

11 Le spectre visible sur le CD contient toutes les couleurs et est continu donc on peut dire qu'il s'agit d'une lumière blanche.

12 Le domaine du visible s'étend de 400×10^{-9} m à 800×10^{-9} m donc seul le rayonnement de longueur d'onde $\lambda_1 = 520 \times 10^{-9}$ m appartient au domaine du visible.

14 La situation **a.** est impossible car un rayonnement monochromatique ne peut pas être dispersé. La situation **b.** est aussi impossible car lors de la dispersion par un réseau, les spectres de part et d'autre du centre sont symétriques (c'est toujours la même longueur qui est la plus ou la moins déviée).

16 Le spectre est discontinu contrairement à celui de la lumière émise par le Soleil.

18 Le spectre ② possède deux raies respectivement à 619 nm et 643 nm, c'est donc le spectre de l'yttrium.

22 Feu d'artifice

a. Le strontium produit une lumière rouge. La raie de plus forte intensité lumineuse est donc dans le domaine du rouge (640-800 nm) : c'est la raie de longueur d'onde 641 nm.

b. Les raies de plus forte intensité lumineuse sont vertes donc le cuivre émet une lumière verte lors d'un feu d'artifice.

23 Des sources monochromatiques

1. 2. La longueur d'onde est comprise entre 640 nm et 660 nm.

Voir spectre page 75.

3. a. La raie représentant le rayonnement émis par la diode laser est large donc cette diode laser n'est pas monochromatique.

b. L'ordre de grandeur de l'incertitude sur la longueur d'onde (10^{-5} nm) est très inférieur à celui de la longueur d'onde (10^{-1} nm) donc on peut considérer le rayonnement du laser Hélium-Néon comme monochromatique.

25 Influence de la température

1. D'après la classification des étoiles $\theta_{\text{rouge}} < \theta_{\text{jaune}} < \theta_{\text{bleu}}$ donc les planètes de la plus froide à la plus chaude sont Antarès, Capella et Deneb.

2. a. Altair a une température de 4 700 °C elle appartient à la classe K alors que Procyon de température 6 200 °C appartient à la classe G.

b. L'intensité lumineuse de l'étoile 1 est maximale dans le bleu alors que celle de l'étoile 2 l'est dans le jaune. Altair correspond à l'étoile ② et Procyon à l'étoile ①

26 What is the mistake?

Traduction de l'énoncé

En 1973, le groupe britannique Pink Floyd a fait paraître l'album Dark Side of the Moon. La pochette, créée par le photographe et graphiste Storm Thorgerson, reproduit la célèbre expérience de Newton. La face et le dos de la couverture se complètent pour former une seule image sur laquelle un deuxième prisme recrée la lumière blanche incidente.

a. Expliquer pourquoi cette image n'est pas correcte du point de vue du physicien.

b. Indiquer ce qui devrait être observé à la sortie du second prisme.

Réponses aux questions

a. La photo n'est pas correcte car si une lumière dispersée traverse un prisme, un faisceau de lumière blanche ne peut pas être recrée à la sortie de ce prisme.

b. À la sortie du second prisme, on devrait observer une dispersion de la lumière blanche plus importante, plus étalée, qu'à la sortie du premier prisme.

27 Objectif achromatique

Pour identifier la nature des verres, il faut déterminer leur indice de réfraction pour des radiations de longueur d'onde différentes. Le verre dont l'indice de réfraction varie peu en fonction de la longueur d'onde est le verre crown peu dispersif.

28 Verre des prismes d'une paire de jumelles

a. D'après la loi de Snell-Descartes pour la réfraction : $n_R \times \sin i = n \times \sin r$

Avec $n = 1,00$ soit $n_R = \frac{\sin r}{\sin i}$ d'où $n_R = \frac{\sin 39,7}{\sin 25,0}$

Donc $n_R = 1,51$.

b. Les indices des verres BAK4 et N-BK7 dépendent de la longueur d'onde donc ce sont des milieux dispersifs.

c. Pour le rayonnement monochromatique rouge, l'indice du verre N-BK7 vaut 1,51 ce qui correspond à l'indice du verre du prisme calculé en a.

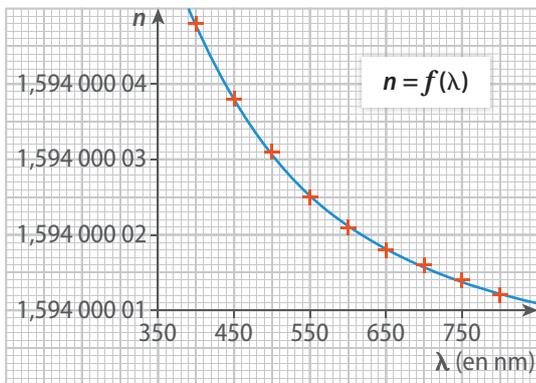
d. On a $n_V > n_R$ donc, pour un même angle d'incidence i , la loi de Snell Descartes pour la réfraction donne $\sin r_V > \sin r_R$ soit $r_V > r_R$.

30 Dispersion par le verre

a. L'indice de réfraction du verre flint est une fonction de la longueur d'onde λ donc c'est un matériau dispersif.

b. Pour chaque valeur de longueur d'onde du visible (doc au cours p. 254), on calcule l'indice de réfraction n à partir de la loi de Cauchy.

Puis on trace $n = f(\lambda)$: il s'agit une fonction décroissante de la longueur d'onde.



c. D'après la loi de Snell-Descartes pour la réfraction : $\sin i = n(\lambda) \times \sin r$.

Pour un même angle d'incidence i , l'angle de réfraction r est d'autant plus grand et le rayon est d'autant plus dévié que $n(\lambda)$ est grand. En conséquence, c'est le rayonnement violet, de plus petite longueur d'onde, qui sera la plus déviée.

32 Spectres de raies d'absorption

a. Pour observer un spectre de raies d'absorption, on place successivement une lampe à incandescence, l'ampoule de gaz, le réseau et l'écran.

b. On reproduit le spectre de la lumière blanche sur lequel on trace des raies noires à 407, 434, 546 et 579 nm.



c. 6 cm représentent 400 nm donc les longueurs d'onde correspondant aux raies noires distantes de d (en cm) de la graduation sont données par $\frac{400 + 400 \times d}{6}$ soit :

λ (en nm)	433	443	467	487
Élément chimique	Hg	Pt	Fe	Ni

λ (en nm)	547	610	653	683
Élément chimique	Ni	Ni	Pt	Fe

34 Vitesse d'une galaxie

D'après le doc. 1, la vitesse est $v = c \times z$ avec

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0}$$

Le doc. 2 permet de déterminer λ en tenant compte de l'échelle indiquée : $\lambda = 5\,313 \text{ \AA}$.

Le doc. 3 permet de déterminer λ_0 en tenant compte de l'échelle indiquée : $\lambda_0 = 5\,267 \text{ \AA}$.

On obtient alors $z = 8,733 \times 10^{-3}$ donc $v = 2,6 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

23 Des sources monochromatiques

1. 2.

