

Un choix éclairé!



Corrigé du cahier de l'élève

SECTION 1 : Montage en atelier

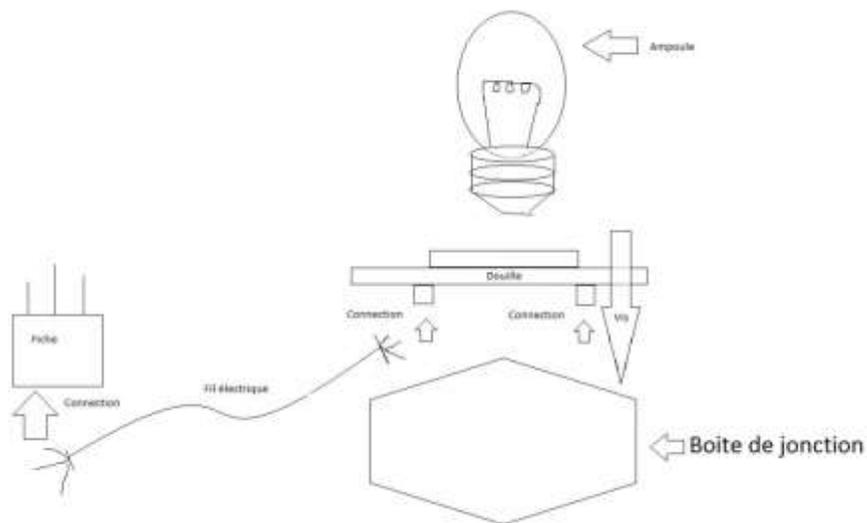
1. Faites une liste des matériaux qui seront nécessaires pour faire le montage

- *Ampoule halogène*
- *Ampoule incandescente*
- *Ampoule DEL*
- *Ampoule fluorescente*
- *Fil électrique*
- *Fiche bipolaire*
- *Douille sur socle*
- *Vis*
- *Boite de jonction*
- *Connecteur de boite électrique*

2. Faites une liste des outils et des instruments de mesure qui seront nécessaires pour faire le montage.

- *Pince à dénuder*
- *Tournevis*
- *Multimètre*
- *Pince à long bec*

3. Faites un schéma de principe du socle



Vous pouvez maintenant passer à la construction du montage !

SECTION 2 : Expérience de laboratoire

1. En vous basant sur les informations présentes dans la description de la SAE, quel est le but de ce laboratoire?

Le but de ce laboratoire est de déterminer le type d'ampoule qui consomme le moins d'électricité.

2. En vous basant sur ce que vous connaissez sur les différents types d'ampoules, formulez une hypothèse.

Selon les annonces qui paraissent dans les médias, je crois que l'ampoule DEL est celle qui consomme le moins d'électricité.

3. Faites une liste du matériel qui sera nécessaire pour faire le laboratoire

- *Ampoule halogène*
- *Ampoule incandescente*
- *Ampoule DEL*
- *Ampoule fluorescente*
- *Multimètre*
- *Socle*

4. Protocole : Énumérez les manipulations que vous prévoyez faire.

- *Installer l'ampoule incandescente dans le socle*
- *Mesurer l'intensité et la tension du montage avec le multimètre et noter les résultats*
- *Installer l'ampoule halogène dans le socle*
- *Mesurer l'intensité et la tension du montage avec le multimètre et noter les résultats*
- *Installer l'ampoule DEL dans le socle*
- *Mesurer l'intensité et la tension du montage avec le multimètre et noter les résultats*
- *Installer l'ampoule fluorescente dans le socle*
- *Mesurer l'intensité et la tension du montage avec le multimètre et noter les résultats*

5. Faites un tableau pour présenter les résultats obtenus pendant les manipulations

Type d'ampoule	Incandescente	DEL	Fluorescente	Halogène
Intensité (A)	2
Tension (V)	120

6. Faites les calculs nécessaires pour déterminer la puissance des différentes ampoules (*un seul exemple de calcul est présent dans le corrigé et il utilise le résultat fictif de l'ampoule incandescente du tableau précédent*)

