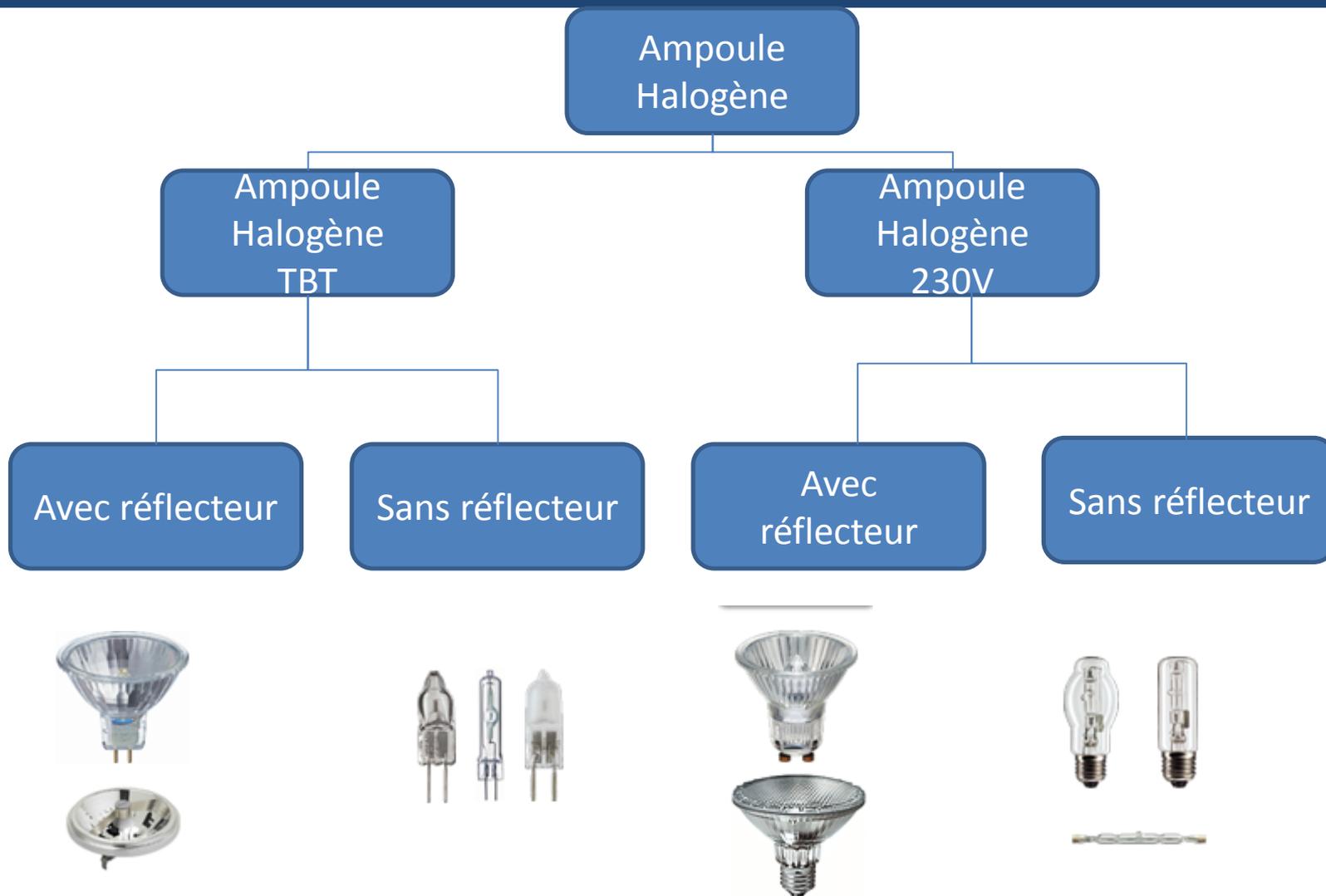
Incandescent - Filament Tantalum



- **Lamp Power** : 25 W
- **Lamp Voltage**: 116-120V
- **Lamp Current**: 0.21 A
- **Luminous Flux** : 150 lm
- **Luminous Efficacy** : 6 lm/W
- **Rated Lifetime** : Approximation 1000 hours on DC
- **Date of Manufacture** : February 1909

Ampoule Halogène

Introduction

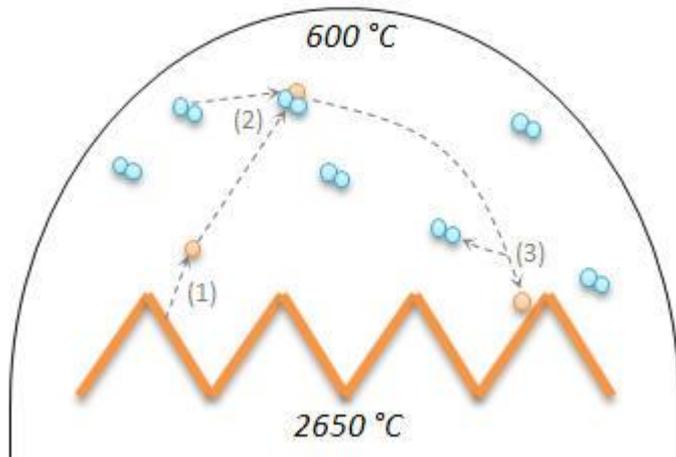


Performances ampoules halogènes

- ❑ **Ampoule halogènes** : plus performant qu'une ampoule classique
- ❑ **Mais il est un peu plus cher.**
- ❑ **Ampoule halogène TBT (12V) ont une meilleur luminosité et meilleur rendement et duré de vie.**

Puissance de lumineux (lumen)	Cycle de vie(heures)	Efficacité lumineuse(lm/W)
Classique incandescence(100W)	1360	1000
Halogène 100W	1600	2000
Halogène basse puissance 12V-90W	1800	4000
Halogène basse puissance12V-65W (model OSRAM)	1750	4000

How fonctionne halogene?



- 1- Sous l'effet de la temperature le tungstène est sublime. C'est l'effet de évaporation des atomes tungsten.
- 2- Au niveau de l'envelope où la temperature est haute (600 °C), l'atome tungsten combine un ou plusieurs molécules dihalogène.
- 3- Parce que le mouvement de la pression atmosphérique, les molécules se déplacent dans l'ampoule. Il passe proche des filaments et entraine un phénomène. Puis le cycle se poursuit.

