

Correction exercices Chap 10 Dispersion de la lumière

12p288

2- On applique la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ avec i_1 l'angle d'incidence i_2 l'angle réfracté, le milieu 2 l'air $n_1=1,00$ et le milieu 1 l'eau $n_2=1,33$

Ce qui donne : $1,33 \times \sin(40^\circ) = 1,00 \times \sin i_2$

Donc $\sin i_2 = \sin(40^\circ) \times 1,33$ et $i_2 = \text{Arcsin}[\sin(40^\circ) \times 1,33] = 58,7^\circ$

3- On définit l'angle de réfraction par rapport à la **normale** (perpendiculaire) au dioptre.

13p288

Le milieu 1 est le verre et le milieu 2 est l'eau.

On applique la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

Ce qui donne : $1,47 \times \sin(30^\circ) = 1,33 \times \sin i_2$

$\sin i_2 = 1,47 \times \sin(30^\circ) / 1,33$ et $i_2 = \text{Arc sin} [1,47 \times \sin(30^\circ) / 1,33] = 33,5^\circ$

14p288

Le milieu 1 est l'air et le milieu 2 est le verre et $i_1=20^\circ$

On applique la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

Ce qui donne : $1,00 \times \sin(20^\circ) = 1,62 \times \sin i_2$

$\sin i_2 = \sin(20^\circ) / 1,62$ et $i_2 = \text{Arc sin} [\sin(20^\circ) / 1,62] = 33,6^\circ$

15p288

2- Le milieu 1 est l'air, le milieu 2 est le liquide, $i = 30,0^\circ$ et $r = 20,5^\circ$

On applique la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

Ce qui donne : $1,00 \times \sin(30^\circ) = n_2 \times \sin(20,5^\circ)$ Donc : $n_2 = \sin(30^\circ) / \sin(20,5^\circ) = 1,42$

17p288

1- L'angle d'incidence des deux radiations est le même : 60° .

2- Le milieu 1 est l'air, le milieu 2 est le verre, $i=60^\circ$.

* **Pour la radiation rouge** : $n_R=1,608$ donc la loi de Snell-Descartes donne :

$1,00 \times \sin(60^\circ) = 1,608 \times \sin r$ $\sin r = \sin(60^\circ) / 1,608$ donc $r = \text{Arcsin}[\sin(60^\circ) / 1,608] = 32,5^\circ$

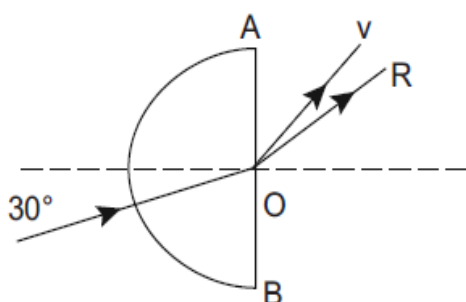
* **Pour la radiation violette** : $n_V=1,662$ donc la loi de Snell-Descartes donne :

$1,00 \times \sin(60^\circ) = 1,662 \times \sin r$ $\sin r = \sin(60^\circ) / 1,662$ donc $r = \text{Arcsin}[\sin(60^\circ) / 1,662] = 31,4^\circ$

4- Le rayon le plus dévié est celui qui a l'indice de réfraction le plus grand : c'est donc **le violet**.

21p290

1-



2- Dioptre **air/verre** : $i = 0$; $r = 0$.

Dioptre **verre/air** : $i = 30^\circ$;

$\sin r_{\text{violet}} = 1,735 \times \sin 30^\circ = 0,867$, soit

$r_{\text{violet}} = 60,1^\circ$;

$\sin r_{\text{Rouge}} = 1,706 \times \sin 30^\circ = 0,853$, soit

$r_{\text{Rouge}} = 58,5^\circ$.

3- **Non**, la dispersion est due au verre mais elle est observée dans l'air.

22p290

1- Le trajet du rayon lumineux qui part de la mire m_3 et qui arrive jusqu'à l'œil une fois le réglage terminé est : **segment m_3m_2 → segment m_2m_1 → œil.**

2- On mesure les angles d'incidence et de réfraction par rapport à **la normale** (la perpendiculaire au dioptre, **la surface de l'eau.**

3- **Angle d'incidence i_2 ; Angle de réfraction i_1 .**

4- Ptolémée a effectué ses mesures d'angle à **$0,5^\circ$ près.**

5- a) Pour obtenir l'indice de réfraction comme coefficient directeur, il faut obtenir une droite et tracer le graphique **de $\sin i_1$ en fonction de $\sin i_2$.**

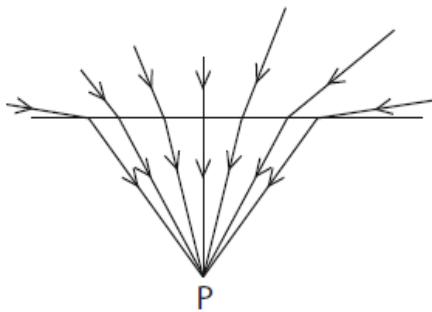
b) $n = (y_B - y_A) / (x_B - x_A) = 1,31$ (avec le logiciel regressi, on le trouve directement).

