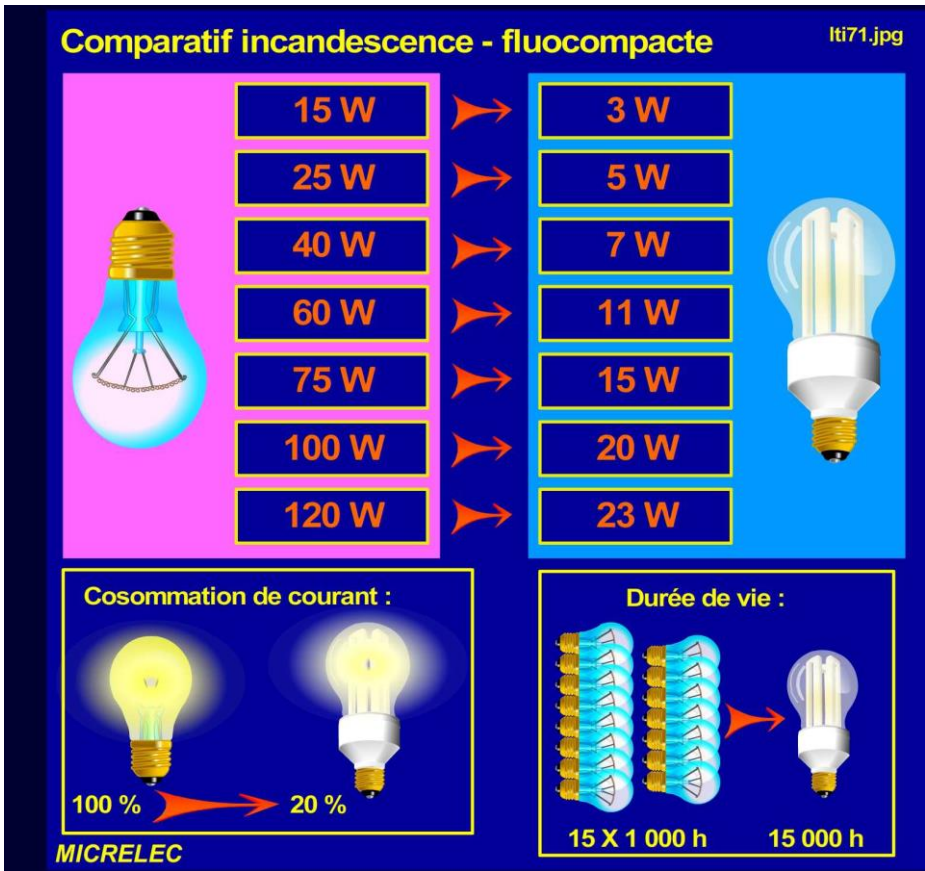


Tableau d'équivalence des lampes

En moyenne, les lampes fluorescentes consomment quatre fois moins d'électricité, pour une production de lumière théoriquement équivalente

Lampe fluorescente	Lampe classique à incandescence
9 watts	30 watts
11 watts	40 watts
15 watts	60 watts
20 watts	75 watts
50 watts	100 watts

Mais cette image montre d'autres équivalences



PHOTOS DES EMBALLAGES DES LAMPES DU BANC D'ESSAI

Lampe fluo compacte	Lampe halogène	Lampe à incandescence à filament tungstène
		

Lampe à led


Centre d'intérêt CI N°3 : Quelle est la source d'énergie extérieure utilisée par l'objet technique et quel élément permet de la convertir ?

Nom de la séquence N°2 : L'énergie dans l'objet technique.

Note sur les appareils de mesures à utiliser

Les appareils de mesure (Wattmètre et Luxmètre) utiles pour comparer des ampoules ne sont pas fournis avec le banc d'essai. En effet pourquoi imposer un pack plus cher alors que ces appareils de mesures sont peut-être déjà dans vos armoires ou celles du professeur de sciences ? De plus il existe un choix important d'appareils, plus ou moins précis, plus ou moins fiables et plus ou moins onéreux.

- Parmi les **Wattmètres** que nous proposons au catalogue, celui qui est déporté de la prise avec transmission par ondes vers un lecteur autonome à piles est le plus lent (mais le plus sûr pour l'élève) : à chaque mesure, il faut attendre trois ou quatre secondes pour la lecture. Certains Wattmètres permettent entre autre de mémoriser ou de moyenner la consommation. Dans les activités proposées nous ne préconisons que des mesures simples de consommation instantanée.