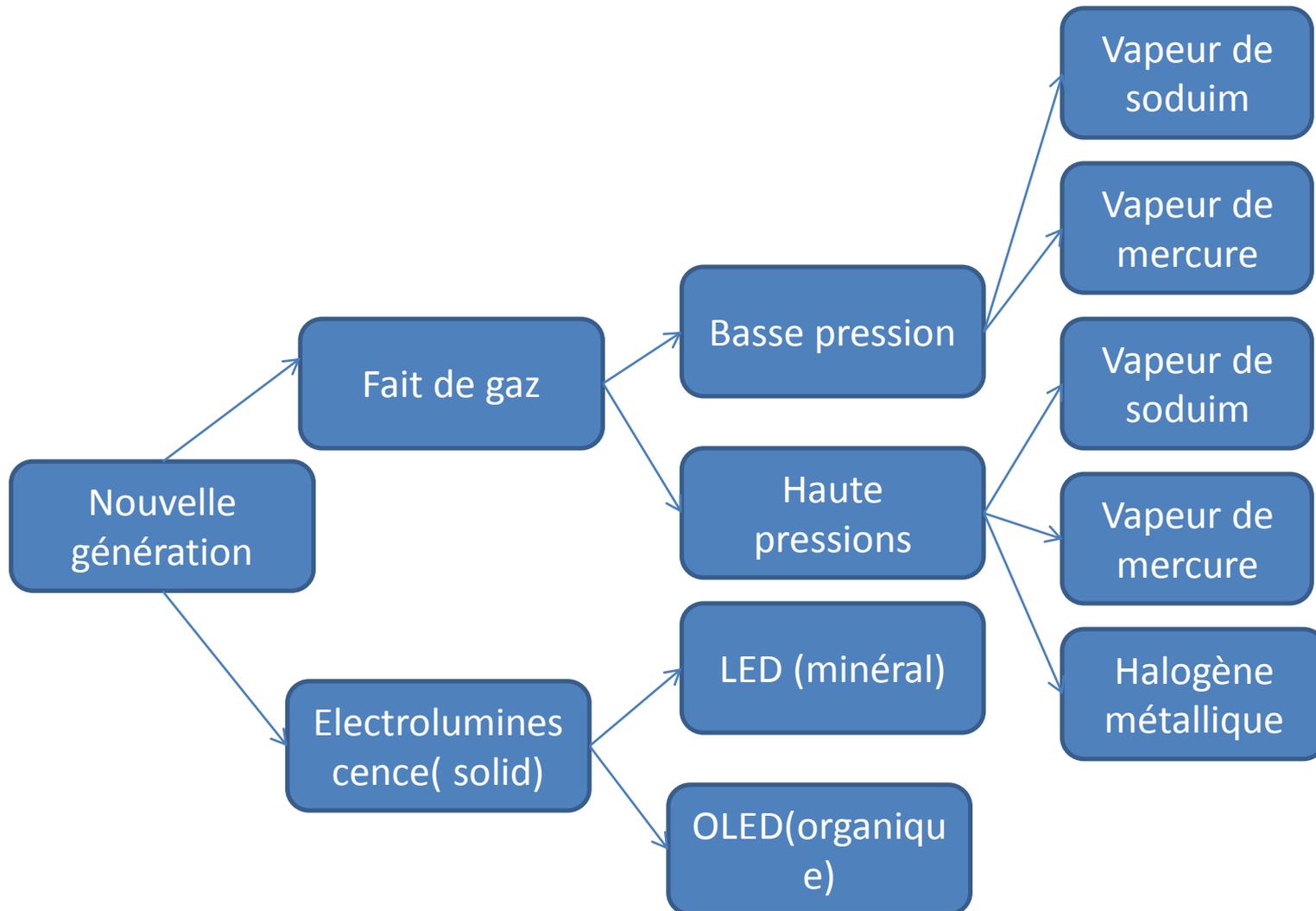
Exemple

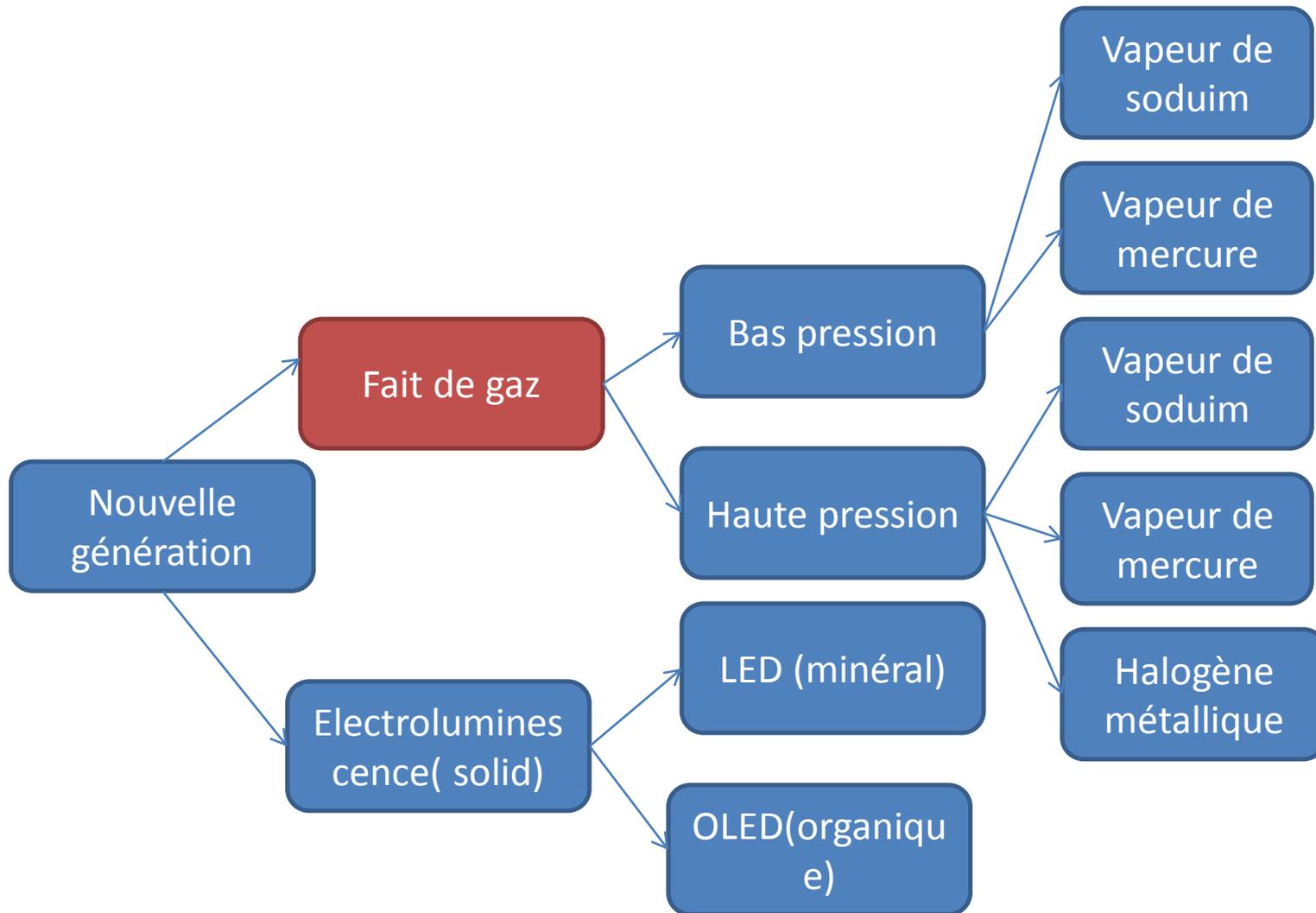


- **Lamp Power** : 40 W
- **Lamp Voltage**: 230V
- **Lamp Current**: 0.17 A
- **Luminous Flux** : 490 lm
- **Luminous Efficacy** : 12.3 lm/W
- **Rated Lifetime** : 2000 hours
- **Date of Manufacture** : January 2006

V- Lumineux

Rappel





Fait de gaz

❑ Ampoule faite de gaz fonctionne selon le principe de la luminescence. Une décharge électrique est créée entre deux électrodes placées dans un brûleur rempli de gaz rare, vapeur métallique (Na, Hg). La décharge excite les atomes ionisés et génère un arc électrique.

❑ Habituellement, la décharge est de rendre le rayonnement ultraviolet du mercure qui excite une substance fluorescente qui est déposée sur la surface intérieure de la vitre. Cette matière émet alors une lumière blanche en modifiant le spectre du rayonnement reçu.

❑ L'électronique augmente les performances en permettant des ampoules à décharge:

✓ Augmentation du cycle de vie et le rendement

❑ 1813: découverte de arc électrique par by Sir Humphry Davy

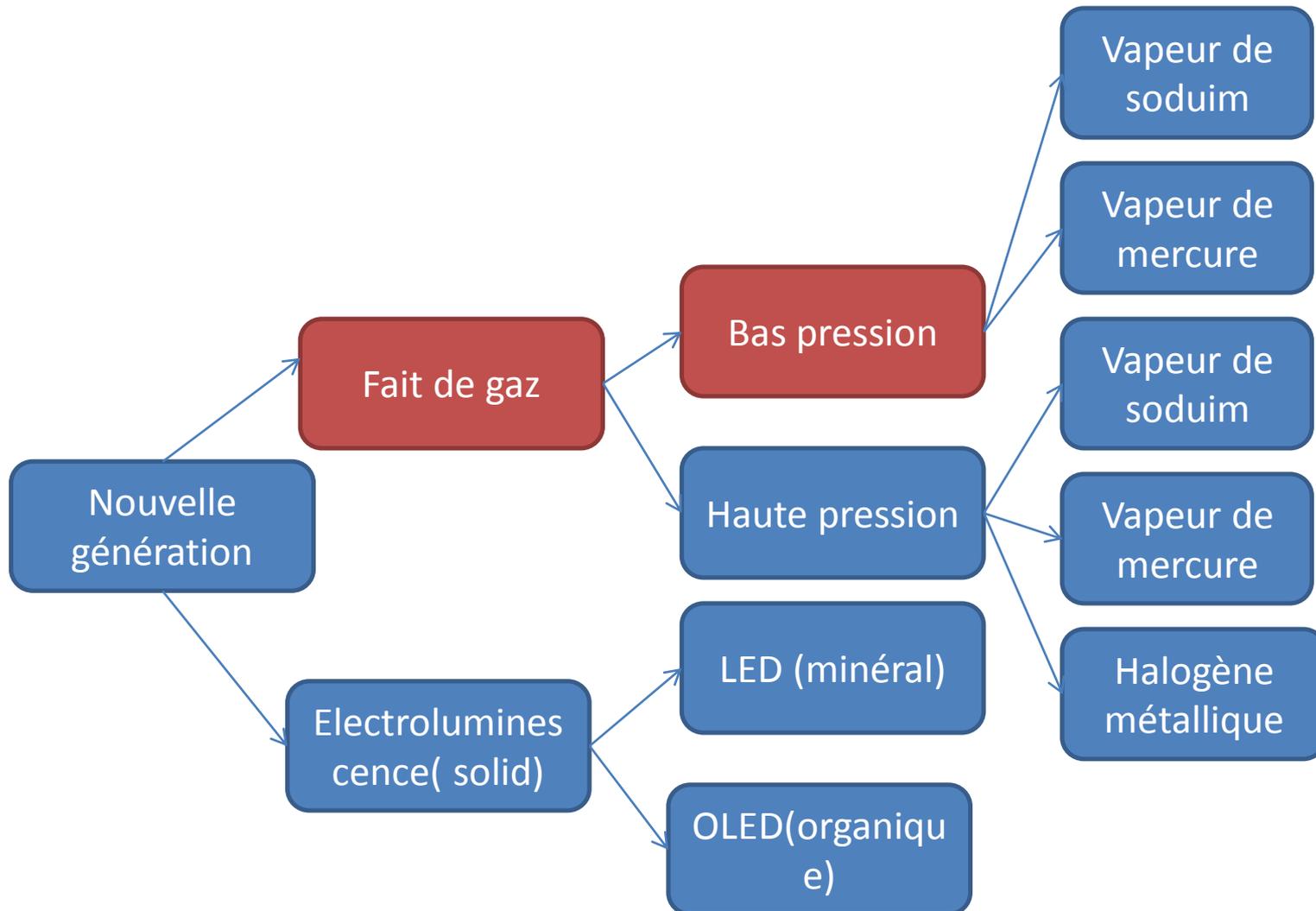
❑ 1940: ampoules de choc ont commence à remplacer les ampoules à incandescence, mais elle est mauvaise éclairage domestique.

