

1 La dispersion de la lumière

1.1 Où l'indice dépend de la couleur

L'indice est une grandeur caractéristique de la substance considérée, au même titre que la température de fusion, d'ébullition ou la solubilité ; la mesure de l'indice a donc sa place dans les méthodes d'identification vues au chapitre 6 (Extraction et séparation de principes actifs).

Seulement, l'indice dépend — quoique faiblement — de la longueur d'onde de la radiation qui traverse le milieu. Autrement dit, l'indice dépend de la couleur de la lumière.

Dans le domaine de longueur d'onde du visible, l'indice diminue lorsque la longueur d'onde augmente, tel que le montre la figure suivante.

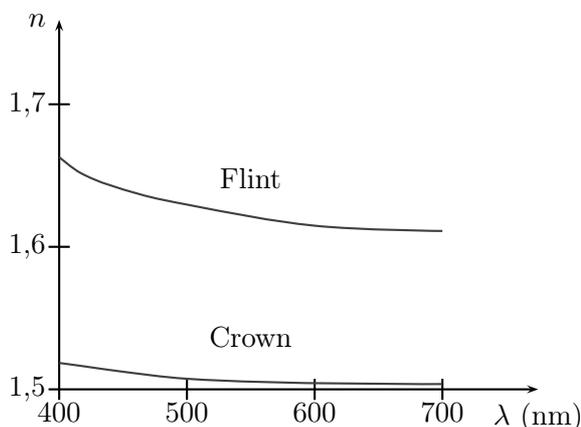


FIG. 1 – Variation de l'indice de réfraction n avec la longueur d'onde λ , pour deux types de verre courants.

Le tableau suivant donne les valeurs des indices de réfraction, pour quelques substances, et pour les deux couleurs extrêmes du spectre visible. Ces valeurs montrent que l'on peut en général négliger la variation de l'indice

de l'air, devant celles du verre ou de l'eau.

n	Air	Verre	Eau
Violet	1,000278	1,680	1,3435
Rouge	1,000276	1,596	1,3311

1.2 Application au prisme

Un rayon de lumière blanche arrive sur la face d'un prisme isocèle, avec un angle d'incidence $i = 60^\circ$. Le prisme est taillé dans du verre ordinaire.

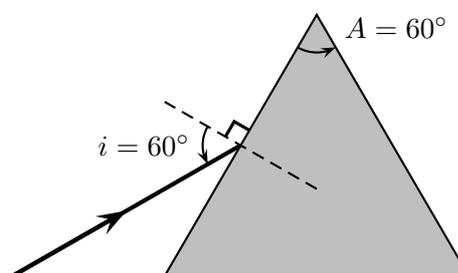


FIG. 2 – Faisceau de lumière blanche incident à 60° sur une face d'un prisme de verre.

Reproduire le prisme avec une base de 15 cm. Tracer soigneusement la marche de ce rayon lumineux dans le prisme, avec l'hypothèse qu'il s'agit de lumière violette, puis de lumière rouge. Les données nécessaires sont regroupées dans le tableau précédent.

Conclure quant au comportement d'un faisceau de lumière blanche, et retrouver les positions relatives des bandes violettes et rouge sur l'écran d'observation, telles que constaté lors de l'expérience de décomposition de la lumière blanche par un prisme, dite *expérience de Newton*.

Correction des exercices du chapitre 17 (suite)

17.7 N° 3 p. 146 – Nommer les spectres

- ① est un spectre de raies d'émission, réponse (B) ;
- ② est un spectre de raies d'absorption, réponse (C) ;
- ③ est un spectre continu, réponse (A).

17.8 N° 5 p. 146 – Couleurs d'étoiles

De l'étoile la plus froide à l'étoile la plus chaude : Arcturus ; Soleil ; épi (en fait, c'est assez simple à retenir : c'est dans le sens inverse des couleurs des robinets!).

17.9 N° 14 p. 149 – Mesure de la température

- a. La longueur d'onde du maximum λ_m est donnée par la formule proposée dans l'énoncé, en remplaçant la température θ en degré Celsius ($^\circ\text{C}$) par la valeur donnée, soit $2900\text{ }^\circ\text{C}$:

$$\lambda_m = \frac{2,9 \times 10^6}{2900 + 273} = 9,1 \times 10^2 \text{ nm}$$

- b. λ_m est en dehors du domaine du visible (entre 400 nm et 800 nm). À 910 nm, il s'agit du proche infrarouge.

