



D'OÙ VIENT LA LUMIÈRE ?

La lumière est présente partout où on se tourne. Mais elle provient uniquement des sources lumineuses. Ces sources de lumière ont plusieurs propriétés.

Les sources productrices de lumière sont les sources primaires. Les sources secondaires ne font que la renvoyer. Elles ne produisent rien. La lumière peut résulter d'un phénomène chimique, électrique ou nucléaire.

Modes de production de la lumière

- Il existe différents moyens de produire de la lumière. Cette production peut être associée ou non à une élévation de température :
 - combustion (flamme)
 - réaction nucléaire (le Soleil)
 - réaction chimique (insectes, poissons, mollusques)
 - phénomènes électriques (lampes à incandescence, laser, tubes lumineux)
 - phénomène de phosphorescence (restitution de l'énergie lumineuse d'une source primaire emmagasinée).

Les sources de lumière primaires

- Les sources lumineuses qui produisent de la lumière sont les sources primaires.
- Dans l'espace, ce sont toutes les étoiles. Notre Soleil est une source primaire de lumière. C'est lui qui fournit la lumière du jour.
- Les sources primaires de lumière peuvent être artificielles : une lampe par exemple.

Les sources de lumière secondaires

- Les sources lumineuses secondaires **diffusent la lumière** qu'elles reçoivent. Sur Terre, notre plus grosse source secondaire est la Lune. La Lune ne fait que diffuser la lumière qu'elle reçoit du Soleil.
- Les sources secondaires de lumière peuvent être artificielles : les panneaux routiers qui renvoient la lumière des phares par exemple.

Sources de lumière chaudes et froides

- Les sources primaires de lumière peuvent être chaudes ou froides.
- Le métal en fusion, un volcan en éruption, le filament d'une lampe à incandescence, la flamme d'une bougie constituent des sources primaires de lumière chaude.
- Le laser, un écran de télévision, une luciole, un tube néon constituent des sources primaires de lumière froide.



Exercice n°1 (niveau débutant)

Énoncé :

- 1) Citer les différents modes de production de la lumière.
- 2) La production de lumière est-elle forcément liée à une élévation de température ?
Donner un contre-exemple.
- 3) Qu'appelle-t-on source primaire de lumière ?
- 4) Qu'appelle-t-on source secondaire de lumière ?
- 5) Citer trois exemples de sources primaires et trois exemples de sources secondaires.
- 6) Dans la phrase suivante, choisir parmi les deux mots proposés.
S'il n'y avait pas de sources *primaires/secondaires*, il n'y aurait pas de sources *primaires/secondaires*.
- 7) Classer les sources de lumière suivantes dans les catégories sources froides et sources chaudes : la flamme d'un briquet, une lampe halogène, un laser, le Soleil, un écran d'ordinateur, un tube néon, du métal en fusion.



Exercice n°1 (niveau débutant)

Correction :

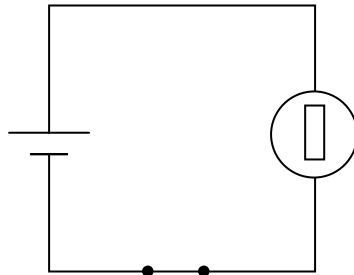
- 1) Les différents modes de production de la lumière sont : les combustions, les réactions nucléaires, les réactions chimiques, les phénomènes électriques et les phénomènes de phosphorescence.
- 2) La production de lumière n'est pas forcément liée à une élévation de température. La femelle du lampyre émet une lumière froide. Il vaut mieux pour elle ...
- 3) Une source primaire de lumière est une source qui produit de la lumière.
- 4) Une source secondaire de lumière ne fait que la diffuser.
- 5) Sources primaires : les étoiles, le charbon ardent, les éclairs de l'orage.
Sources secondaires : les planètes, un miroir, un mur blanc.
- 6) S'il n'y avait pas de sources *primaires*, il n'y aurait pas de sources *secondaires*.
- 7) Sources froides : un laser, un écran d'ordinateur, un tube néon.
Sources chaudes : la flamme d'un briquet, une lampe halogène, le Soleil, du métal en fusion.



Exercice n°2 (niveau confirmé)

Énoncé :

- 1) Donner les dispositifs permettant de produire de la lumière dans une maison.
- 2) Observer une lampe. Que remarquez-vous ?
- 3) Pouvez-vous expliquer ce qui produit la lumière dans la lampe ?
- 4) Pourquoi prend-on la peine de mettre un globe de verre (ampoule) ?
- 5) Une grandeur physique qu'on associe à l'éclairage est portée sur les lampes. Quelle est-elle ?
- 6) Une lampe est branchée aux bornes d'une pile de tension 4,5 V. Comment procéder pour que la lampe brille moins ?

