

Exercice 01 : « Identification d'une lampe spectrale »05 points

1. Lumière polychromatique ou monochromatique ?

Ce spectre est **polychromatique**. En effet, il présente plusieurs raies de couleurs différentes (violet, bleu, vert, jaune, rouge), ce qui signifie que la lumière émise contient plusieurs longueurs d'onde distinctes. **1 p**

2. Spectre continu ou discontinu ?

Ce spectre est **discontinu**. Il est composé de raies lumineuses fines et séparées sur un fond noir, contrairement à un spectre continu qui présenterait toutes les couleurs de l'arc-en-ciel sans interruption. **1 p**

3. Association des raies aux éléments chimiques

En comparant les longueurs d'onde des raies visibles dans le spectre avec les données du Doc. 1, on obtient :

Raie (nm)	Élément identifié	Couleur observée
~404	Mercure	Violet
~435	Mercure	Violet/Bleu
~468–472	Zinc	Bleu
~480	Cadmium	Bleu
~481	Zinc	Bleu
~508	Cadmium	Vert
~518	Zinc	Vert
~546	Mercure	Vert
~577–579	Mercure	Jaune
~587	Hélium	Jaune/Orange
~610	Cadmium	Orange/Rouge
~636	Zinc	Rouge
~644	Cadmium	Rouge
~668	Hélium	Rouge
~706–708	Hélium / Mercure	Rouge foncé
~734	Cadmium	Infrarouge proche

1,5 p

4. Nature des éléments présents dans la lampe

D'après l'analyse du spectre et la comparaison avec le Doc. 1, la lampe spectrale contient les éléments suivants :

► **Mercure (Hg)** : raies à 404, 435, 546, 577, 579 et 708 nm

► **Zinc (Zn)** : raies à 468, 472, 481, 518 et 636 nm

1,5 p

► **Hélium (He)** : raies à 587, 668 et 706 nm

► **Cadmium (Cd)** : raies à 468, 480, 508, 610, 644 et 734 nm

Ainsi, cette lampe spectrale est composée de **quatre éléments chimiques gazeux** : le mercure, le zinc, l'hélium et le cadmium. Chacun de ces éléments émet des raies spectrales caractéristiques qui constituent une empreinte unique permettant de les identifier.

Exercice 02 : « *Etiquettes perdues* »05 points

1 . Identification du liquide du flacon A

On applique la loi de Snell-Descartes à l'interface air / liquide :

$$n_{air} \times \sin(i_1) = n_A \times \sin(i_2)$$

Application numérique :

$$n_A = (n_{air} \times \sin(40,0^\circ)) / \sin(26,2^\circ) = (1,00 \times 0,6428) / 0,4415 \approx 1,456$$

On obtient $n_A \approx 1,456 \approx 1,458$.

2,5 p

► **Le flacon A contient de l'acide oléique ($n_a = 1,458$). Le flacon B contient donc de l'éthanol.**

2 . Angle de réfraction pour le flacon B (éthanol)

On applique à nouveau la loi de Snell-Descartes avec le même angle d'incidence ($40,0^\circ$) et l'indice de l'éthanol :

$$\sin(i_2) = (n_{air} \times \sin(40,0^\circ)) / n_e = (1,00 \times 0,6428) / 1,359 \approx 0,4729$$

