

FICHE 1

Fiche à destination des enseignants

1S 4

Les lampes au quotidien

<i>Type d'activité</i>	<i>Activité documentaire</i>	
	Notions et contenus Différentes sources de lumière : étoiles, lampes variées, laser, DEL, etc.	Compétences attendues Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide.
	Socle commun de connaissances et de compétences Manifester sa compréhension de textes documentaires. Extraire d'un document les informations utiles. Travailler en autonomie. Faire preuve d'esprit critique.	
<i>Commentaires sur l'activité proposée</i>	Cette activité illustre le thème « Observer » et le sous thème Sources de lumière colorée en classe de Première S.	
<i>Conditions de mise en œuvre</i>	Durée : 1 h 00. L'activité peut être donnée à préparer préalablement à la séance de cours.	
<i>Pré requis</i>	Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température. Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique.	

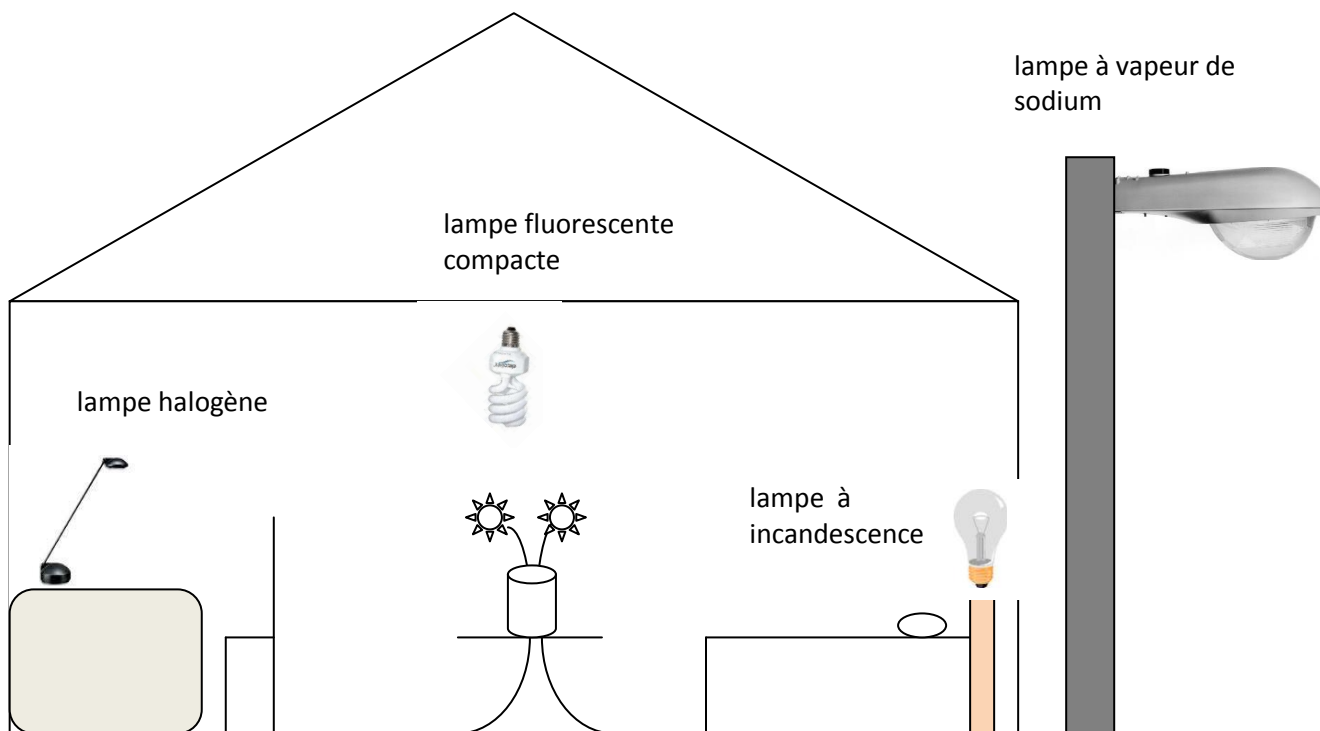
FICHE 2

Document à distribuer aux élèves

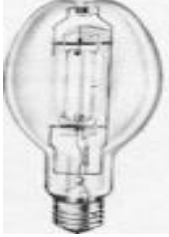
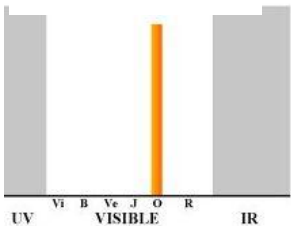
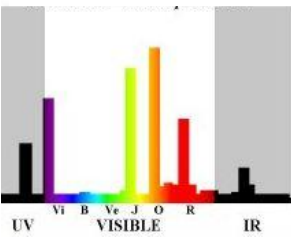
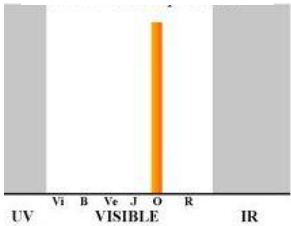
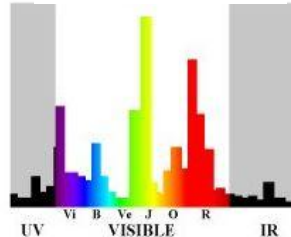

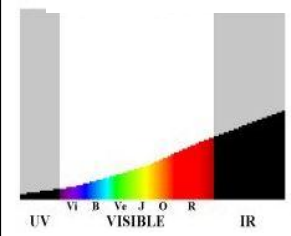
1S 4

Les lampes au quotidien

Diverses lampes sont utilisées dans la vie courante : lampe à incandescence, lampe fluorescente, lampe halogène, lampe à vapeur de sodium... Qu'est-ce qui différencie ces lampes ?



Document 1

LAMPES	DESCRIPTION	DIAGRAMME DE REPARTITION EN LONGUEUR D'ONDE
	<p>Une lampe à vapeur de mercure est une lampe à décharge d'une couleur blanc -bleutée.</p>	<p>1</p> 