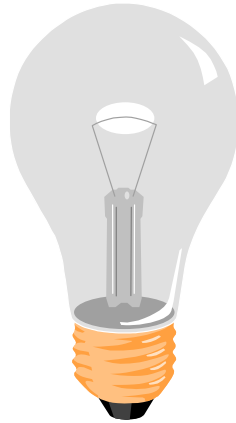




Exercice n°2 (niveau confirmé)

Correction :

- 1) Lampes à incandescence, tubes néon et bougies sont les principaux dispositifs permettant de produire de la lumière dans une maison.
- 2) On observe qu'elle comporte un filament.



- 3) Le filament de la lampe à incandescence est composé d'un matériau ayant un point de fusion élevé. Les filaments des lampes actuelles sont en tungstène, métal qui a un point de fusion de $3\,410^{\circ}\text{C}$. Comme tout corps chauffé au-dessus de 525°C , le filament produit une quantité de lumière.
- 4) On prend la peine de mettre un globe de verre pour que le filament soit maintenu dans une atmosphère inerte ou dans le vide, car chauffé, il pourrait réagir avec l'atmosphère ambiante. Dans les lampes à incandescence, le gaz inerte a un autre intérêt : il permet de ralentir l'évaporation du filament, et de prolonger ainsi la vie de la lampe.
- 5) Cette grandeur physique est la puissance en watt (W).
- 6) Une lampe est branchée aux bornes d'une pile de tension 4,5 V (fig 1). Pour que la lampe brille moins, il suffit de réduire la tension électrique à ses bornes. On intercale dans le montage une résistance en série avec la lampe, par exemple (fig 2).

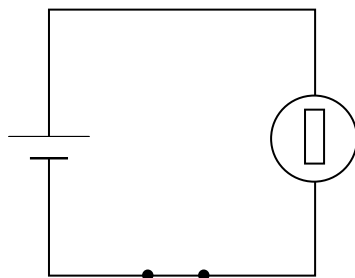


Fig 1

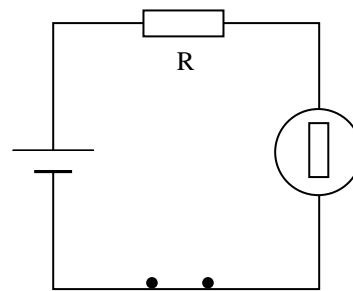


Fig 2



Exercice n°3 (niveau expert)

Énoncé :

La lumière provient des oscillations extrêmement rapides d'un champ électrique et d'un champ magnétique. La couleur de la lumière est liée au nombre d'oscillations par seconde.

Ainsi, le nombre d'oscillations par seconde est de 4×10^{14} pour la lumière rouge et environ $7,5 \times 10^{14}$ oscillations pour la lumière violette.

- 1) On donne le spectre de la lumière. A partir des données ci-dessus, donner une valeur approximative du nombre d'oscillations pour la lumière jaune.



- 2) Le nombre d'oscillations par seconde constitue une grandeur physique que l'on appelle la fréquence. La fréquence (f) est liée à une autre grandeur qu'on appelle longueur d'onde (λ) par la relation :

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (\text{étant la vitesse de la lumière soit } 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

Calculer les longueurs d'onde pour les lumières rouges et violettes.

- 3) On appelle lumière noire, une lumière située proche les ultra-violets dans le spectre qui ne comporte pas ou pratiquement pas de rayonnements visibles. Donner la longueur d'onde approximative de ce rayonnement.
- 4) Où utilise-t-on ce type de lumière ?



Exercice n°3 (niveau expert)

Correction :

- 1) On donne le spectre de la lumière. On voit que la couleur jaune est à peu près au centre du spectre. Il suffit donc de faire la moyenne des deux nombres d'oscillations par seconde qui nous sont donnés.

$$\frac{4 \times 10^{14} + 7,5 \times 10^{14}}{2} = 5,75 \times 10^{14}$$

On a une bonne approximation du nombre d'oscillations par seconde pour la couleur jaune.

2)

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

Pour la lumière rouge : $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{14}} = 7,5 \times 10^{-7} \text{ m}$

Pour la lumière violette : $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{7,5 \times 10^{14}} = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$

- 3) On est dans les ultra-violets c'est à dire au voisinage de $4 \times 10^{-7} \text{ m}$.
- 4) On les utilise notamment en dermatologie, mais également dans les discothèques où elles donnent un caractère fluorescent aux vêtements blancs.



GLOSSAIRE

Diffuser la lumière : renvoyer la lumière dans toutes les directions.