Les radiations visibles les plus proches sont dans le rouge.

c. Bételgeuse est une étoile rouge.

17.10 N° 16 p. 149 – étudier un texte

1. a. Hélium vient du grec *helios*, « le Soleil ». Ce nom a été choisi car l'élément hélium a été découvert dans le Soleil avant d'être identifié sur la Terre.
- b. L'hélium est abondant dans le Soleil, alors qu'il est en proportion très faible sur la Terre.
2. Les protubérances sont de gigantesques projections de matière au-dessus de la surface du Soleil. Elles ne sont pas visibles en temps ordinaire à cause de

la lumière éblouissante de la photosphère. Lors d'une éclipse totale, la Lune cache la photosphère et les protubérances, qui dépassent de la partie cachée du disque solaire, deviennent visibles.

Remarque : les astronomes observent maintenant les protubérances en utilisant un coronographe, dispositif qui simule une éclipse totale.

3. Le texte mentionne des raies très brillantes : ce sont donc des raies d'émission. L'absence de raies d'absorption indique que les protubérances sont situées en dehors de la photosphère.
4. Le texte indique que la raie observée est facile à confondre avec les raies jaunes du sodium (elles sont très proches dans le spectre).

Correction des exercices du chapitre 18 (début)

18.1 N° 1 p. 130 – Mots manquants

- a. Une lumière **monochromatique** ne peut pas être décomposée par un prisme.
- b. Une lumière **polychromatique** est un ensemble de plusieurs radiations.
- c. À chaque radiation, on associe une grandeur appelée **longueur d'onde**.
- d. Les radiations infrarouges **non** visibles par l'œil.
- e. Le changement de direction que subit la lumière lorsqu'elle change de milieu de propagation est appelé **réfraction**.
- f. Pour une radiation donnée, un milieu transparent est caractérisé par un nombre appelé **indice**.
- g. L'angle d'incidence est l'angle entre le rayon incident et la **normale**.
- h. C'est parce que le verre est un milieu **dispersif** que le prisme décompose la lumière blanche.

18.2 N° 2 p. 130 – QCM

- a. La lumière blanche est : polychromatique.
- b. Une lumière colorée : peut être l'une ou l'autre selon les cas.
- c. Les radiations visibles ont une longueur d'onde : comprise entre 400 nm et 800 nm.
- d. L'indice de réfraction d'un milieu : peut être supérieur 1.
- e. L'angle de réfraction est l'angle : entre le rayon réfracté et la normale à la surface de séparation entre les deux milieux.

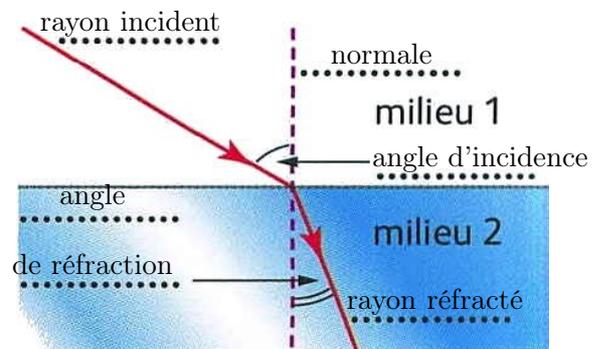
18.3 N° 3 p. 130 – Couleur et longueur d'onde

- a. $400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$.
- b. Violet et rouge, respectivement.

18.4 N° 6 p. 130 – Radiations visibles et invisibles

- a. Infrarouges.
- b. Ultraviolets.

18.5 N° 8 p. 130 – Vocabulaire



18.6 N° 13 p. 131 – Utiliser les puissances de 10

Radiation	Longueurs d'onde		
	m	nm	μm
Rouge	$7,82 \times 10^{-7}$	782	0,782
Orange	$5,93 \times 10^{-7}$	593	0,593
Bleue	$4,43 \times 10^{-7}$	443	0,443

Exercices du chapitre 18 (suite)

18.7 N° 9 p. 130

18.8 N° 11 p. 131

18.9 N° 12 p. 131

18.10 N° 16 p. 130

18.11 N° 20 p. 133

18.12 N° 21 p. 133