

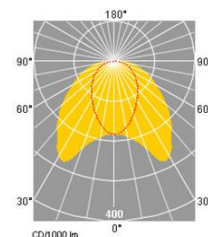
En France, l'éclairage consomme 49 TWh par an, soit plus de 10 % de la consommation nationale totale d'électricité.

1. La lumière

1.1. Intensité lumineuse (I)

C'est une grandeur liée à la source de lumière.

C'est la quantité de flux lumineux émise dans une direction particulière, exprimée en candelas (cd). Elle permet de caractériser les luminaires en indiquant sur un graphe leur intensité lumineuse dans les différentes directions (pour une source lumineuse de 1 000 lm).



1.2. Flux lumineux (Φ ou F)

C'est une grandeur liée à la source de lumière.

C'est la puissance lumineuse émise par une lampe, exprimée en lumens (lm).



1.3. Éclairement (E)

C'est une grandeur liée à la surface éclairée.

C'est la quantité de flux lumineux éclairant une surface, exprimée en lumen par m² ou lux.

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

Φ : flux lumineux (lumen)

E : éclairement (lux)

S : surface (mètre carré)

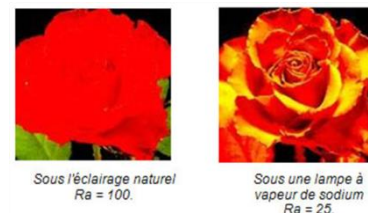
1.4. Température de couleur

La température de couleur (exprimée en Kelvins (K)) : cela représente la couleur de la lumière émise par une lampe. On parlera généralement de teinte chaude (température de couleur < 3 000 K) ou froide (température de couleur > 3 000 K). La couleur apparente de la source a des effets psychologiques agréables ou désagréables mais n'influence nullement les performances visuelles.



1.5. Indice de rendu des couleurs

L'indice de rendu des couleurs (IRC ou Ra) : c'est la capacité d'une lampe à restituer correctement les couleurs présentes dans l'environnement (parois du local, objets, personnes, affiches, ...). L'IRC est compris entre 0 et 100, 100 étant l'IRC de la lumière naturelle qui restitue toutes les nuances de couleur et 0 étant l'absence de couleur reconnaissable. Une différence de 5 points sera perceptible pour l'œil humain.



1.6. Efficacité lumineuse

L'efficacité lumineuse est le quotient du flux lumineux (en lumen) total émis par une source, par la puissance totale consommée (en watt).

$$f_e = \frac{\Phi}{P}$$

Φ : flux lumineux (lumen)

f_e : efficacité lumineuse (lumen/watt)

P : puissance (watt)

L'efficacité lumineuse des différents types de lampes

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

2. Les lampes

2.1. Définition

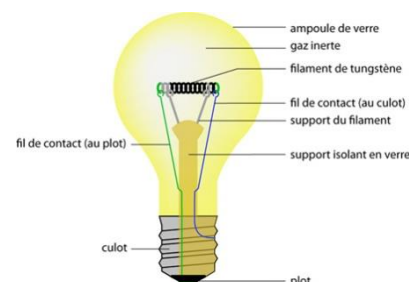
Le terme **lampe** désigne l'ensemble des sources de lumière artificielle. L'**ampoule** est l'enveloppe de verre de la lampe. Dans le langage courant le terme ampoule est souvent employé pour désigner la lampe elle-même. Les **luminaires** sont les supports des lampes.

2.2. Les technologies

La lampe à incandescence

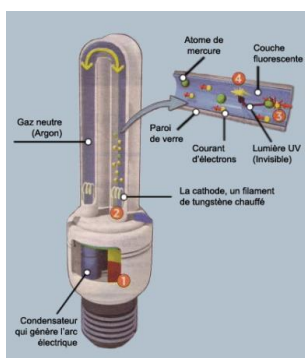
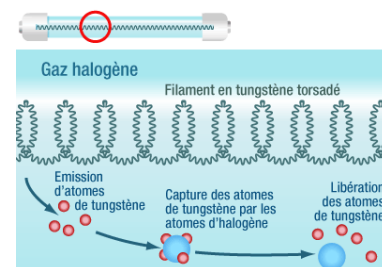
Enveloppée dans une ampoule en verre sous vide, un filament de tungstène est porté à incandescence par le passage d'un courant électrique. Ce filament chauffe, produisant ainsi de la lumière. Elles contiennent un gaz inerte (azote, argon ou krypton) et leur durée de vie est d'environ 1 000 heures.

Inventée en 1878, la lampe à incandescence n'est plus fabriquée car trop gourmande en énergie. En effet, le principal inconvénient est leur forte dissipation thermique impliquant un faible rendement lumineux (elles produisent 95 % de chaleur pour 5 % de lumière). Un accord européen a permis de retirer de la vente toutes les lampes à incandescence depuis le 31 décembre 2012.



