

DEVOIR SURVEILLE - SCIENCES PHYSIQUES

Version 1

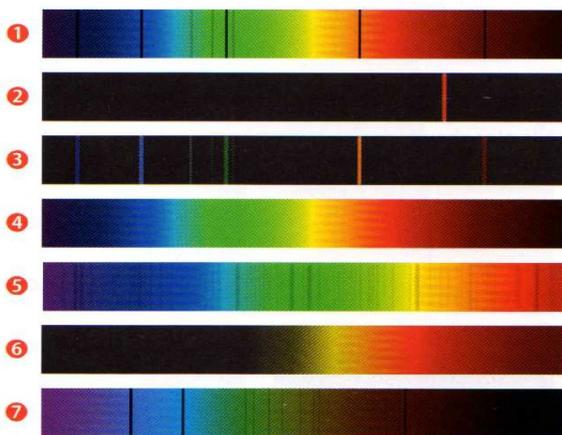


Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Le bon spectre

1. Associer à chaque spectre la légende correspondante.



Spectre de la lumière d'une ampoule contenant de l'hélium sous basse pression et éclairée en lumière blanche. (spectre de raies d'absorption)

Spectre de la lumière d'un laser. (spectre de raie d'émission)

Spectre de la lumière d'une ampoule contenant de l'hélium chauffé sous basse pression. (spectre de raies d'émission)

Spectre de la lumière d'un filament à 5000°C. (Spectre d'émission continu)

Spectre de la lumière solaire. (spectre de raies d'absorption)

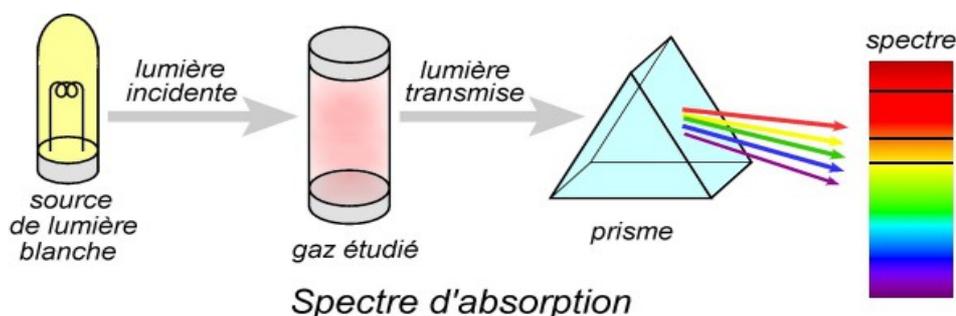
Spectre de la lumière d'un filament à 800°C. (Spectre d'émission continu)

Spectre de la lumière d'une étoile bleue. (spectre de raies d'absorption)

2. Qualifier les spectres précédents en utilisant les termes suivants : émission ; absorption ; continu ; raie.

Voir au dessus...

3. Schématiser et décrire la manipulation permettant d'obtenir le spectre 1.



D'après l'exercice n°19 p.269 du livre de physique chimie 2nd BORDAS (Collection ESPACE)

/3

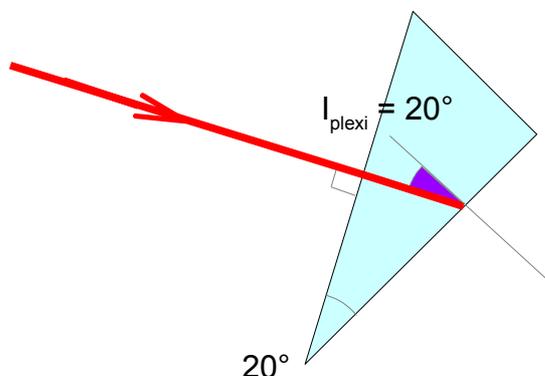
/2

/2

Déviation par un prisme

points

On envoie sur un prisme droit en plexiglass ayant un angle au sommet de 20° (voir schéma) un faisceau laser normal à sa face d'entrée.



Refaire le schéma en grand sur votre copie. Il sera complété avec les questions suivantes en prenant soin d'identifier correctement les différents angles.