- Les **luxmètres** donnent une valeur de luminosité qui ne tient pas compte de la température de couleur (couleur d'éclairage). Dans les activités proposées nous avons négligé volontairement de faire utiliser un Kelvinmètre (mesure de la température de couleur), vu le prix élevé de ces appareils. Il faudrait souligner cependant que la température de couleur devrait être un critère important de choix d'une ampoule. On peut l'apprécier à l'oeil (lumière chaude, lumière froide, lumière jaune,...). Il peut être intéressant de faire remarquer aux élèves que toutes les ampoules, même à luminosité égale, ne fournissent pas forcément la même lumière et le même confort.

On pourra aussi attirer l'attention sur les dangers que peuvent représenter des ampoules qui émettent des lumières néfastes pour l'oeil ; en particulier les rayonnements ultra-violet que peuvent émettre certaines DEL.

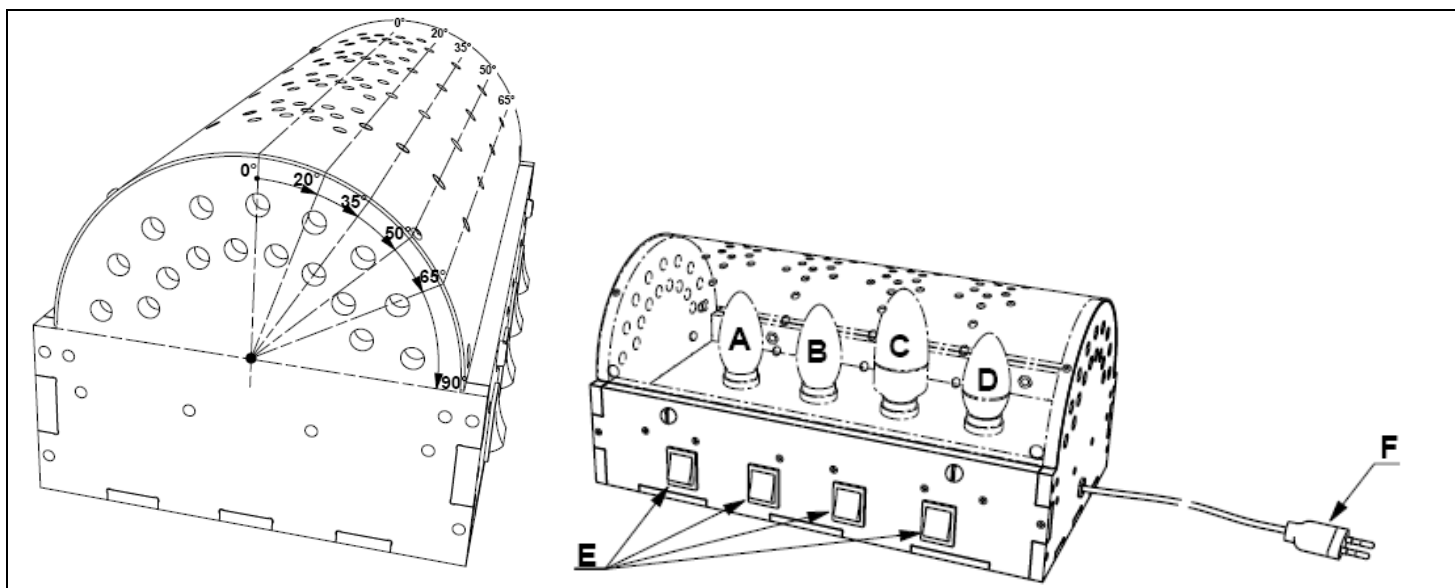
- Nous proposons aussi d'utiliser un **chronomètre** pour mesurer le temps de montée en puissance après l'allumage d'une ampoule. Ce paramètre est important avec les ampoules fluo qui doivent chauffer avant de donner leur pleine puissance.