$$P = U \times I$$

$$I = 2A$$

$$U = 120V$$

$$P = 120V \times 2A = 240W$$

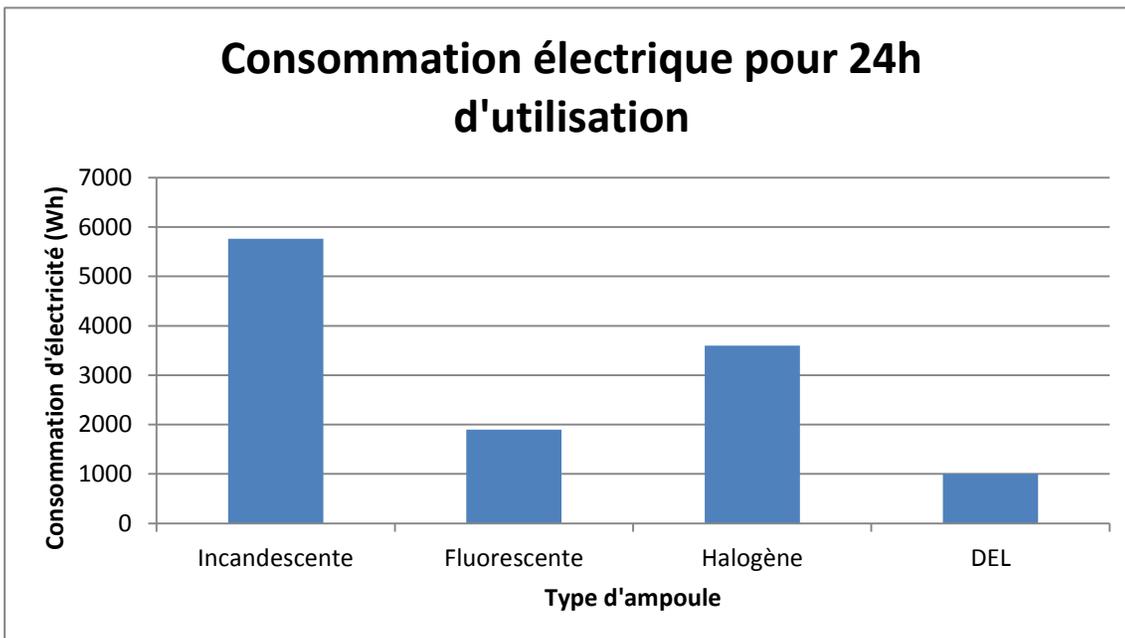
Si on désire mesurer la consommation en W*h pour une journée :

$$\text{Consommation (24h)} = 240W \times 24h = 5760Wh$$

7. Présentez les résultats de vos calculs sous forme de tableau

Type d'ampoule	Incandescente	DEL	Fluorescente	Halogène
Énergie utilisée par journée (W*h)	5760	1900	3600	1000

8. Présentez les résultats de vos calculs sous forme de graphique



9. En fonction des résultats obtenus pendant ce laboratoire, quelles conclusions pouvez-vous tirer ?

Les résultats de ce laboratoire nous permettent de confirmer que l'ampoule qui consomme le moins d'électricité en une journée est l'ampoule DEL. Selon ce critère, elle serait donc la meilleure ampoule à choisir.

SECTION 3 : Recherche documentaire

1. Maintenant que vous savez quelle ampoule consomme le moins d'électricité, déterminez d'autres critères (au moins 3) qui pourraient vous aider à faire votre choix. Vous pouvez vous référer à la mise en situation pour vous aider.
 - *Durée de vie*
 - *Empreinte écologique*
 - *Prix*
 - *Rendement lumineux*
2. Pour chaque critère déterminé à la question 2, commentez les 4 types d'ampoules et notez vos sources. (*Les réponses de cette section varient en fonction de la recherche des élèves*)
3. Expliquez le fonctionnement de chaque type d'ampoule et notez vos sources !

Ampoule incandescente : « *Le principe de fonctionnement de ce type de lampe est extrêmement simple, comme son nom l'indique, il s'agit d'un phénomène d'incandescence. Un filament conducteur est porté à haute température par le passage d'un courant électrique, comme tout corps chauffé, le filament émet alors de la lumière. Une lampe à incandescence est donc constituée d'une ampoule en verre contenant un gaz de remplissage ou un vide poussé. Le filament, relié aux connexions électriques est réalisé en tungstène, un matériau très réfractaire dont la température de fusion est de 3653 Kelvins (3380° Celsius)* » (Brolis, 2004, p.1¹).

¹ Les références complètes se retrouvent dans la section *Ressources en ligne de Document de l'enseignant*.

Ampoule fluorescente : « *Lorsqu'on met le tube sous tension, des électrons sont émis par les deux électrodes de tungstène. Lors de leur trajet au travers du tube, ils entrent en collision avec les atomes de mercure. Il en résulte une libération d'énergie sous forme de rayonnement ultraviolet invisible. Ce rayonnement est absorbé par la couche fluorescente présente sur la face interne du tube et converti en rayonnement visible* » (Énergie+, 2013a).

Ampoule halogène : « *La lampe halogène fonctionne sur le même principe qu'une lampe à incandescence : elle produit de la lumière visible à partir d'un filament de tungstène porté à incandescence. Pour éviter une dégradation très rapide du filament, celui-ci est placé dans une ampoule à verre de quartz (pour les hautes températures) renfermant des gaz halogénés à haute pression comme l'iode et le brome. A la différence de la lampe à incandescence, les atomes de tungstène expulsés du filament par sublimation sont captés par le gaz halogène évitant le dépôt du tungstène sur la paroi intérieure de l'ampoule. En effet, les atomes de tungstène et les halogènes forment directement des halogénures de tungstène qui par convection naturelle se déplace librement et migre vers le filament plutôt que vers le point froid que constitue la paroi intérieure de l'ampoule de verre. Sous l'effet de la chaleur, les halogénures de tungstène se dissocient permettant aux atomes de tungstène de se fixer sur le filament et les halogènes d'être libres pour le cycle suivant* » (Énergie+, 2013b).

Ampoule DEL (N.B. il est difficile de trouver de l'information sur le fonctionnement des DEL en français dans Internet) : « *Dans une LED, il y a émission de photons lorsqu'un électron passe de la bande de conduction à la bande de valence. Cet électron franchit donc la bande d'énergie interdite qui sépare les deux niveaux d'énergie et se recombine avec un trou. L'émission d'un photon est donc subordonnée par une recombinaison trou-électron* » (LED-Fr.net, 2014).