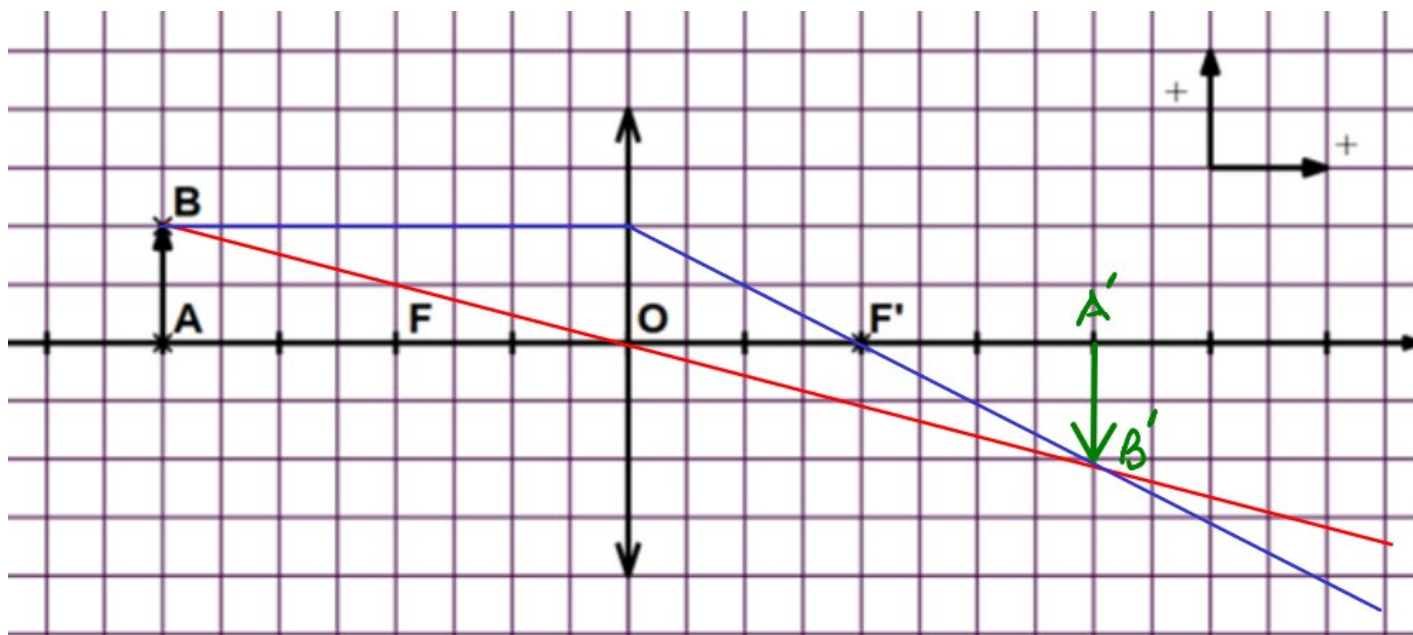
$$i_2 = \arcsin(0,4729) \approx 28,2^\circ \quad (\arcsin = \sin^{-1})$$

► **L'angle de réfraction pour le flacon B (éthanol) est d'environ $28,2^\circ$.**

2,5 p

Exercice 03 : « Une lentille convergente »05 points

3 p



4. L'image A'B' est réelle renversée. **1 p**

5. $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{-2}{2} = -1$; $\gamma = \frac{OA'}{OA} = \frac{8}{-8} = -1$ **1 p**

Exercice 04 : « Étude prévisionnelle d'un circuit électrique »05 points

1. La borne positive de la pile est du côté du point A, donc $U_{AB} = 4,5$ V.

On applique, avec le sens de parcours rouge, la loi des mailles dans la maille AEDCB :

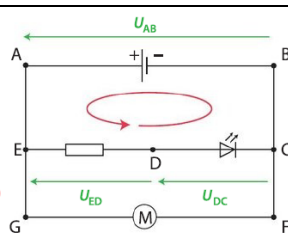
$$U_{AB} = U_{ED} + U_{DC}$$

d'où $U_{ED} = U_{AB} - U_{DC}$

$$U_{ED} = 4,5 \text{ V} - 2,0 \text{ V} = 2,5 \text{ V}$$

La tension aux bornes du conducteur ohmique est 2,5 V.

2 p



2. On note I_1 l'intensité du courant dans la branche EC qui circule de E vers C. On applique la loi d'Ohm aux bornes du conducteur ohmique qui est branché entre les points E et D :

$$U_{ED} = R \times I_1$$

La question 1 a permis de calculer U_{ED} , l'énoncé donne l'intensité I_1 .

$$\text{D'où : } R = \frac{U_{ED}}{I_1}$$

On convertit l'intensité I_1 :

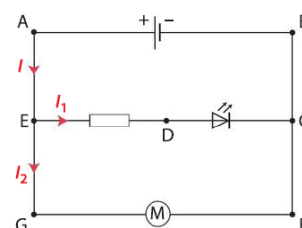
$$I_1 = 25 \text{ mA} = 0,025 \text{ A} = 2,5 \times 10^{-2} \text{ A.}$$

$$R = \frac{2,5 \text{ V}}{2,5 \times 10^{-2} \text{ A}} = 1,0 \times 10^2 \Omega$$

La résistance R du conducteur ohmique est $1,0 \times 10^2 \Omega$.

1,5 p

3.



On applique la loi des nœuds en E :

$$I = I_1 + I_2$$

1,5 p

Application numérique : $I = 25 \text{ mA} + 50 \text{ mA} = 75 \text{ mA}$
L'intensité du courant qui traverse la pile est 75 mA.