Fait de gaz(3)

☐ Différents gaz:

gaz	Couleur	Chap appliquer
Neon	Rouge	
Neon + Ar + Hg	Bleu	
He	Rose	
Na	Jaune	
Hg	Vert	
Neon + Na		Road
Cs and HG or Li and Hg		Stadiums

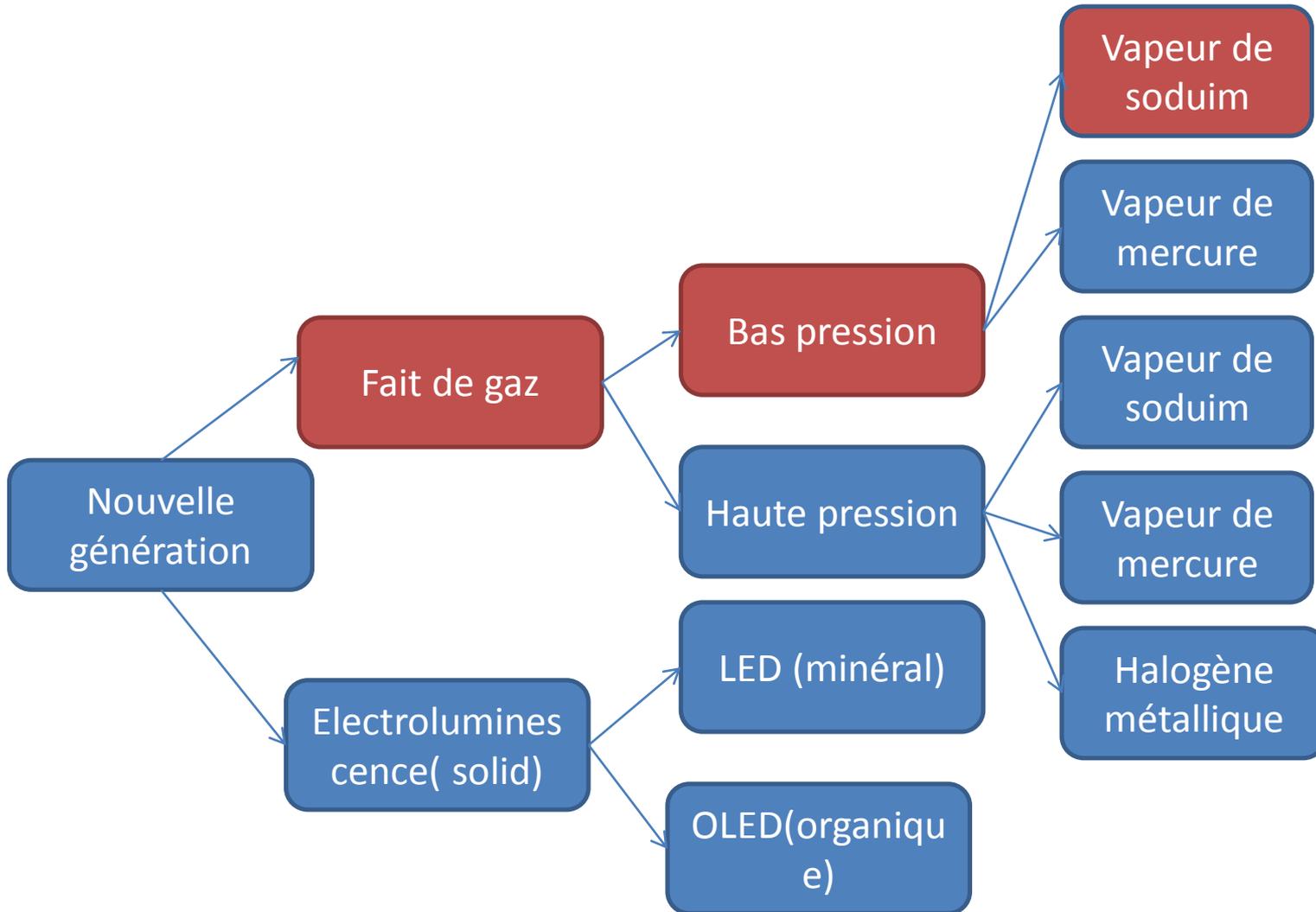
Basse pression



Basse puissance(2)

❑ Les ampoules à décharge dont des ampoules à pression ayant un gaz à basse pression. Différents vapeurs peuvent être intégrés : sodium, mercure... Selon ce mélange, on obtient différentes couleurs.

Vapeur de soduim



Basse pression de vapeur de sodium



- ❑ Les ampoules au sodium de basse pression émettent une couleur de lumière jaune monochromatique.
- ❑ Le rendement lumineux très élevé (jusqu'à 200 lm/W) est une lumière faible.
- ❑ L'émission du spectre est monochromatique (589nm = orange jaune)
- ❑ **Rendu des couleurs:** mauvaise

❑ Les ampoules au sodium à basse pression sont utilisées là où le rendu des couleurs est secondaire (stade, routes...). En outre, la lumière monochromatique est facilement filtrée, sites astronomiques nécessitent cette technologie à leur environnement.

- travaille
- sécurité
- Markup
- tunnel

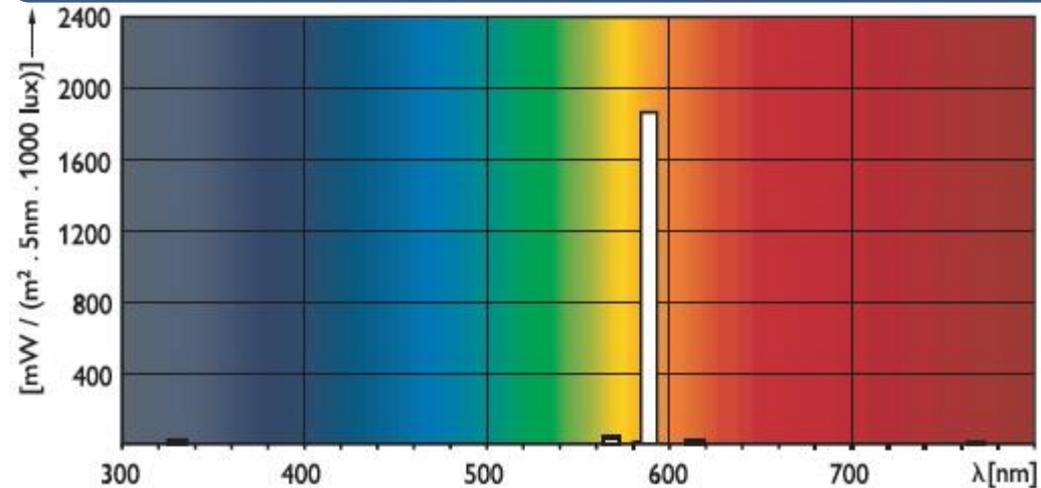
Basse pression de vapeur de sodium

☐ Technologies:

- Ampoules utilisent des gaz (neon, argon and peu sodium)

