

Correction - Univers n°1

/20

Exercice 1 "Voir loin, c'est voir dans le passé"

/3

- 1) L'année de lumière est : (*entourer la bonne réponse*) 0,5
- a) La durée du trajet de la lumière entre le Soleil et la Terre
- b) La distance parcourue par la lumière dans le vide en un an
- c) La distance séparant le Soleil de l'étoile la plus proche
- 2) $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ 0,5
- 3) 1 h = 3600 s, 1 jour = 24 x 3600 = 86400 s, 1 an = 365 x 24 x 86400 = 31 536 000 s 0,5
- 4) 1 a.l. = $c \times 1 \text{ an} = 3,00 \cdot 10^8 \times 31\,536\,000 = 9,5 \cdot 10^{15} \text{ m}$ 0,5
- 5) Plus les étoiles sont lointaines, plus leur lumière met du temps à nous parvenir. Nous les voyons donc telles qu'elles étaient dans le passé (il y a parfois plusieurs millions d'années !) 1

Exercice 2 Lumière dispersée

/3,5

1. a) Spectres d'émission continus 0,5
1. b) Par des corps chauffés 0,5
1. c) Le spectre C 0,5
2. un gaz excité 0,5
3. les mêmes places que dans son spectre d'émission 0,5
4. $n = c/v$ avec c : célérité de la lumière dans le vide ou dans l'air et v : vitesse de la lumière dans le milieu considéré 0,5
5. La longueur d'onde λ , exprimé en mètre (m) 0,5

Exercice 3 Température des étoiles

/3

1. La photosphère 0,5
2. Un **spectre de raies d'absorption** car **une partie des radiations** de la photosphère **est absorbée** par l'atmosphère (chromosphère) de l'étoile. On peut en déduire la température et la **composition chimique de l'étoile**. 1,5
3. 1

Soleil	Sirius	Antarès	Rigel	Arcturus
Jaune	Blanche	Rouge orange	Bleue blanche	Orange
4 900 °C à 7 400 °C	7 400 °C à 10 000 °C	3 000 °C à 3500 °C	10 000 °C à 28 000 °C	3 500 °C à 4 900 °C

Exercice 4 Spectre d'étoile

/3

1. La présence de raies noires est due à l'**absorption d'une partie des radiations** par les gaz de la chromosphère. 0,5
2. Le spectre de l'Argon permet de comparer les raies d'émission et d'absorption. Ces raies sont caractéristiques pour un élément donné. On peut donc en déduire les éléments présents dans l'atmosphère de l'étoile. 0,5
3. On place l'origine de la graduation (0 cm) au niveau de la raie à 450 nm. 1

Echelle : 8,2 cm \leftrightarrow 218 nm soit **1 mm \leftrightarrow 2,7 nm**

Longueur d'onde $\lambda = \text{position de la raie colorée (en mm)} \times \text{échelle (nm/mm)} + \text{origine (nm)}$

A : 14 mm $\rightarrow \lambda_A = 14 \times 2,7 + 450 = 488 \text{ nm}$

B : 16 mm $\rightarrow \lambda_B = 16 \times 2,7 + 450 = 493 \text{ nm}$

C : 20 mm $\rightarrow \lambda_C = 20 \times 2,7 + 450 = 504 \text{ nm}$

4. L'atmosphère l'étoile contient de l'argon car le spectre présente des raies d'absorption aux mêmes longueurs d'onde que les raies d'émission de l'argon. Il contient d'autres éléments car il y a d'autres raies.