Wattmètre
Réf V-NETBPEM2



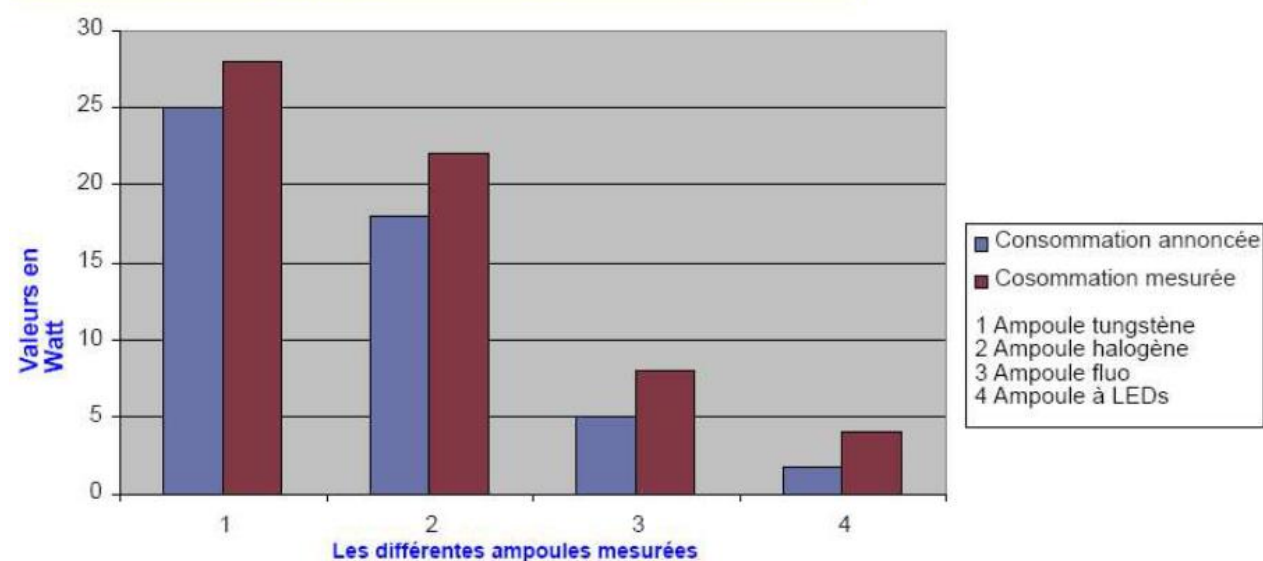
Luxmètre
Réf V-DVM1300



Consommation annoncée / consommation mesurée

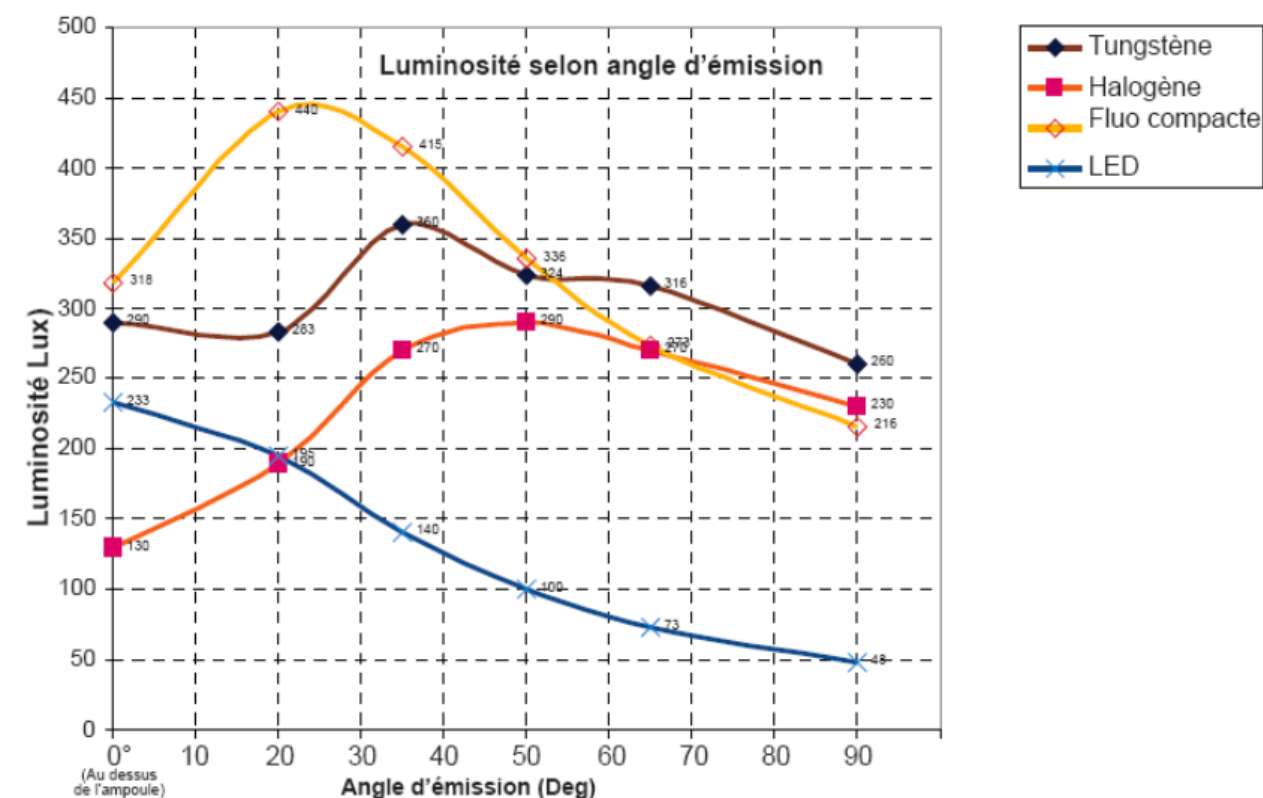
Les données brutes, présentées en tableau