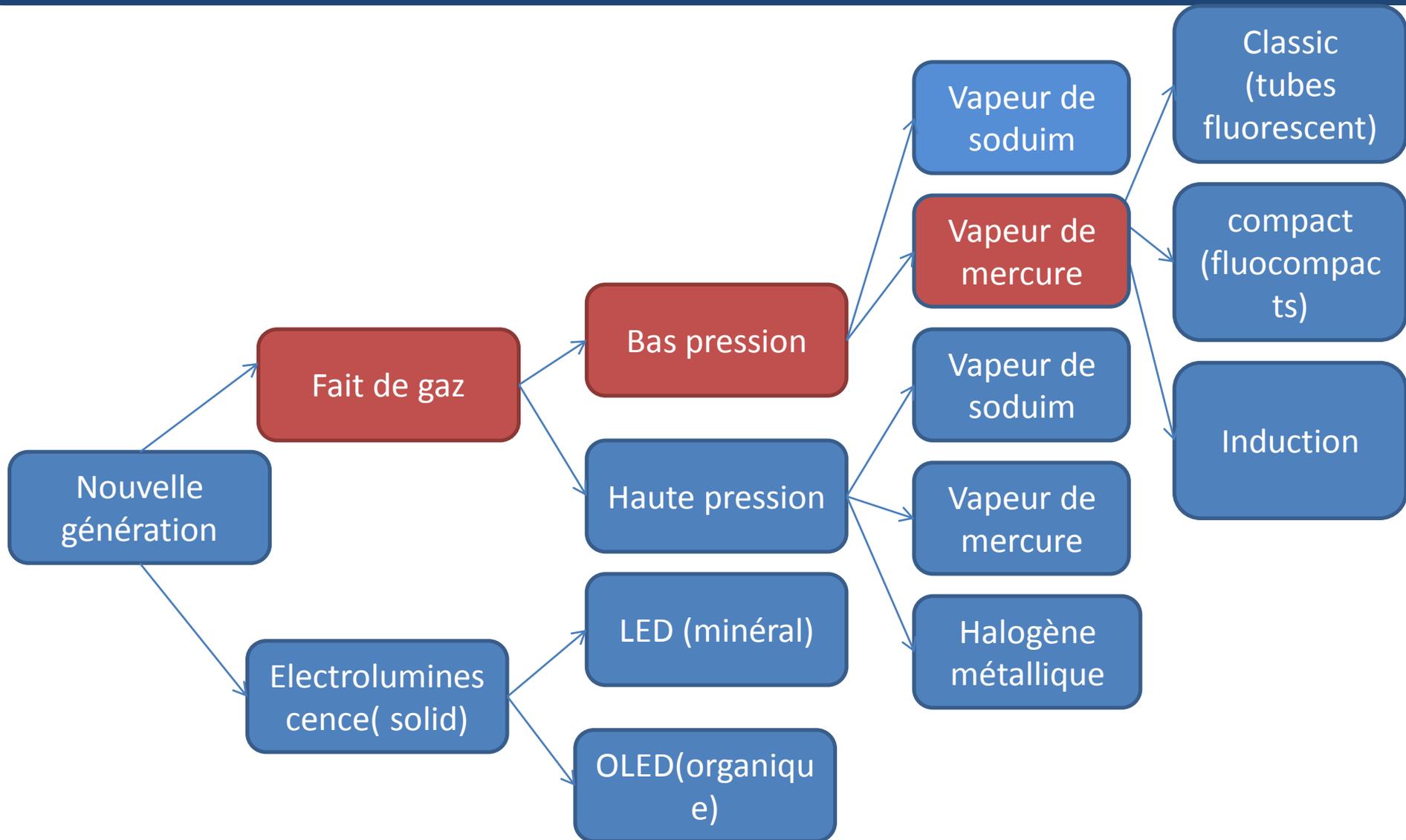


SPECTRESTRE Ampoule soduim



Distribution spectrale MASTER SOX-E 36W

Vapeur mercure

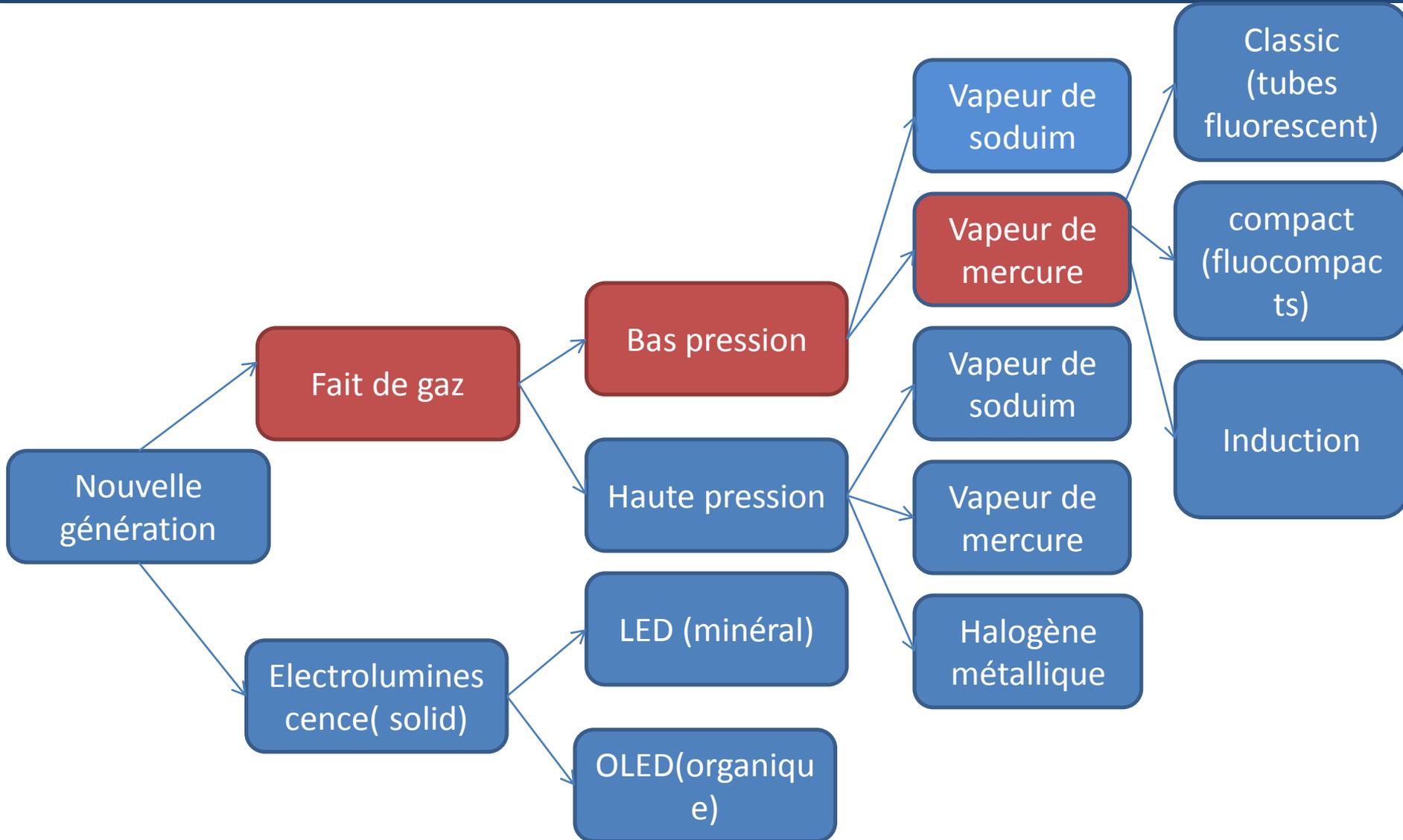


Basse de pression de Vapeur mercure

❑ Technologies:

- Ils sont bonne technologie.
- Vapeur mix avec mercure et argon
- **Cycle de vie** : 24 000 heures

Vapeur mercure



Tube fluorescent

- ❑ Les tubes fluorescents sont communément appelés “Néon”. Le gaz contenu dans le verre est composé d’argon et de vapeur de mercure (très peu) à basse pression.
- ❑ Il y a trois types de tubes fluorescent :
 - **Linéaire** : néons classique
 - **Compact** : sont les ampoules à économie d’énergie. Notez qu’ils ne doivent pas être allumés et éteints régulièrement sous peine d’une usure prématurée.
 - **Circulaire or forme de U** : néon coude



