



DÉCOUVERTE

1

De l'incandescence à la fluorescence : une histoire de lampes

OBJECTIF : Découvrir les lampes électriques et leur fonctionnement.

DE L'INCANDESCENCE...

Thomas Edison (1847-1931)

■ En 1879, Edison inventa une lampe « incombustible » capable de fonctionner de longs mois sans se détériorer. En faisant chauffer un fil de carbone dans une ampoule vide d'air, il avait réussi à faire fonctionner la première lampe à incandescence (ou lampe à filament). L'éclairage électrique était né et allait connaître un immense développement.

... À LA FLUORESCENCE

Quelques décennies plus tard, des ingénieurs inventent une autre technologie d'éclairage électrique : les tubes fluorescents, communément (et à tort) appelés « néons ». La surface interne du tube de verre est recouverte d'une couche de poudres fluorescentes.

Le tube contient deux électrodes, un ou plusieurs gaz rares et une petite quantité de mercure.

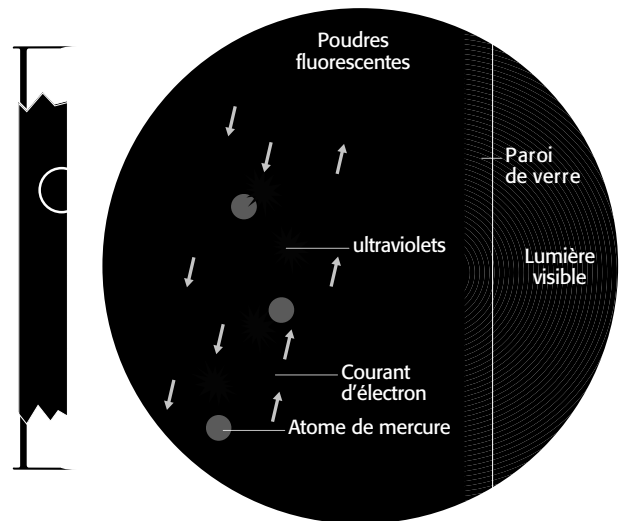
Lorsqu'on allume le tube, on établit une décharge entre les deux électrodes, des chocs se produisent entre des charges négatives (électrons) et les atomes de gaz. Ces derniers ainsi excités émettent un rayonnement ultraviolet invisible pour l'œil. La poudre fluorescente absorbe alors ce rayonnement et le convertit en lumière visible.

La lampe fluocompacte, quant à elle, voit apparaître ses premiers prototypes après la crise pétrolière de 1973.

Il s'agit tout simplement d'un tube fluorescent plié.

Ces lampes sont de plus en plus utilisées en raison de leur efficacité énergétique.

En raison de la présence de mercure, elles doivent être triées et apportées à recycler.



UN GESTE POUR L'ENVIRONNEMENT

L'électricité consommée par les lampes et tubes fluorescents est transformée en lumière (à 80%) et en chaleur (à 20%). Les lampes à incandescence produisent beaucoup plus de chaleur (95 %). C'est pourquoi une lampe fluocompacte de 15 W a la même efficacité lumineuse qu'une lampe classique de 60 W. Au cours de son existence, une lampe fluorescente fait économiser en moyenne 330 kWh.

Une lampe fluorescente a également une durée de vie supérieure (jusqu'à 10 fois) à celle d'une lampe à incandescence. Une fois utilisée, elle est recyclable à 93% et génère donc très peu de déchets.

- **Lampe** : Dispositif fabriqué par l'homme dans le but de fournir une lumière artificielle.
- **Ampoule** : Globe de verre.
- **Incandescence** : État d'un corps porté à haute température qui émet de la lumière.

Activités

- 1 Quelles contraintes peuvent expliquer qu'une nouvelle technologie d'éclairage ait été inventée au XX^e siècle ?
- 2 Quels sont les défauts de l'incandescence ?
- 3 Quelles réponses la fluorescence apporte-t-elle à ces difficultés ?
- 4 Quelles sont les limites qui persistent ?



DÉCOUVERTE

2

Économiser l'énergie en maîtrisant l'éclairage

OBJECTIF : Calculer les économies d'énergie réalisables avec des lampes fluocompactes.

L'ÉCLAIRAGE D'UN FOYER

■ Le salon de la famille Conseau est équipé de quatre lampes à incandescence : une lampe de 100 watts, une de 75 watts et deux de 40 watts. Elles fonctionnent en moyenne 6 heures par jour.

Calculer la consommation d'énergie annuelle des lampes du salon.