	<p>Dans une lampe fluorescente, des atomes de mercure sont excités par un courant électrique. L'essentiel des photons produits par désexcitation des atomes de mercure appartiennent au domaine ultraviolet. C'est une poudre fluorescente, déposée à l'intérieur du tube, qui transforme ces photons du domaine ultraviolet en photons du domaine visible. Un dosage astucieux des substances contenues dans la poudre donne une sensation de lumière blanche.</p>	<p>2</p> 
	<p>Une lampe à vapeur de sodium est une lampe à décharge éclairant en orange. Une décharge électrique à travers la vapeur de sodium provoque des transitions des atomes de sodium vers des états excités. En se désexcitant, ces atomes de sodium émettent de la lumière.</p>	<p>3</p> 
	<p>Le laser rubis néon n'émet qu'une radiation rouge.</p>	<p>4</p> 
	<p>Dans une lampe incandescente, un filament de tungstène porté à haute température par un courant électrique produit de la lumière de spectre continu.</p>	<p>5</p> 

Question 1

Le document 1 explique le fonctionnement de certaines lampes et donne les diagrammes de répartition en longueurs d'onde de ces lampes : ils renseignent sur les radiations lumineuses émises par ces lampes et sur les intensités avec lesquelles elles sont émises. Malheureusement, ces données ont été mélangées. La lampe et le diagramme donnés dans une ligne ne correspondent pas.

Choisir la bonne proposition. Dans ces diagrammes,

- la grandeur représentée sur l'axe des abscisses est la longueur d'onde de la radiation lumineuse et la grandeur représentée sur l'axe des ordonnées est l'intensité.
- la grandeur représentée sur l'axe des abscisses est l'intensité et la grandeur représentée sur l'axe des ordonnées est la fréquence de la radiation lumineuse.
- la grandeur représentée sur l'axe des abscisses est l'intensité et la grandeur représentée sur l'axe des ordonnées est la longueur d'onde de la radiation lumineuse.
- la grandeur représentée sur l'axe des abscisses est la fréquence de la radiation lumineuse et la grandeur représentée sur l'axe des ordonnées est l'intensité.

