

Sources de lumières colorées

<i>Notions et contenus</i>	<i>Compétences exigibles</i>
Différentes sources de lumière : étoiles, lampes variées, laser, DEL, etc. Domaines des ondes électromagnétiques. Couleur des corps chauffés. Loi de Wien.	Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide. Connaître les limites en longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets. Exploiter la loi de Wien, son expression étant donnée. <i>Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et de comprendre la notion de lumière colorée.</i>

A. Les ondes électromagnétiques visibles

1. Propriétés des ondes électromagnétiques

Les ondes lumineuses font partie d'une grande catégorie d'ondes appelées **ondes électromagnétiques**. Les ondes électromagnétiques se propagent dans le vide ou dans l'air à la vitesse de la lumière encore appelée **célérité** :

$$C = 300\,000 \text{ km.s}^{-1} = 3.10^5 \text{ km.s}^{-1} = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

- Elles sont **périodiques**, de fréquence ν avec **$T = 1/\nu$**

Unités : **T = période en s et fréquence en Hz**

2. La lumière, une onde électromagnétique

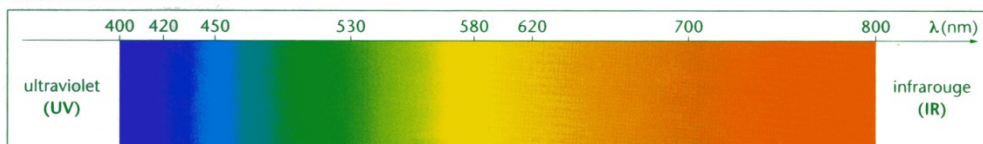
Activité 1 :

animation

http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/prisme/prisme.html

+ figure ci-dessous

- a) Quel objet peut décomposer la lumière ? En connaissez-vous un autre ?
- b) Pourquoi dit-on que le spectre de la lumière blanche est continu ?
- c) Quelles sont les valeurs des longueurs d'ondes qui délimitent le spectre de la lumière visible ? A quelle couleur correspond chacune d'elles ?
- d) Quels sont les 2 domaines qui entourent le domaine du visible ?



Conclusion

Point maths :

Sous-multiples et puissances de dix

Préfixe	Pico (p)	Nano(n)	Micro(μ)	Milli (m)
Puissance de dix				

B. Différencier les sources de lumière

1. Qu'est-ce qu'une source de lumière ?

Activité 2 : act doc p.46 « Les différents types de lampes électriques »

Répondre aux questions de l'activité.

Conclusion

Qu'est-ce qu'une source chaude de lumière ? Une source froide ? Exemples.

2. Lumières mono et polychromatique

Activité 3 : Toutes les lumières jaunes ont-elles des spectres identiques ?

Observer avec le spectroscope le spectre :

- De la lumière du jour
- D'une lampe à vapeur
- d'un tube de fluorescéine

Le profil spectral d'une source lumineuse représente l'intensité lumineuse en fonction de la longueur d'onde de la radiation.

On observe des pics d'intensité pour certaines radiations.

Conclusion

Définir une lumière monochromatique et polychromatique

Exemple : La radiation émise par le laser (He-Ne) est caractérisée par une longueur d'onde $\lambda=632,8 \cdot 10^{-9}\text{m}$ dans le vide.

C. Couleur des corps chauffés ; Loi de Wien

1. Le corps noir

Les corps **incandescents** (étoile, filament de tungstène d'une ampoule, résistance plaque cuisson, métal chauffé « à blanc »...) émettent un **rayonnement lumineux** du fait de leur **haute température**.

La couleur perçue d'un objet incandescent change avec la température.

Définition

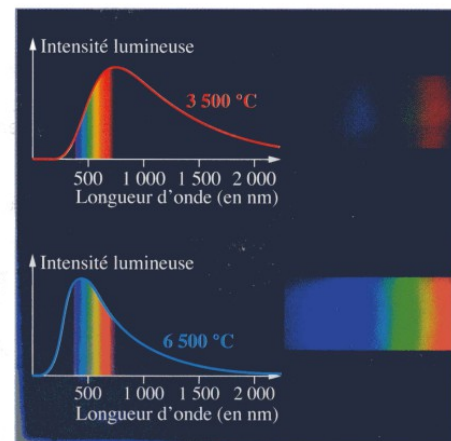
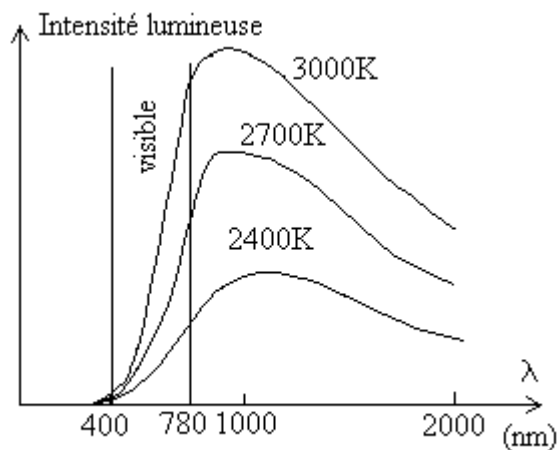
Le corps noir est aussi un émetteur idéal dont le rayonnement ne dépend que de la température.

Quelques objets sont considérés comme étant des corps noirs : la résistance d'un grill électrique, le Soleil, une nébuleuse.

2. Le profil spectral d'un corps noir (cf TP)

Activité 4 : animation http://www.ostralo.net/3_animations/swf/spectres_temperature.swf

- Quelle grandeur est portée en abscisse ? Ordonnée ?
- Quelle allure présente la courbe obtenue à une T donnée ?
- Relever la valeur de λ_{\max} pour différentes valeurs de température. Remarque ?
- Le spectre s'enrichit de certaines radiations lorsque le corps voit sa température augmenter. Lesquelles ?



Profil spectral et spectre de la lumière émise par un corps de plus en plus chaud.

Conclusion

3. Loi de Wien (1893) → cf TP

La longueur d'onde λ_{\max} correspondant au maximum d'émission lumineuse est inversement proportionnelle à la température du corps chauffé.

Plus la température du corps chauffé augmente, plus la longueur d'onde correspondant au maximum d'émission diminue.

$\lambda_{\max} \cdot T = \text{constante}$ loi de Wien.

Avec la longueur d'onde λ_{\max} , exprimée en mètre (m) et la température T est exprimée en kelvin (K), la constante vaut $2,898 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$