Compact

❑ Make not build but in economic lamps

Puissance: 5 à 55W

Flux lighting: 260 à 4800 lm

IRC : 85

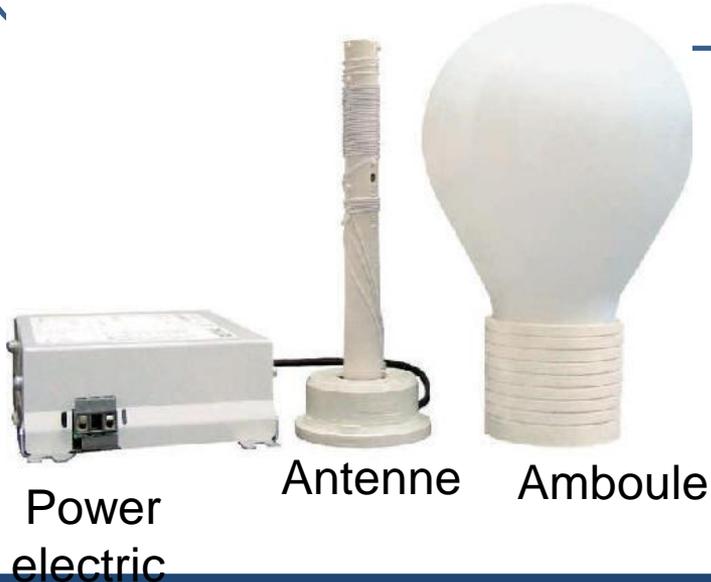
Luminous Flux : 45 à 60 lm/watt

Rated lifetime: 5 000 à 12 000 heure

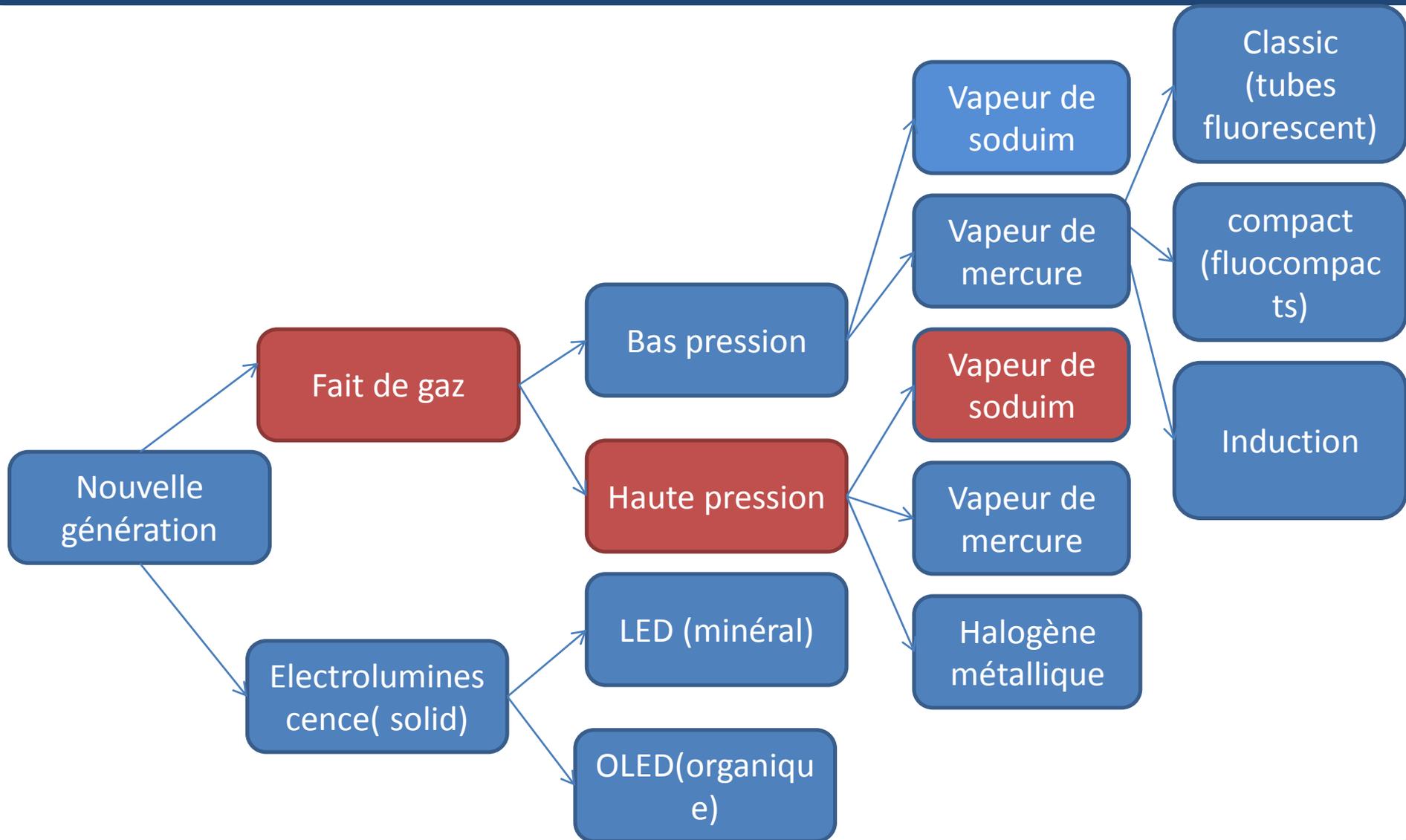


Ampoule à Induction

- ❑ Les ampoules à induction sont équipés d'une durée de vie très importante, ce qui réduit considérablement les coûts de maintenance.
- ❑ Technologies:
 - pas de filament
 - Utilise la technologie du tube fluorescent et à l'induction
- ❑ Utilisations:
 - Eclairage d'habitation
 - l'éclairage general du commerce
 - L'éclairage des signalisations
 - Le contrôle de la circulation routière

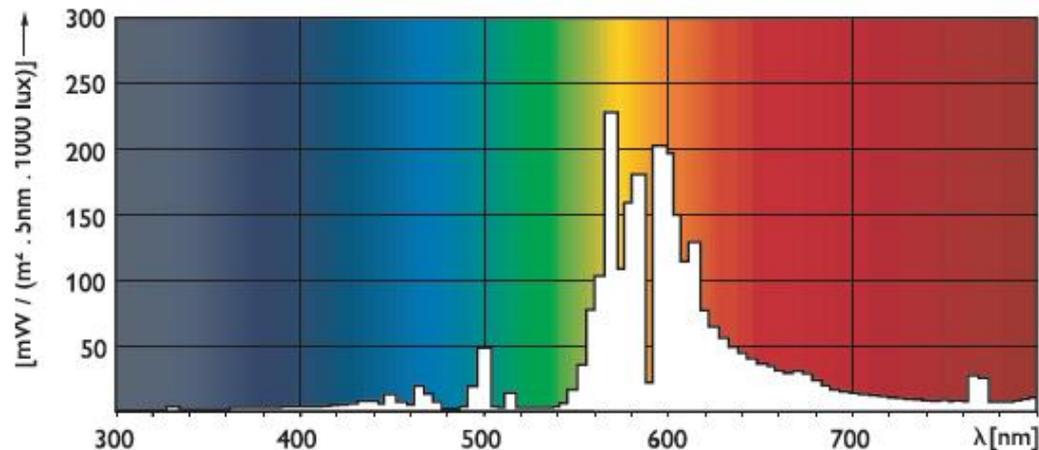


Haute pression



Haute pression soduim

- ❑ Le spectre des ampoules à décharge à haute pression est plus riche que la basse pression. Cela a pour effet d'obtenir un indice de rendu des couleurs supérieur, ou même des modèles tout à fait corrects avec le sodium (CRI de 83 avec le modèle Philips MASTER SDW-T). Néanmoins ce dernier type souffre d'une efficacité lumineuse plus faible par rapport aux modèles classiques (40 à 50 lm/W au lieu de 80 à 150 lm/W)
- ❑ Ils sont souvent préférés à des lampes à vapeur de mercure, car ils ont un meilleur rendement lumineux. Cela explique pourquoi ils sont largement utilisés pour l'éclairage des rues.



Distribution spectrale de la 250W

Haute pression soduim(2)

❑ Utilisations:

- Espace ouvert
- lumière industrielle
- Terrain entrainement (intérieur et extérieur)
- Illuminations

❑ **Puissance** : 50 à 100W

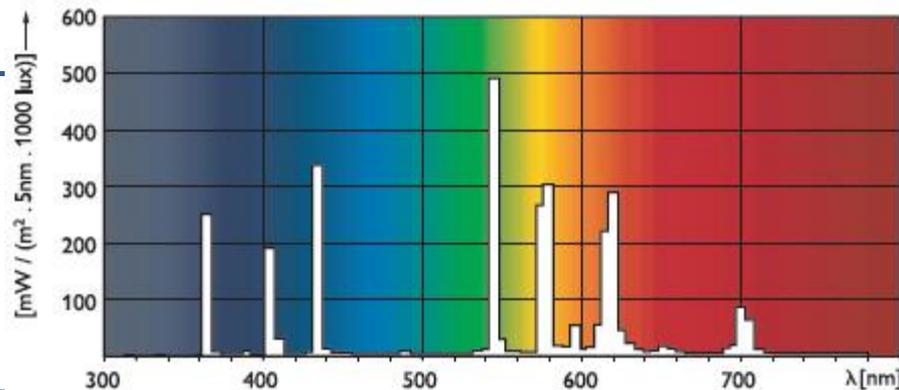
❑ **Luminance** : 70 à 150 lm/W

❑ **Cycle de vie**: 12000 à 16000 heures



Haute pression mercure

- ❑ Les ampoules à mercure à haute pression ont été les premières ampoules à décharge largement utilisées. La lumière est produite par le passage d'un arc électrique à travers un petit tube rempli d'une vapeur de mercure haute pression (entre 2 et 4 atmosphère est environ 500 fois supérieur à celle des tubes fluorescents (traditionnellement appelé "neon"). Un ballast est requis pour faire fonctionner l'ampoule, et la puissance maximale est atteinte après plusieurs minutes de fonctionnement.
- ❑ Equipé d'une haute efficacité et longue durée de vie par rapport aux lampes à incandescence, ils sont apparus après la 2nd guerre mondiale.