Question 2

Associer à chaque lampe décrite dans le document 1 son diagramme de répartition en longueurs d'onde :

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Lampe à vapeur de mercure | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Diagramme 1 |
| Lampe fluorescente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Diagramme 2 |
| Lampe à vapeur de sodium | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Diagramme 3 |
| Lampe incandescente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Diagramme 4 |
| Laser rubis néon | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Diagramme 5 |

Question 3

A partir des diagrammes de répartition en longueurs d'onde du document 1, **proposer une définition** des expressions « source lumineuse monochromatique » et « source lumineuse polychromatique ».

Question 4

Classer ces différentes lampes dans le tableau ci-dessous :

Source polychromatique	Source monochromatique

Hormis le laser, les lampes citées dans le document 1 peuvent être classées en deux catégories : lampe à incandescence et lampe à décharge.

Question 5

A partir du document 1, **expliquer le principe** de fonctionnement d'une lampe à incandescence et le principe de fonctionnement d'une lampe à décharge :

Julie et son frère Arthur ne sont pas d'accord à propos d'une autre source de lumière : les étoiles.

Julie affirme : les étoiles sont à rapprocher des lampes à incandescence : ce sont des corps chauds qui émettent donc une lumière de spectre continu. Pas du tout, lui rétorque Arthur, d'ailleurs certaines étoiles sont dites froides. Tu sais aussi que dans le Soleil il n'y a pas de tungstène !

Question 6

D'après vos connaissances de seconde et du document 1, indiquez avec quelle affirmation vous êtes d'accord. Justifiez votre réponse :

Question 7

L'utilisation des lampes à incandescence tend à disparaître car :

- A. le tungstène est rare.
- B. les pertes énergétiques sont trop grandes : elles produisent trop de chaleur (IR) par rapport à la lumière visible.
- C. le filament peut prendre feu.
- D. elles émettent trop de lumière de différentes couleurs.

Question 8



Une lampe halogène comme ci-contre est une lampe à filament dans laquelle on a introduit un gaz permettant de limiter l'usure du filament et de diminuer les pertes énergétiques en travaillant à haute température.

Concernant le diagramme de répartition en longueur d'onde d'une lampe halogène par rapport à celui d'une lampe à incandescence, choisir les propositions possibles parmi les suivantes :

- A. ce diagramme est discontinu.
- B. le rapport de l'intensité totale émise en lumière visible sur l'intensité totale émise en lumière invisible (IR et UV) est plus important.
- C. le rapport de l'intensité totale émise en lumière visible sur l'intensité totale émise en lumière invisible (IR et UV) est moins important.
- D. il n'y a plus de radiations IR.

Question 9

Une lampe à incandescence a un excellent rendu des couleurs tandis qu'une lampe à vapeur de sodium a un mauvais rendu des couleurs. Justifiez à l'aide de leur diagramme de répartition en longueur d'ondes.

Question 10

Les lampes à vapeur de sodium sont pourtant utilisées pour éclairer les tunnels ou les routes, autoroutes. Proposez une ou des hypothèses qui permet(tent) de justifier ce choix.

Question 11

A la question « *Quelle lampe choisiriez-vous pour éclairer votre bureau entre une lampe à incandescence et une lampe fluorescente ?* », voici quelques réponses proposées par des élèves d'une classe de 1^{ère} S :

- ✓ A. Je choisirais une lampe fluorescente car elle consomme moins qu'une lampe à incandescence. Elle permet donc de faire des économies d'énergie d'électricité pour le bien de la planète.
- ✓ B. Je choisirais une lampe à incandescence car une lampe fluorescente contient du mercure qui est très polluant.
- ✓ C. Je choisirais une lampe à incandescence car les lampes fluorescentes sont contraignantes : une fois qu'elles ne fonctionnent plus, il faut les rapporter au magasin d'origine ou en déchetterie pour les recycler.
- ✓ D. Je choisirais une lampe fluorescente. Ainsi ma facture d'électricité sera moins élevée qu'avec une lampe à incandescence.
- ✓ E. Je choisirais une lampe à incandescence car une lampe fluorescente met un certain temps à l'allumage à éclairer pleinement contrairement à une lampe à incandescence.