Le schéma ne doit pas nécessairement être à l'échelle du moment que les angles représentés sont cohérents entre eux.

1. Le faisceau laser est monochromatique. Qu'est ce que cela signifie ?

/1

Le laser émet des radiations lumineuses (lumières colorées) ayant toute la même longueur d'onde (couleur).

2. Le faisceau laser **n'est pas dévié par la première face** (air/plexi) du prisme. Pourquoi ?

/1

Le faisceau laser arrive perpendiculairement à la surface de séparation. Son angle d'incidence est donc de 0° . Son angle de réfraction sera nécessairement de 0° . Le faisceau n'est donc pas dévié.

3. Le faisceau laser touche la **deuxième face** (plexi/air) avec un angle d'incidence i_{plexi} de 20° par rapport à la normale de la deuxième face. Compléter le schéma précédent.

/1

4. Calculer l'angle de réfraction i_{air} du faisceau laser par rapport à la normale de la deuxième face et compléter le schéma précédent.

/2

D'après la loi de Snell-Descartes : $n_{\text{plexi}} \times \sin i_{\text{plexi}} = n_{\text{air}} \times \sin i_{\text{air}}$.

$$\text{Soit } \sin i_{\text{air}} = \frac{n_{\text{plexi}} \times \sin i_{\text{plexi}}}{n_{\text{air}}} .$$

$$\text{On en déduit : } \sin i_{\text{air}} = \frac{1,40 \times \sin 20}{1,00} = 0,48 \text{ et donc } i_{\text{air}} = 29^\circ$$



La valeur de l'angle se calcule à partir de la valeur du sinus de l'angle par l'intermédiaire de la calculatrice à l'aide de la touche Arcsin (\sin^{-1})...

5. Le faisceau laser est-il dévié par le prisme ?

/1

Le faisceau est donc dévié par le prisme.

points

6. Sachant que le plexiglass est un milieu dispersif, qu'observe-t-on si l'on remplace le faisceau laser par un faisceau de lumière blanche ?

/1

Si l'on remplace le faisceau laser par un faisceau de lumière blanche, nous verrions apparaître toutes les couleurs visibles de l'arc en ciel à la sortie du prisme.

