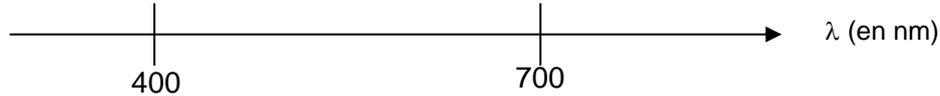


Exercices du chapitre 1

Exercice 1 : Différents types de lumière

1. Quelle grandeur physique, autre que sa vitesse, est associée à une lumière monochromatique ?
2. Pour une lumière donnée, à quelle caractéristique observable de la lumière correspond la valeur de cette grandeur ?
3. Sur le schéma ci-dessous placer les termes suivants : *infrarouge, ultraviolet, lumière visible, violet, rouge*.



4. Quand on éclaire un prisme avec de la lumière blanche on peut observer sur un écran un « arc-en-ciel ».
 - a) Quel est le nom du phénomène mis en jeu ?
 - b) Comment appelle-t-on la figure vue sur l'écran ?
 - c) Parmi les 4 ondes de longueur d'onde suivantes, indiquer celles qui sont « visibles » par l'œil humain : 230 nm 0,650 μm 430×10^{-9} m $5,8 \times 10^{-6}$ cm

Exercice 2 : Utilisation d'un prisme

On dispose d'un prisme que l'on éclaire à l'aide de différentes sources de lumière.

- 1) On éclaire le prisme avec la lumière d'un laser de longueur d'onde 633 nm. Décrire la lumière entrante et la lumière sortante et les comparer.
- 2) On utilise maintenant un faisceau de lumière émis par une lampe halogène émettant de la lumière blanche. Qu'observe-t-on à la sortie du prisme ?
- 3) Si de la lumière sortant d'un prisme est monochromatique, que peut-on dire de la lumière utilisée pour éclairer sa face d'entrée ?

Exercice 3 : Éclairage public

Les éclairages publics sont souvent constitués de lampe à vapeur de sodium. On éclaire un prisme avec une telle lampe et on observe sur un écran, placé après le prisme une trace fine de lumière de couleur orange.

- 1) La lumière émise par la lampe est-elle monochromatique ou polychromatique ?
- 2) La longueur d'onde correspondante est-elle supérieure ou inférieure à 500 nm ?

On utilise maintenant une lampe à vapeur de mercure. On observe après le prisme trois traits de différentes couleurs : violet, vert, orange.

- 3) La lumière émise par la lampe est-elle monochromatique ou polychromatique ?
- 4) Peut-on donner, à l'aide des informations ci-dessus, la couleur perçue par l'œil lorsque la lampe à vapeur de mercure éclaire ?



Exercice 4 : Feu d'artifice

Lors d'un feu d'artifice, une réaction de combustion provoque l'incandescence de particules. La couleur de la lumière émise dépend des atomes ou des ions présents. Ainsi le strontium produit une lumière rouge.

- 1) Le spectre du strontium possède 4 raies de longueurs d'onde 460 nm, 496 nm, 548 nm et 641 nm. Indiquer en justifiant la raie qui a la plus forte intensité lumineuse.
- 2) Donner la couleur émise par le cuivre si on le met dans la poudre du feu d'artifice. On justifiera en utilisant le spectre ci-dessous.



Exercice 5 : Des sources monochromatiques ?

Sur la notice d'une diode laser rouge, on peut lire :

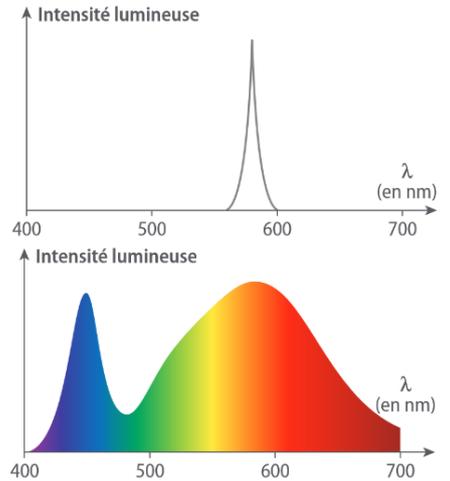
Longueur d'onde : (650 ± 10) nm

- 1) Positionner, sur un axe gradué de 400 à 700 nm la raie d'émission de cette diode.
- 2) Donner un encadrement de la longueur d'onde de la lumière émise.
- 3) Peut-on affirmer que cette diode est une source monochromatique ?
- 4) Pour un laser hélium-néon on peut écrire : Longueur d'onde : $(632,8 \pm 7 \times 10^{-6})$ nm. Peut-on considérer ce laser comme une source monochromatique ?

Exercice 6 : Profils spectraux de DEL

Un analyseur de spectre permet de représenter le profil spectral, c'est-à-dire l'intensité lumineuse de la lumière émise en fonction de la longueur d'onde. On compare les profils spectraux obtenus pour deux diodes électroluminescentes (DEL).

- 1) Peut-on considérer qu'une des deux DEL est une source monochromatique ?
- 2) D'après les profils spectraux, de quelles couleurs vont apparaître ces deux DEL à l'œil nu ?



Exercice 7 : De la couleur d'une étoile à sa température

Le diagramme ci-contre (dit de *Hertzsprung-Russell*) permet d'exploiter la couleur d'une étoile pour connaître sa température de surface et sa luminosité (c'est-à-dire la quantité totale d'énergie émise). La luminosité est exprimée dans une unité arbitraire par comparaison avec le soleil (considéré de luminosité égale à 1).

- 1) Classer les trois étoiles représentées ci-dessous de la plus froide à la plus chaude.



a) Le Soleil



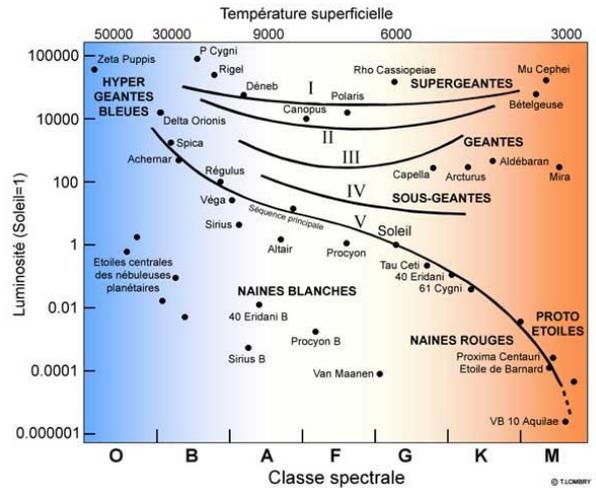
b) Une géante rouge



c) Une géante bleue



d) Une naine blanche



- 2) Quelle est la température du soleil à sa surface ?
- 3) Sachant que plus les étoiles vieillissent plus elles refroidissent, commenter la composition de la galaxie ci-contre (jaune-orangée au milieu et bleue sur les bords).