Ces réponses d'élèves avancent des arguments qui sont d'ordre scientifique, d'autres pas ; recopier ci-dessous des arguments tirés des réponses qui sont :

a- d'ordre scientifique :

b- d'ordre non scientifique :

FICHE 3

Correction. Fiche à destination des enseignants

LES LAMPES AU QUOTIDIEN

- 1- Choisir la bonne proposition. Dans ces diagrammes,
- la grandeur représentée sur l'axe des abscisses est la longueur d'onde de la radiation lumineuse et la grandeur représentée sur l'axe des ordonnées est l'intensité.

- 2- Associer à chaque lampe décrite dans le document 1 son diagramme de répartition en longueurs d'onde.

Lampe à vapeur de mercure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagramme 1
lampe fluorescente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagramme 2
Lampe à vapeur de sodium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagramme 3
Lampe incandescente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagramme 4
Laser rubis néon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagramme 5

- 3- source lumineuse monochromatique : émet une radiation lumineuse.
 source lumineuse polychromatique : émet plusieurs radiations lumineuses.

4-

source monochromatique	source polychromatique
Laser rubis néon Lampe à vapeur de sodium	Lampe à vapeur de mercure lampe fluorescente Lampe incandescente

- 5- principe de fonctionnement d'une lampe à incandescence : un filament porté à haute température émet de la lumière.

principe de fonctionnement d'une lampe à décharge : des entités chimique sous l'effet d'une décharge électrique sont excités. En se désexcitant c'est-à-dire en perdant de l'énergie, elles émettent de la lumière.

- 6- L'affirmation de Julie est la bonne.

- 7- L'utilisation des lampes à incandescence tend à disparaître car

- le tungstène est rare
- les pertes énergétiques sont trop grandes : elles produisent trop de chaleur (IR) par rapport à la lumière visible.
- le filament peut prendre feu
- elles émettent trop de lumière de différentes couleurs.

8-



- ce diagramme est discontinu
- le rapport de l'intensité totale émise en lumière visible sur l'intensité totale émise en lumière invisible (IR et UV) est plus important
- le rapport de l'intensité totale émise en lumière visible sur l'intensité totale émise en lumière invisible (IR et UV) est moins important
- il n'y a plus de radiations IR

- 9- Une lampe à incandescence émet toutes les radiations lumineuses visibles donc l'objet éclairé par cette lampe diffusera les mêmes radiations qu'il diffuse éclairé par la lumière du soleil .Donc l'objet apparaîtra d'une couleur très proche de celle qu'il apparaît éclairé par le Soleil. Par contre, une lampe à vapeur de sodium n'émet qu'une radiation monochromatique donc un objet éclairé par cette lampe diffusera moins de radiations que lorsqu'il est éclairé par le Soleil donc n'apparaîtra pas de la même couleur.

10- hypothèses :

moins consommatrice d'électricité

durée de vie plus longue

efficacité lumineuse plus élevée. On appelle efficacité lumineuse le rapport flux de lumière émise par la lampe sur sa consommation électrique

coût moins élevé à l'achat

11- Arguments qui sont

a- d'ordre scientifique :

consommation d'énergie électrique moindre avec les lampes fluorescentes

pollution de la lampe fluorescente car elle contient du mercure

b- d'ordre non scientifique :

nécessité de rapporter les lampes fluorescentes au magasin d'origine ou en déchetterie alors qu'on peut jeter à la poubelle les lampes à incandescence.

facture d'électricité moindre avec les lampes fluorescentes.

durée à l'allumage différente.