6- D'après la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$ avec $n_1 = n_{\text{air}} = 1$ et $n_2 = n$

$\sin i_1 = n \sin i_2$ donc $n = \sin i_1 / \sin i_2$

La valeur moyenne de n est donc de **1,306.**

25p291



Angle d'incidence $i_1(^\circ)$	Angle réfracté $i_2(^\circ)$
0	0
15	20
30	42
48,7	88

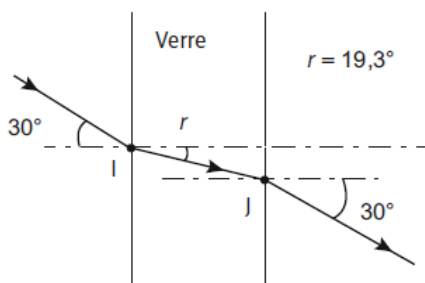
2- On applique la formule $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

Le milieu 1 est l'air donc $n_1 = 1$ et le milieu 2 est l'eau $n_2 = 1,33$: **$\sin i_1 = 1,33 \sin i_2$**

3- Hachurer la lumière à l'intérieur du cône de sommet P.

29p292

1-



2- $i = 19,3^\circ$.

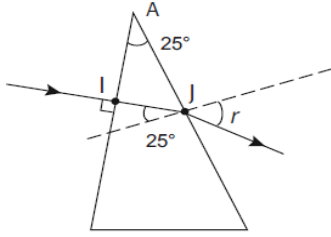
3- $r = 30,0^\circ$.

4- Le rayon qui émerge est parallèle au rayon incident quel que soit n .

5- Les rayons sont parallèles entre eux. Il n'y a pas de dispersion angulaire.

30p292

1 et 2



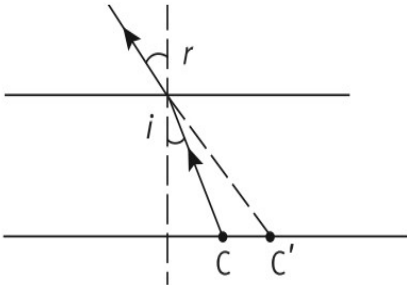
3- $i_J = 25^\circ$.

4- En J : $\sin r = 1,51 \times \sin 25^\circ$, soit :
 $r = 39,5^\circ$.

33p294

1- . Le caillou sera vu dans la direction de C' .

2-



3- $\sin r = n \sin i$ or $n = n_{\text{eau}} > 1$ donc $r > i$.

34p294

1- a) Les angles sont donnés en $^\circ$ et minutes.

b) Pour les petits angles, les valeurs sont données à la minute d'arc près et pour les plus grand à 5 min près. On peut donc estimer la précision globale des valeurs données par Newton à 5 min.

2- Il faut convertir les minutes en degrés : $1' = 1^\circ/60$

3- a)

b) coefficient directeur = 1,33

c) $n=1,33$ Loi de Snell-Descartes : $\sin i = n \sin r$ n est le coefficient directeur de la droite.

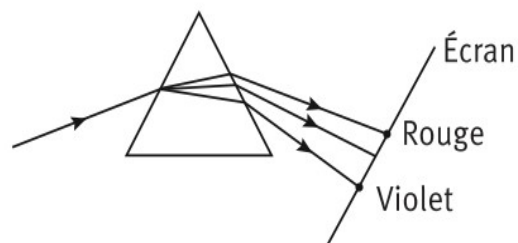
35p294

1- Non, la lumière du laser n'est pas dispersée.

2- $n_{400} > n_{633} > n_{700}$.

3- Rayon le plus dévié : violet à 400 nm ; rayon le moins dévié : rouge à 700 nm.

4-



36p294

1- D'après la loi de Snell-Descartes : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_2$ donc $\sin r_2 = n_1 \sin i_1 / n_2$

n_1 est le vide donc $n_1=1 \rightarrow \sin r_2 = \sin i_1 / n_2$

2- $i_2 = r_2$.

3- $n_2 \sin i_2 = n_2 \sin r_2 = \sin i$; $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_2 = \sin i$; $i_1 = r_1 \dots$; $n_0 \sin i_0 = \sin i$.

4- **Non**, ce résultat est valable quel que soit le nombre de couches de l'atmosphère.

5- a) $\sin i_0 = \sin i / n_0 = \sin(33,0000^\circ) / 1,000\,287 = 0,544\,482\,7$

$i_0 = 32,989\,32^\circ$

$i - i_0 = 33,000\,0 - 32,989\,32 = 0,01\,067^\circ$

$1'' = 1^\circ / 3600 \rightarrow 1^\circ = 1'' \times 3600$

$i - i_0 = 0,01\,067^\circ \times 3600 = 38''$

b) Les mesures sont effectuées avec une précision de l'ordre de **quelques secondes d'arc (')**.