Pour calculer la consommation énergétique E d'une lampe, il faut multiplier la puissance P par le temps d'utilisation t .

$$E = P \times t$$

| Lampe à incandescence | Lampe fluorescente |
|-----------------------|--------------------|
| | |

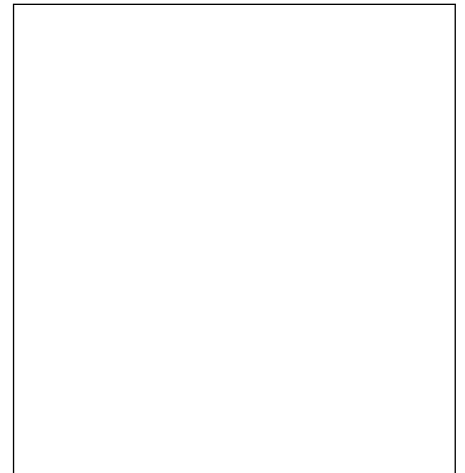
■ Le tableau ci-contre nous indique la puissance (en W) des lampes à incandescence et des lampes fluorescentes (à économie d'énergie) pour un éclairage (ou flux lumineux) équivalent.

Calculer la consommation d'énergie du salon si la famille Conseau remplace ses quatre lampes par des lampes fluorescentes.

LA FACTURE D'ÉCLAIRAGE

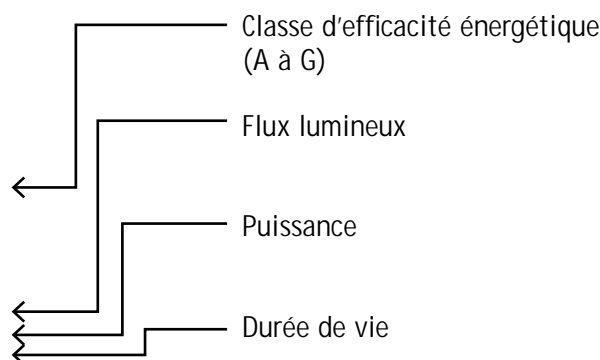
■ Avant de remplacer ses lampes, monsieur Conseau aimerait calculer combien il peut économiser sur sa facture d'électricité avec des lampes à économie d'énergie. Avec son abonnement d'électricité, le prix du kilowattheure est 0,11 €.

Faites le calcul de l'économie réalisée en euros.



LES REPÈRES DU CONSOMMATEUR

■ Une fois arrivée au rayon éclairage, la famille Conseau est un peu perdue... Comment repérer les lampes à économies d'énergie? L'« étiquette énergie », présente sur les emballages des lampes va lui servir de repères.



● **Puissance :**
Quantité d'énergie transformée par un appareil électrique en une seconde.

● **Énergie consommée :**
Produit de la puissance par le temps d'utilisation.

1 Quelle classe de lampes permettra à la famille Conseau de réaliser le plus d'économies ?

2 Déchiffrez toutes les indications données sur un emballage de lampes.



Expérimenter sur la consommation énergétique des lampes

OBJECTIF : Constaté des différences de consommation énergétique par une expérience.

SÉCURITÉ

Vous allez effectuer des mesures sur des lampes branchées au réseau 230 V. Cette tension est très dangereuse.

Vous devez respecter rigoureusement les règles de sécurité indiquées par le professeur.

MATÉRIEL



■ 1 compteur d'énergie monophasé (à disque ou électronique)



■ 1 lampe à incandescence



■ 1 lampe fluocompacte



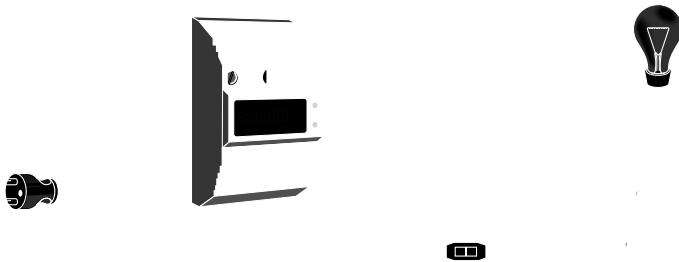
■ 2 supports de lampes ou 2 luminaires



■ 1 chronomètre

MONTAGE 1: CONSOMMATION DE LA LAMPE À INCANDESCENCE

■ Vérifiez que le cordon électrique du compteur d'énergie n'est pas raccordé à la prise du réseau 230V puis réalisez le branchement ci-dessous.



■ Votre professeur vérifie le montage et c'est lui qui branche le compteur à la prise de courant 230 V.

Attention, la température à la surface de l'ampoule peut atteindre 200° C !

En lisant les indications sur le compteur, prenez la mesure de l'énergie consommée (en Wh) par la lampe pendant 10 minutes.

Résultat 1 = Wh.

MONTAGE 2: CONSOMMATION DE LA LAMPE FLUOCOMPACTE

■ En respectant les mêmes consignes de sécurité, réalisez un montage similaire en remplaçant la lampe à incandescence par la lampe fluocompacte, puis mesurez l'énergie consommée en 10 minutes par la lampe.

Résultat 2 = Wh.

Que remarquez-vous au sujet de la température de la lampe fluocompacte ?



CONCLUSION DE L'EXPÉRIENCE

■ Comparez les deux résultats.

La lampe qui a consommé le plus d'énergie est la lampe

La différence de consommation en 10 minutes est de kWh.

Calculez la différence de consommation sur une journée de 8h.