	1 Tungstène	2 Halogène	3 Fluo	4 LED
Données fabricant (Watt)	25	18	5	1,7
Consommations mesurées (Watt)	28	22	8	4



Luminosités comparées des différentes ampoules, sous différents angles

Tableau des mesures relevées				
Angle (Deg)	Tungstène (Lux)	Halogène (Lux)	Fluo (Lux)	LED (Lux)
0	290	130	318	233
20	283	190	440	195
35	360	270	415	140
50	324	290	336	100
65	316	270	273	73
90	260	230	216	48

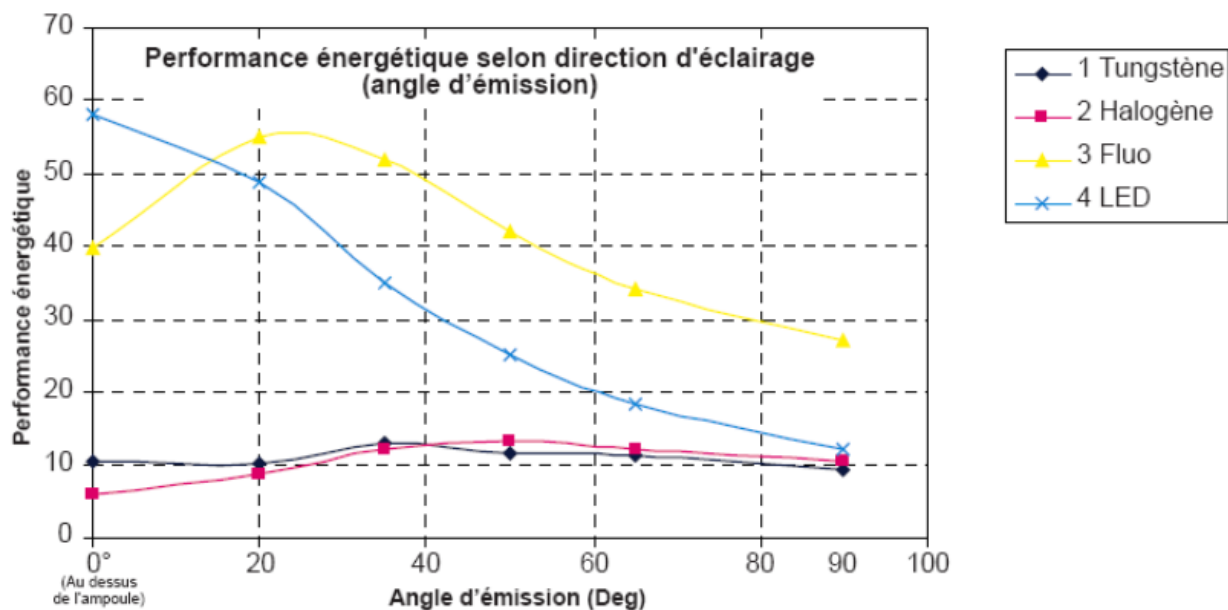


Centre d'intérêt CI N°3 : Quelle est la source d'énergie extérieure utilisée par l'objet technique et quel élément permet de la convertir ?