Haute pression mercure(2)

❑ Utilisations:

- éclairage résidentiel
- éclairage industrielle

❑ **Puissance:** 50 à 100W

❑ **Efficacité de lumière :** 40 à 60 lm/W

❑ **Cycle de vie:** 10 000 à 20 000 heures



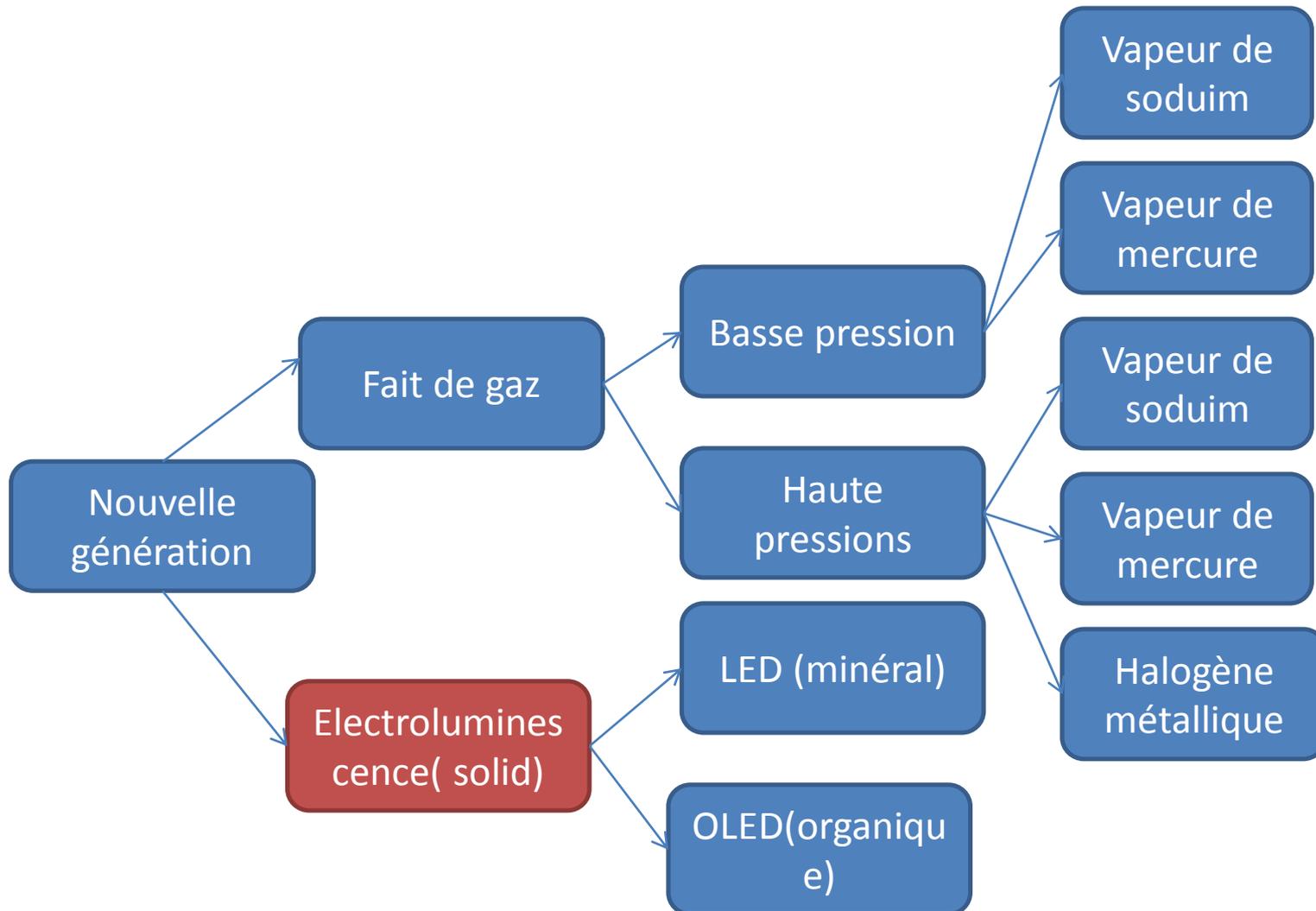
Halogène métallique

Le composant de gaz de l'ampoule est composée d'halogénure de métal et de vapeur de mercure haute pression. L'émission est provoquée par la formation d'un arc électrique (de quelques centimètres). Les éléments halogénés présents dans le gaz servent à augmenter la concentration en métal vaporisé dans la zone chaude de l'arc. Il y a émission de rayonnement ultraviolet à filtrer que pour des ampoules halogènes.

- ❑ **Puissance** : 70 à 90W
- ❑ **Cycle de vie**: 6 000 à 10 000 heures

VI- Electroluminescence

Rappel



LEDS (Ligh Emitting Diode)

- ❑ Inventée en 1962, les lampes à diode electroluminescence, ou lampes à LED, sont des composants électroniques transformant l'électricité en lumière.



LEDS (Ligh Emitting Diode): historique

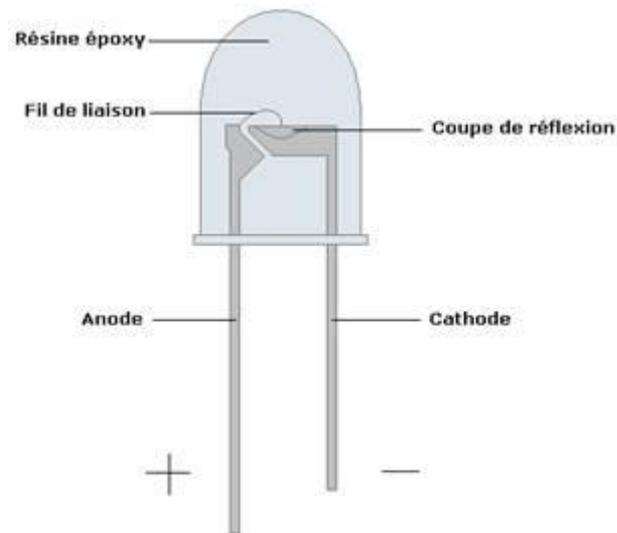
- ❑ **1962** : invention de la LED (General Electric)
- ❑ **1963**: Electroluminescence dans l'antracène (Pope)
- ❑ **1977**: Découverte de la conduction électronique dans les films de polycatéylène
- ❑ **1987**: Première diode électroluminescente organique multicouches
- ❑ **1990**: Electroluminescence dans les polymères (Cambridges)
- ❑ **1997**: Premier produit commercial (Pioneer)
- ❑ **2002**: Ecran plat 15" (Kodak, Sanyo)
- ❑ **2003**: Appareil Photo (Kodak)

LEDS (Ligh Emitting Diode) Principe

❑ La lampe à LED ou DEL a pour fonctionnement suivant :