Lampe halogène

Une lampe halogène est l'amélioration d'une lampe à incandescence. En effet les performances des lampes à incandescence standard sont nettement améliorées par un mélange gazeux aux halogènes dans une ampoule en quartz. Le mélange gazeux introduit à l'intérieur de la lampe halogène permet de restituer au filament une grande partie du tungstène évaporé. Ce phénomène, appelé cycle de l'halogène, se reproduit en permanence, il évite ainsi tout noircissement de l'ampoule, il augmente la longévité du filament. Cela permet de faire fonctionner le filament à plus haute température que dans une lampe traditionnelle et obtenir malgré tout une durée de vie plus importante, typiquement 2 000 h au lieu de 1 000 h.



La lampe fluo-compacte

La lampe fluo-compacte est constituée d'un tube fluorescent dans lequel une décharge électrique provoque la collision d'électrons avec des ions de vapeur de mercure. Ceci entraîne un rayonnement ultraviolet par excitation des atomes de mercure. Le matériau fluorescent, dont est recouvert l'intérieur des tubes, transforme ce rayonnement en rayonnement visible.

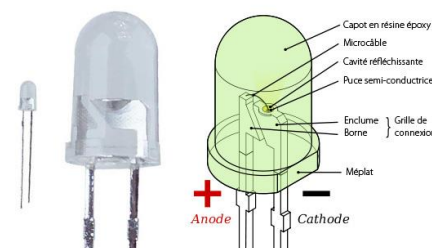
Moins énergivore que la lampe à incandescence, la lampe fluo-compacte constitue aujourd'hui une alternative parmi les lampes basse consommation. Elle possède, en outre, une durée de vie nettement supérieure aux lampes à incandescences (8 000 h en moyenne). Mais elle ne convient pas des allumages / extinctions fréquentes.

La lampe à LED

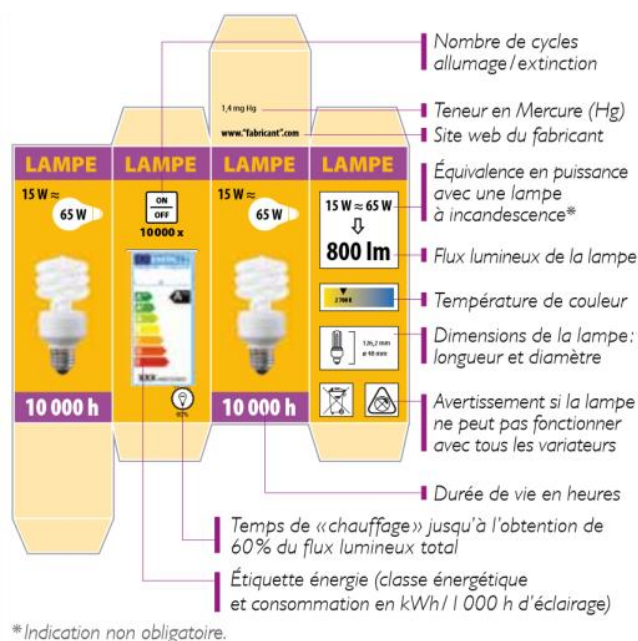
Très peu énergivores, elle possède une durée de vie très importante (100 000 heures).

Une lampe à LED est constituée de plusieurs LED. La LED est un composant électronique ou plus exactement optoélectronique qui possède la faculté de produire de la lumière lorsqu'un courant électrique la traverse.

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



2.3. Les étiquettes



2.4. Le recyclage

- Les **lampes halogènes** ne sont pas recyclées, elles ne contiennent pas de mercure et sont à jeter dans la poubelle classique
- Les **lampes fluo-compactes** 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 %.
- Les **LED** sont des composants électroniques et contiennent des matériaux rares qui ne doivent pas se retrouver dans les poubelles. Elles doivent être recyclées.

3. Normes d'éclairage

Les prescriptions pour les installations d'éclairage intérieur des lieux de travail intérieur (NF EN 12464-1 et ISO 8995/CIE 8008) répondent aux besoins de performance et de confort visuel. Ces normes spécifient la qualité et la quantité d'éclairage nécessaires pour que les tâches visuelles soient assurées avec précision sur les lieux de travail. Pour ceux qui établissent des diagnostics d'installation sur des lieux de travail, il est intéressant de noter que, dans les sites occupés de façon continue, l'éclairement moyen à maintenir ne doit pas être inférieur à 200 lux.

Zones, tâches, activités	Eclairement moyen à maintenir (lux) Valeur minimale	UGR – Valeur maximale	Indice de rendu des couleurs – R _a Valeur minimale
Zone de circulation et couloirs	100	28	40
Escaliers, quai de chargement	150	25	40
Magasins, entrepôts	100	25	60
Magasins de vente, zone de vente	300	22	80
Zone de caisse	500	19	80
Espaces publics, halts d'entrée	100	22	80
Guichets	300	22	80
Restaurants, hôtels	300	22	80
Réception, caisse, concierge	500	22	80
Cuisines	500	22	80
Bâtiments scolaires, salle de classe en primaire et secondaire	500	19	80
Salle de conférences	500	19	80
Salle de dessin industriel	750	16	80
Eclairage des bureaux :			
– classement	300	19	80
– dactylographie, lecture	500	19	80
– poste CAO	500	19	80
– réception	300	22	80
– archives	200	25	80