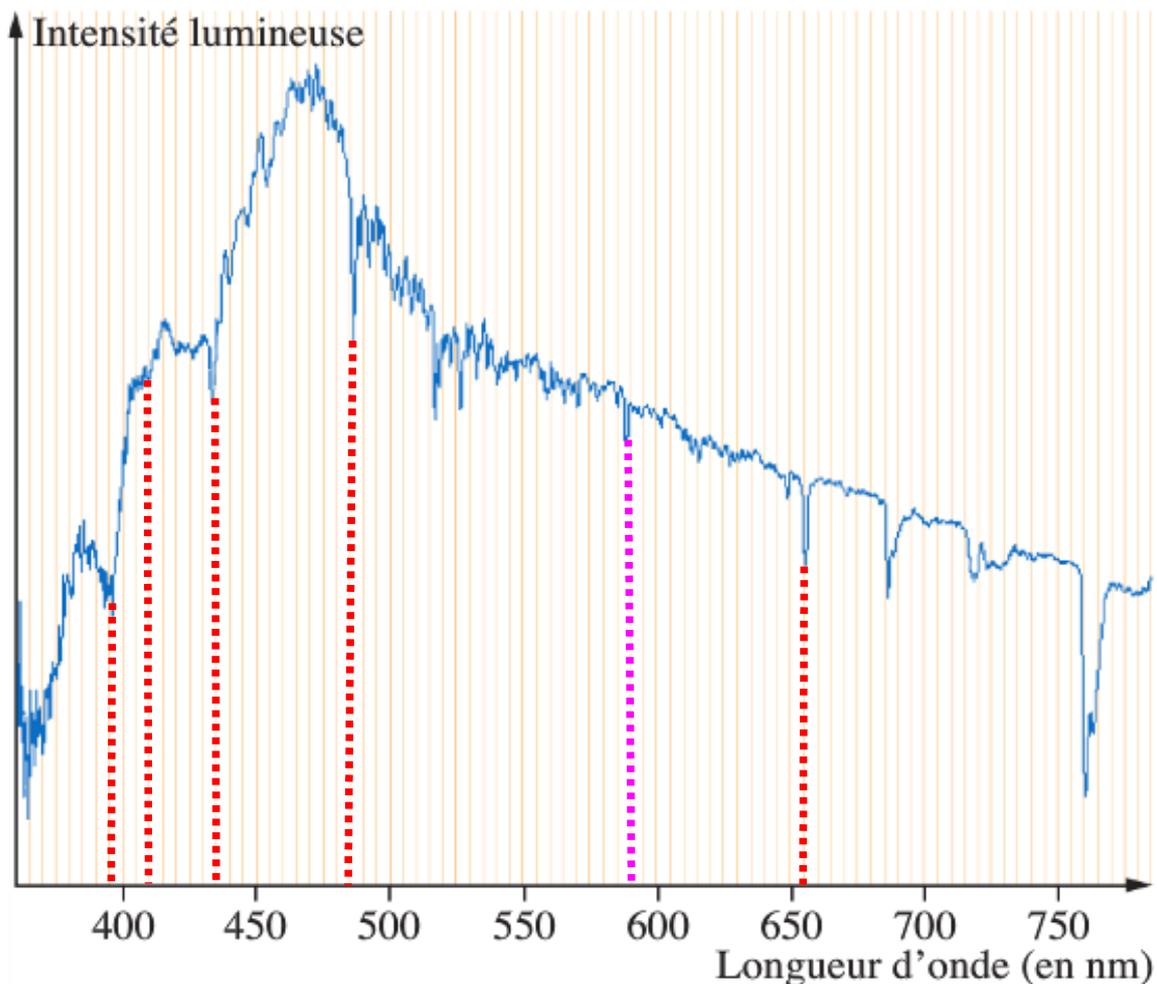
7. Comment s'appelle ce phénomène en physique ? Expliquer ce phénomène qualitativement.

/2

Il s'agit du phénomène de dispersion de la lumière blanche. Ce phénomène se produit dans des milieux dispersifs comme le plexiglass. L'indice de réfraction de ces milieux dépend de la longueur d'onde de la radiation lumineuse qui le traverse. Ainsi, lors de la réfraction d'un faisceau lumineux contenant plusieurs radiations de longueurs d'onde différentes, ces dernières ne sont pas déviées de la même façon. Elles sont ainsi séparées, on parle de dispersion.

Lumière d'étoile

Le profil spectral d'une étoile est représenté ci-dessous.



points

1. Peut-on déceler la présence d'hydrogène ou de sodium dans l'atmosphère de cette étoile ?

/2

Pour cela, il faut vérifier si les longueurs d'onde des raies d'émission de l'hydrogène et du sodium correspondent toutes à des longueurs d'onde de raies d'absorption présentes dans le profil spectral de l'étoile.

Ce qui est bien le cas... Donc l'atmosphère de cette étoile contient bien de l'hydrogène et du sodium.

Le profil spectral d'une autre étoile montre que les radiations émises avec la plus grande intensité ont des longueurs d'ondes proches de 550 nm.

2. Cette autre étoile est-elle plus chaude que la précédente ? Pourquoi ?

/2

Cette étoile est plus froide que la précédente car les radiations émises avec la plus grande intensité ont des longueurs d'ondes plus grandes que les radiations émises avec la plus grande intensité de l'étoile précédente.

En effet, plus une étoile est chaude et plus son spectre s'enrichit en radiations bleues de courtes longueurs d'ondes et inversement.

Données :

- Quelques longueurs d'onde de raies caractéristiques des atomes d'hydrogène H et de sodium Na :
 - H : 397 nm ; 410 nm ; 434 nm ; 486 nm ; 656 nm.
 - Na : 589 nm.

D'après l'exercice p.36 du livre de physique chimie 2nd HACHETTE (Collection Dulaurans Durupthy)