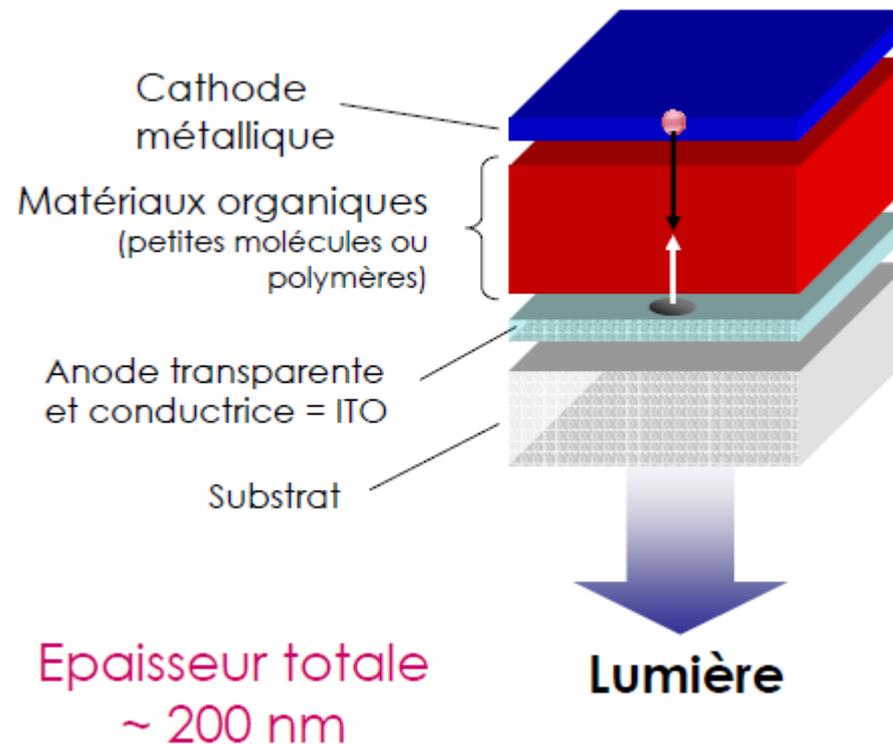
La DEL est un composant électronique ou plus exactement optoélectronique qui possède la faculté de produire de la lumière lorsqu'un courant électrique la traverse, sachant qu'une diode ne laisse passer le courant électrique que dans un sens.

Une lampe a DEL produit donc de la lumière par électroluminescence d'un semi-conducteur



LEDS (Ligh Emitting Diode) Principe

- ❑ Une LED est une superposition de couches.



LEDS (Ligh Emitting Diode) Constitution

- ❑ Les ampoules à LED sont contitutées de plusieurs LED par ampoule, parfois plus de 100 LEDs.



LEDS (Ligh Emitting Diode) Durée de vie

- ❑ Les LED ont une durée de vie exceptionnelle : 100 000 h en moyenne. De plus contrairement au lampes fluocompactes le nombre de cycle allumage/extinction n'as pas d'influence sur leur durée de vie. Les lampes à LED sont faites pour fonctionner à une température ambiante de 25°C. Lorsque la température moyenne de fonctionnement augmente sa durée de vie diminue. D'où la nécessité d'une bonne ventilation.

LEDS (Ligh Emitting Diode) Avantages

- ❑ Comme nous venons de le dire la durée de vie est un avantage des lampes à LED car elle est très supérieur à tous les autres types de lampes.
- ❑ Les lampes à LED peuvent éclairer avec succès les lieux exigus (du fait de la très petite taille possible= peu encombrante) tels que les réduits, les WC ou les caves.
- ❑ Leur robustesse supporte les allumages et les extinctions fréquents : on peut donc les placer dans des lieux de passage tels que les couloirs, les escaliers, les garages.
- ❑ Comme les ampoules à LED éclairent à 100% dès la première seconde, elles sont très utiles dans les pièces où nous ne restons que peu de temps (WC, caves, grenier.).
- ❑ Les LED consomment moins d'énergie que les ampoules classiques.
- ❑ Les LED classiques de moyenne puissance, qui ne chauffent pas ou peu, sont des garanties de sécurité pour éclairer des objets qui seraient susceptibles de s'enflammer ou de fondre (textiles, denrées alimentaires dans des vitrines par exemple).
- ❑ Ces ampoules n'émettent pas d'ultraviolet, donc on peut les utiliser pour éclairer des objets qui, habituellement, se détériorent à la lumière.
- ❑ Aujourd'hui des lampes de couleurs variées (rouge / bleu / vert) sont disponibles.
- ❑ Elles ont une très bonne efficacité lumineuse(jusqu'à 200 lumens/Watt).

LEDS (Ligh Emitting Diode) Inconvénients

- Le rendu des couleurs est un peu inférieur à celui des ampoules fluocompactes ou encore à incandescence.
- Le prix des ampoules à LED reste assez élevé.
- La température de couleur est un peu trop élevée (par rapport à celle du soleil).

OLEDs (Organic Light Emitting diode)

Une **diode électroluminescente organique DELO** (en anglais **OLED** : *Organic Light-Emitting Diode*) est un composant qui permet de produire de la lumière. La structure de la diode est relativement simple puisque c'est une superposition de plusieurs couches semi-conductrices organiques entre deux électrodes dont l'une (au moins) est transparente.

OLEDs are better than LEDs but merely complementary. The figure provides an analogy against the sky and the sun:

OLEDs (Organic Light Emitting diode)

La structure de base d'un composant OLED consiste à superposer plusieurs couches de matériaux organiques entre une cathode et une anode, laquelle est souvent transparente formée d'oxyde d'indium-étain (ITO). Les couches minces organiques comportent typiquement une couche de transport de trous (HTL), une couche d'émission (EML) et une couche de transport d'électrons (ETL). En appliquant une tension électrique appropriée, les électrons et les trous sont injectés dans la couche EML à partir de la cathode et de l'anode. Les électrons et les trous se combinent dans la couche EML pour former des excitons puis l'électroluminescence apparaît. Les matériaux de transfert de charges, la couche d'émission et le choix des électrodes sont des paramètres fondamentaux qui déterminent les performances et l'efficacité du composant OLED.

VII- Ampoule basse énergie

Introduction

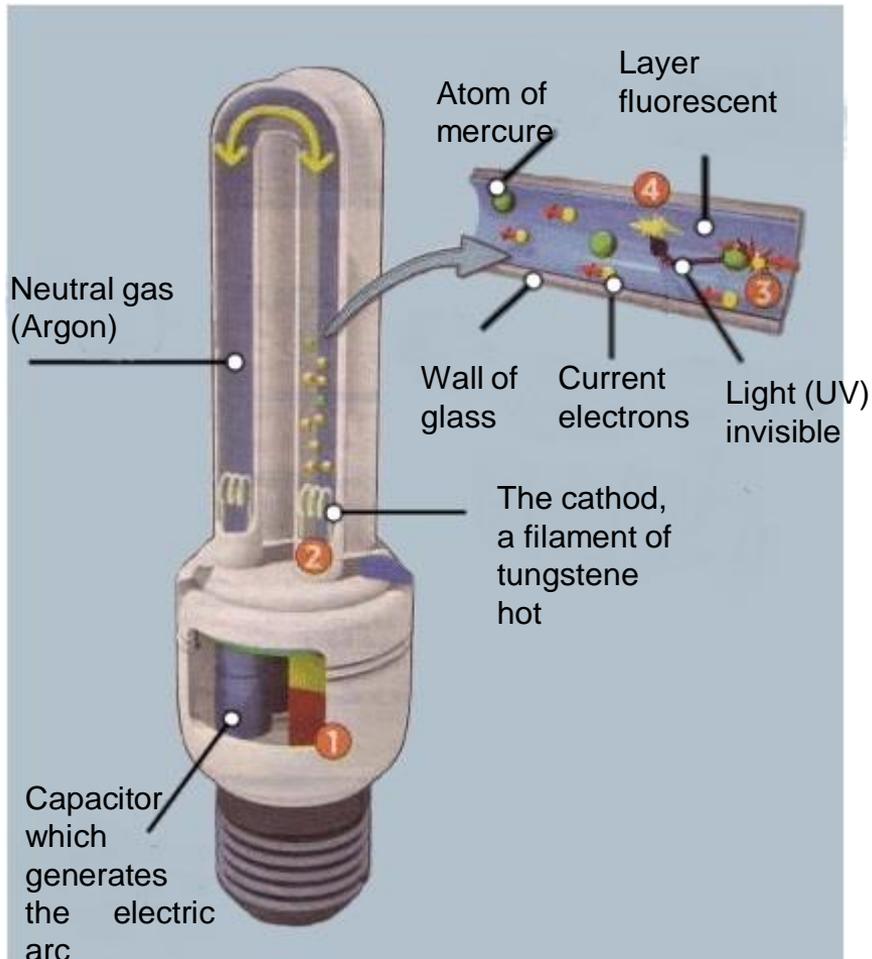
Pour remédier à ce gaspillage d'énergie, l'utilisation de la lampe fluorescente compacte (CFL) – communément appelé “LCF”, “faible puissance” ou “économie d'énergie” - est devenu une alternative en termes d'énergie de l'économie. Cette ampoule a été inventé après la crise pétrolière de 70 et a commence très doucement dans les années 80.

Principe

L'ampoule fluorescente compacte vient du tube fluorescent plus familièrement appelé "neon".

Elle est principalement utilisée dans les bureaux, dans les écoles, dans les boutiques, magasins, entrepôts....