Nom de la séquence N°2 : L'énergie dans l'objet technique.

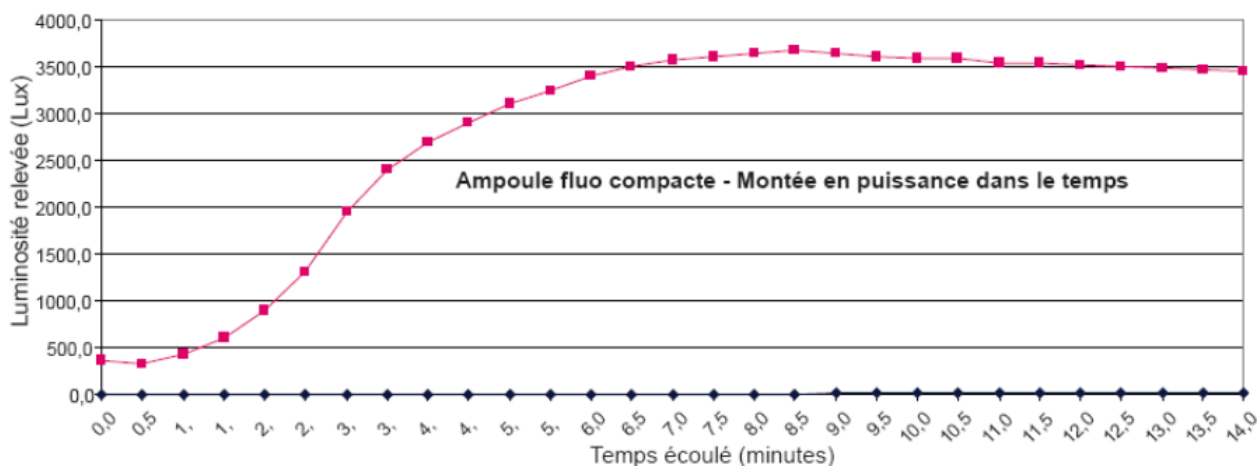
Performance énergétique selon direction d'éclairage (luminosité / puissance consommée)

Angle (Deg)	1 Tungstène	2 Halogène	3 Fluo	4 LED
0	10	6	40	58
20	10	9	55	49
35	13	12	52	35
50	12	13	42	25
65	11	12	34	18
90	9	10	27	12
MOYENNE	11	10	42	33



Montée en puissance dans le temps de l'ampoule fluo-compacte - Relevé de mesures

Temps depuis l'allumage (minutes)	Luminosité au dessus de l'ampoule (lux)	Temps depuis l'allumage (minutes)	Luminosité au dessus de l'ampoule (lux)
0,0	360	7,5	3 600
0,5	320	8,0	3 630
1,0	430	8,5	3 660
1,5	610	9,0	3 630
2,0	900	9,5	3 590
2,5	1 300	10,0	3 570
3,0	1 940	10,5	3 570
3,5	2 400	11,0	3 520
4,0	2 680	11,5	3 520
4,5	2 900	12,0	3 510
5,0	3 090	12,5	3 480
5,5	3 240	13,0	3 470
6,0	3 390	13,5	3 460
6,5	3 500	14,0	3 430
7,0	3 570		



ETIQUETTE ENERGIE

5W 25W

Équivalence de luminosité avec une lampe à incandescence classique

Logo contribution financière au recyclage des emballages

Logo produit ou emballage recyclable

Marquage « CE », conformité du produit avec les exigences des directives européennes

Le logo « poubelle barrée » sur les produits devant faire l'objet d'une collecte sélective et ne devant pas être jetés en mélange avec les ordures ménagères.

E14

5W

122mm

100-110mm

5W Puissance (en W)

19.000 h = 10 x 1.000 h

Comparaison de la durée de vie avec des lampes à incandescence classiques

Classification énergétique (A à G)

Energy

A

B

C

D

E

F

G

Excellente

Très bonne

Bonne

Moyenne

Mauvaise

Très mauvaise

Nulle

160 Lumen
5 Watt
10 000 h

Intensité lumineuse
Puissance
Durée de vie

4°	CI N°3 Séquence N°1 FICHE RESSOURCE	
Centre d'intérêt CI N°3 : Quelle est la source d'énergie extérieure utilisée par l'objet technique et quel élément permet de la convertir ?		
Nom de la séquence N°2 : L'énergie dans l'objet technique.		