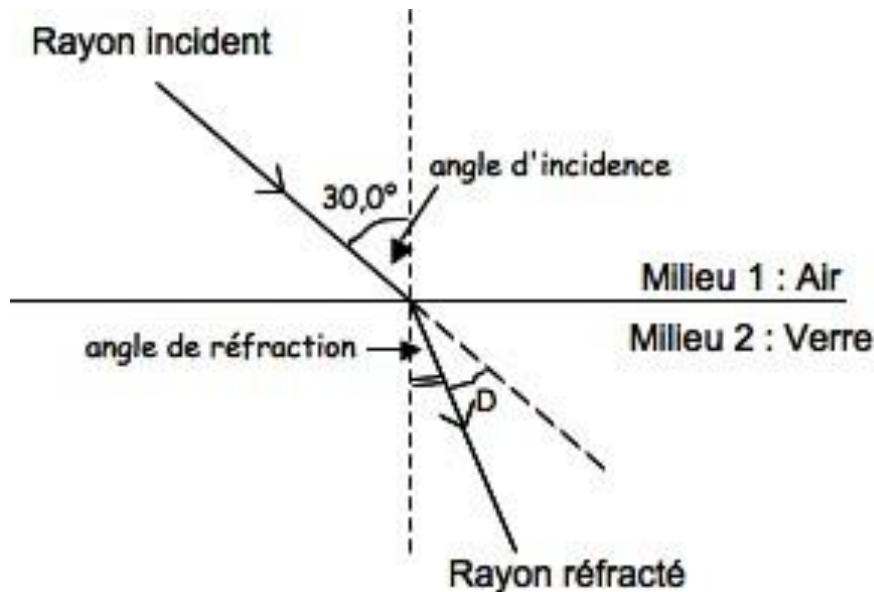
1

Exercice 5 Prisme et dispersion

/5

1. a)

1



1. b) (indice de réfraction du milieu 1) x sin(angle d'incidence) = (indice de réfraction du milieu 2) x sin(angle de réfraction) 0,5

2. $n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_{\text{rouge}} \times \sin i_{\text{rouge}}$	De même : $n_{\text{air}} \times \sin i_1 = n_{\text{violet}} \times \sin i_{\text{violet}}$
$\Leftrightarrow i_{\text{rouge}} = \arcsin(n_{\text{air}} \times \sin i_1 / n_{\text{rouge}})$	$\Leftrightarrow i_{\text{violet}} = \arcsin(n_{\text{air}} \times \sin i_1 / n_{\text{violet}})$
$\Leftrightarrow i_{\text{rouge}} = \arcsin(1,000 \times \sin 30,0 / 1,618)$	$\Leftrightarrow i_{\text{violet}} = \arcsin(1,000 \times \sin 30,0 / 1,652)$
$\Leftrightarrow i_{\text{rouge}} = 18,0^\circ$	$\Leftrightarrow i_{\text{violet}} = 17,6^\circ$

3. a) $i_1 = i_{\text{réfracté}} + D \Rightarrow D_{\text{rouge}} = i_1 - i_{\text{rouge}} \Rightarrow D = 30,0^\circ - 18,0^\circ = 12,0^\circ$ 0,5

3. b) De même : $D_{\text{violette}} = i_1 - i_{\text{violette}} \Rightarrow D = 30,0^\circ - 17,6^\circ = 12,4^\circ$ 0,5

3. c) La radiation la plus déviée est la radiation violette. 0,5

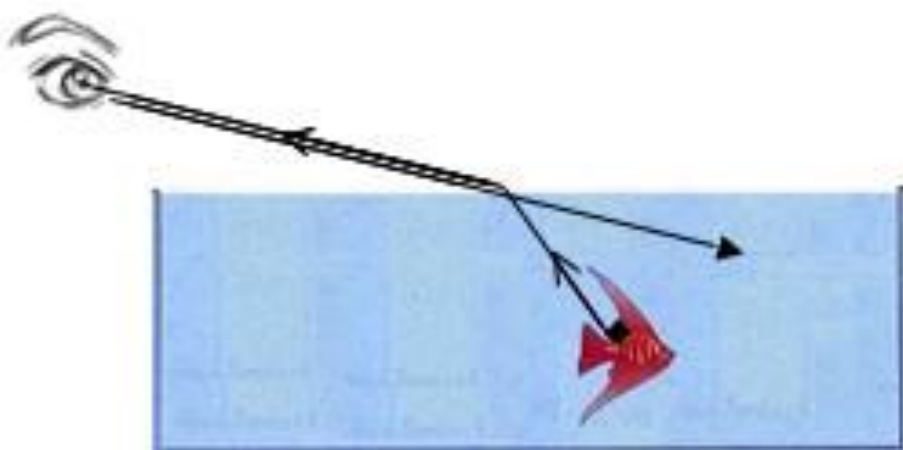
4. Le verre est un milieu dispersif car il **disperse les couleurs** (le verre possède un **indice de réfraction différent pour chaque couleur**) 1

Exercice 6 Pêche Inuit

/2,5

1. La lumière subit une **réfraction** (changement de direction) à l'interface eau/air mais l'oeil "pense" que la lumière arrive en ligne droite et "voit" le poisson décalé.

1



2. Pour éviter ce problème, les inuits doivent se placer à la verticale du poisson, ainsi l'angle d'incidence = angle de réfraction = 0° 0,5