Principe(2)



1. La LCF est un tube fluorescent en miniature. La base de l'ampoule contient des composants électroniques qui fournissent une indication continue, la lampe est allumée et éteinte à 100 fois par seconde.
2. A la cathode du tube, un filament produit des électrons. Un arc électrique se propage ensuite l'intérieur du tube provoquant un va-et-vient des électrons.
3. Les électrons entrent en collision avec atomes de mercure dans le tube qui émet de la lumière ultraviolette (UV) qui est invisible pour l'œil nu.
- 4- L'ultraviolet frappe à une couche fluorescente sur la surface du tube, est composée de sels de phosphore. Ceux-ci réagissent avec la lumière ultraviolette électroluminescente blanche visible.

Avantage

- moins d'énergie consommer
- 5 fois moins ampoules pour une même puissance
- durée de vie plus grande de 6 000 à 8 000 heures.
- Ampoule classique → 1 500 heures et nouvelle ampoule → 12 000 heures .

- **Ce type d'ampoule est beaucoup plus cher qu'une ampoule classique, mais un rapide calcul pour établir la vérité des coûts réels:**
 - Sur une période de 10 000 heures, il vaut acheter 10 ampoules de 0,50€ chacune, pour un total de 5€, contre une seule ampoule CFL à 10€. Par consequence, un supplement de 5€ ,mais
 - une ampoule basse consommation est de 75 watts sous une ampoule standard (100 watts de l'ampoule standard, 25 watt pour un equivalent de la LCF), tandis que dans 10 il permettra économiser : $75 \times 10\ 000 = 750\ 000$ Wh ou 75 kW. On économise 82 €.

avantages

➤ La longévité des lampes fluorescentes compactes peut limiter les unités de production et de réduire le coût de fabrication.

- émissions sont réduites d'environ 60kg de CO₂ et 0,4g
- La quantité de déchets associés à la production de l'énergie nucléaire est passée de 150 cm
- Consommation de combustibles fossiles: une centrale électrique classique consomme 210 litres de carburant pour produire les 1000 kWh.

Inconvénients

➤ Contrairement aux ampoules classiques, ces ampoules doivent être recyclées.

VIII- Différences de ampoule en 2016

Différences

Incandescence classique	Halogène haute efficacité	LFC	Lampe à LED
9 à 15 lumens/W	15 à 27 lumens/W	50 à 70 lumens/W	40 à 80 lumens/W

Puissance d'une lampe à incandescence (en watts)	15	25	40	60	75	100	150	200
Flux Lumineux indicatif (en lumens) pour obtenir une lumière équivalente avec une LFC, une halogène ou une LED	130	240	440	750	990	1420	2290	3220

Lampes fluo-compactes

❑ Elles sont **beaucoup plus efficaces et économes** que les lampes à incandescence classique. Elles sont aussi sûres: avec elles, les risques de brûlures sont réduits car elles chauffent peu.

❑ Elles sont durables (6000 à 7000 heures en moyenne, contre 1 000 heures pour les lampes classiques).

❑ Elles réalisent 75 à 80% d'économie d'énergie par rapport à une lampe à incandescence offrant la même éclairage.

Attention les LFC ne doivent pas être jetées à la poubelle ni cassées parce qu'elles contiennent une faible quantité de mercure et qu'elles sont actuellement recyclables à 93%.

Lampes halogènes

- ❑ Cette ampoule est plus performante.
- ❑ Elles produisent une belle lumière, analogue à celle des lampes à incandescence classiques. Elles sont assez durables : de 2000 à 3000 heures.
- ❑ Elles supportent les luminaires à variateur et mieux que les LBC, les basses températures: on peut donc les installer à l'extérieur.

Attention les halogènes ne doivent pas être jetées à la poubelle ni cassées parce qu'elles contiennent une faible quantité de mercure et qu'elles sont actuellement recyclables à 93%.

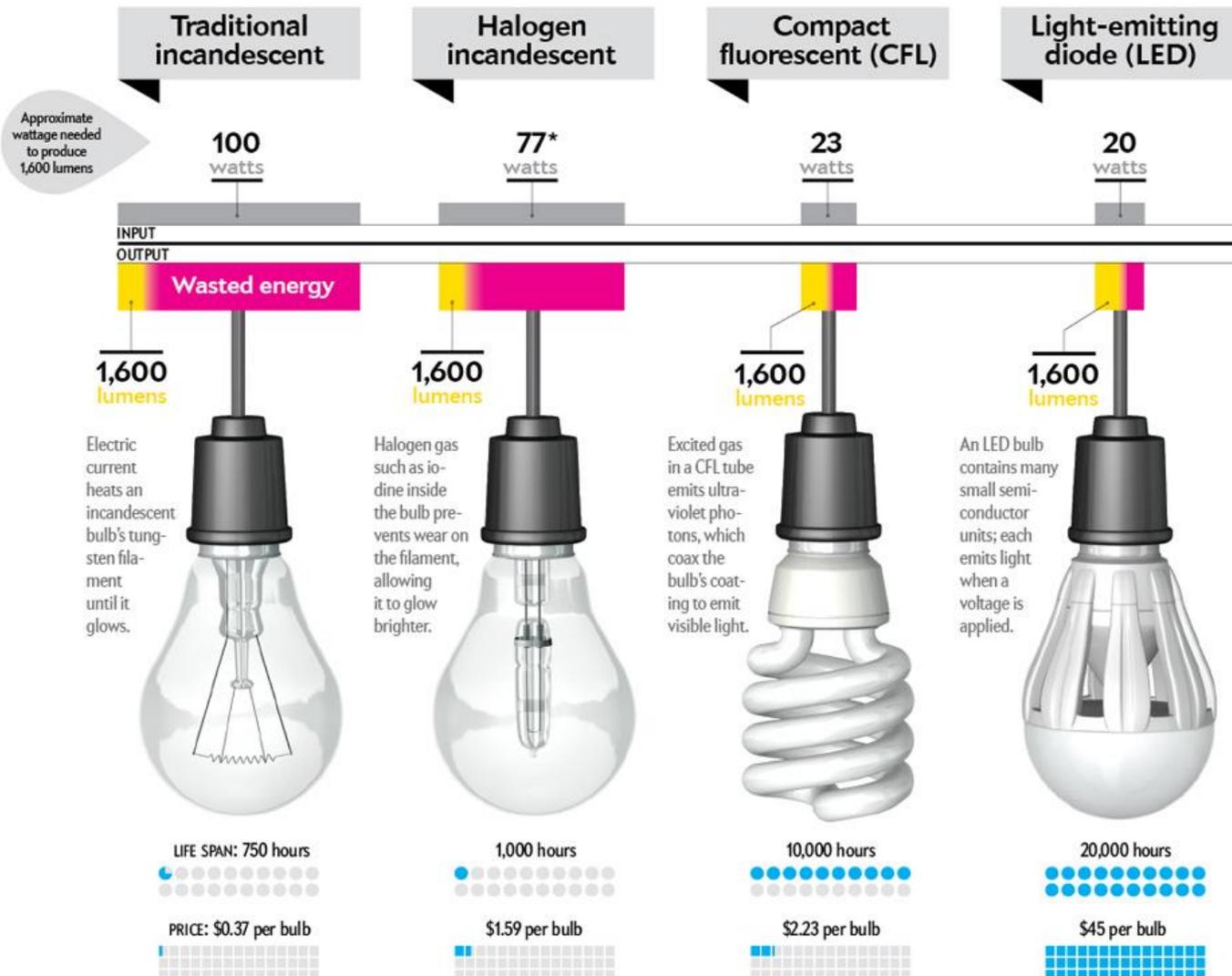
Lampes à LED

- Cette ampoule est plus performante.
- Elles produisent une belle lumière.
- Elles sont assez durables : de 20 000 à 30 000 heures.
- Elles consomment très peu.

Attention les halogènes ne doivent pas être jetées à la poubelle ni cassées parce qu'elles contiennent une faible quantité de mercure et qu'elles sont actuellement recyclables à 93%.

IX- Conclusion

Different types de lampes



Different Lamps



FORUM LED LYON France
New development for high power LED

3.12.09 B. Hahn

Opto Semiconductors

OSRAM

Résumer

Type ampoule	Ampoule à incandescence	Haloène	fluocompact	LED
Prix moyen	1.20€	8.00€	12.00€	11.00€
Pour une utilisation de 3 heure par jour	1 an	2 ans	13 ans	60 ans
Température	150°C	Très chaud	70°C	32°C
IRC	90-95	95-100	85-90	70-85
Flux lumineux	710 lumens	820 lumens	825 lumens	
Puissance en Watt	60W	60 W	15 W	1.4W (21 diodes)
Classe	B	D	A	A
Temps de vie	1 000 heures	2 000 heures	6 000 heures	50 000 heures

X- Références

Onlines

- <http://www.arehn.asso.fr/dossiers/ampoules/ampoules.html>
- <http://www.led-fr.net>
- <http://www.lamptech.co.uk/>
- <http://www.sbf-eclairage.fr/>