<http://controverses.sciences-po.fr/archive/ampoules/index.php/pour-debuter/les-differents-types-de-lampes/>

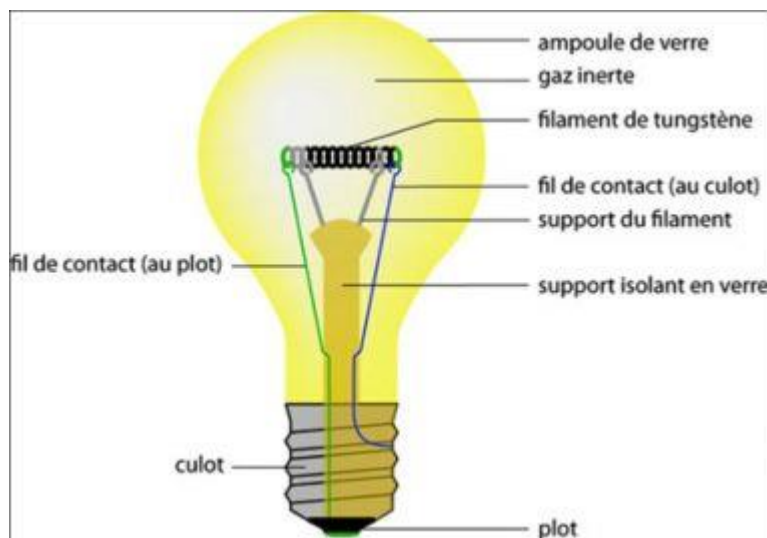
Les différents types de lampes

Pour vous aider à y voir plus clair dans la prolifération d'ampoules existantes, voici une liste explicative des différentes technologies d'ampoules vendues dans les rayons des magasins.

1. L'ampoule à incandescence

L'ampoule classique à incandescence, inventée en 1878 par Thomas Edison, a révolutionné le monde. Mais cette technologie vieille de plus d'un siècle semble aujourd'hui dépassée, car peu économique et gourmande en énergie. 90 % de l'énergie qu'elle consomme est transformée en chaleur, ainsi la température de l'ampoule peut s'élever jusqu'à 150 °C. L'énergie restante (10 %) est convertie en lumière. Son efficacité varie en général entre 9 et 17 lumens par Watt ce qui est faible relativement aux autres technologies d'éclairage. En revanche, elle est celle qui a le meilleur indice de rendu des couleurs. Il est de 100, ce qui équivaut à la lumière du jour.

Comment ça marche ? 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, ce qui produit de la lumière. Certaines ampoules contiennent un gaz inerte (argon, krypton ou xénon) pour augmenter leur durée de vie (maximum 1 500 heures).



2. L'ampoule halogène haute efficacité

En terme de luminosité, l'ampoule halogène est 20 à 30 % plus efficace qu'une ampoule à incandescence et permet des économies d'énergie de 30 à 50 %. Sa luminosité (proche de celle du soleil) de 20 lm/W est bien adaptée pour la lecture ou les travaux minutieux. Mais pour cette technologie aussi, 93 % de l'énergie consommée est transformée en chaleur et, à l'usage, son coût est très élevé.

Comment ça marche ? Un gaz de la famille des halogènes (fluor, brome ou iode) présent dans l'ampoule se combine avec le tungstène "vaporisé" et se dépose sur le filament. C'est l'augmentation de la température qui améliore le rendement sa durée de vie (2 000 à 4 000 heures).



3. L'ampoule fluocompacte

L'ampoule fluocompacte, ou lampe fluorescente compacte (LFC), est une alternative aux ampoules traditionnelles. Elles ont une efficacité lumineuse assez importante, de l'ordre de 60 à 75 lumens par Watt. Les lampes fluorescentes compactes ont été produites en 1974, lorsque des chercheurs ont eu l'idée de replier sur lui-même un tube fluorescent. [\(Les LBC: comment ça marche ?\)](#)

Les technologies fluocompactes utilisent la même technologie du tube fluorescent replié sur lui-même mais elles existent en différents modèles et en teintes froide ou chaude:



4. Les lampes à LED

Une Diode électroluminescente (DEL), communément appelée aussi LED (de l'anglais Light Emitting Diode), est un composant électronique transformant l'électricité en lumière.

Leurs grandes forces sont dues au fait que les DEL permettent de produire de la lumière avec une très faible tension (quelques volts) à un très bon rendement [lumière](#) / [énergie](#). Aussi, elles ne chauffent presque pas et ont une très longue durée de vie. Elles permettent le remplacement des lampes à incandescence de 40 W et moins.

Créées en 1962, les DEL sont restées pendant longtemps cantonnées à l'utilisation en tant que voyant lumineux, typiquement, sur un appareil électronique, une DEL allumée indique que l'appareil est sous tension. Aujourd'hui les progrès techniques permettent d'envisager l'utilisation des DEL comme source lumineuse. Le principal avantage des DEL est leur durée de vie exceptionnelle (100 000 heures), avec un nombre de cycles marche/arrêt très élevé.



4°	CI N°3 Séquence N°1 FICHE RESSOURCE	
Centre d'intérêt CI N°3 : Quelle est la source d'énergie extérieure utilisée par l'objet technique et quel élément permet de la convertir ?		
Nom de la séquence N°2 : L'énergie dans l'objet technique.		

SITES A CONSULTER

Définitions concernant l'éclairage :

<http://www.dynalum.com/dico/definition-eclairage.htm>

Prix des lampes et caractéristiques :

<http://www.lighting.philips.fr/index.wpd>

Ecole de l'énergie

http://france.edf.com/html/ecole_energie/index.html

Ma lampe et le recyclage des ampoules :

<http://www.malampe.org/>

Lien lampe et efficacité énergétique :

http://www.light11.fr/cms/1_6/Lampes.html

Ademe bretagne

http://www.ademe.fr/bretagne/actions_phares/energie_maitrise/conseils_eclairage.asp

<http://www.espaceampoules.fr/questions-fr-quentes/46.html>

niveau d'éclairement conseillé dans une habitation

<http://www.eclairermoi.com/index.php?rubrique=5&ssrubrique=35>

énergie : définition énergie

<http://www.planete-energies.com/contenu/energie/definition.html>

http://sti.discip.ac-caen.fr/sites/sti.discip.ac-caen.fr/IMG/pdf/Fiche_synthese_CI_3.pdf

Définition du mot éclairage.

Eclairage n. m. Ensemble des techniques et des appareils ayant pour but de produire une lumière artificielle.

Le résultat de l'éclairage est dit éclairement. La technique de l'éclairage a imposé la définition d'un certain nombre de grandeurs caractéristiques des phénomènes mis en jeu, ainsi que des unités correspondantes.

Caractéristiques physiques

L'intensité lumineuse d'une source mesure, en fait, l'énergie rayonnée dans une direction donnée par cette source, à l'intérieur du spectre visible ; son unité est la candela (cd), qui équivaut à l'énergie lumineuse de 1/683 watt par stéradian, émise dans la direction retenue à une fréquence de $540 \cdot 10^{12}$ hertz. Le stéradian (sr) est l'angle solide centré sur une sphère de rayon R, qui découpe sur elle une surface égale à R^2 .

Le flux lumineux correspond à l'énergie lumineuse rayonnée dans un angle solide, par une source ponctuelle située à son sommet et d'intensité constante dans toutes les directions de l'angle solide. Son unité est le lumen (lm) correspondant à une intensité constante de 1 cd dans toutes les directions se situant à l'intérieur d'un angle solide de 1 sr.

La luminance d'une source non ponctuelle, dans une direction déterminée, est le quotient de son intensité dans cette direction par sa surface apparente. Son unité est le candela par mètre carré (cd/m²).

L'exitance d'une telle source correspond au flux global émis par l'ensemble de ses points, rapporté à sa surface réelle. Son unité est le lumen par mètre carré (lm/m²).

L'éclairement d'un objet correspond à l'ensemble des flux lumineux qu'il intercepte, rapporté à la surface réelle qui est éclairée. Son unité est le lux (lx) qui est égal à 1 lm/m², mais à laquelle on a donné un nom particulier pour différencier l'éclairement de l'exitance. L'efficacité lumineuse d'une source est le quotient du flux lumineux global qu'elle émet en tous ses points par la puissance qu'elle absorbe. Son unité est le lumen/watt (lm/W).