

الاسم: مسابقة في مادة الفيزياء
الرقم: المدة: ساعة واحدة

Cette épreuve est constituée de trois exercices obligatoires répartis sur deux pages numérotées 1 et 2.

Les calculatrices non programmables sont autorisées.

Premier exercice : (6 1/2 pts)

Réfraction de la lumière

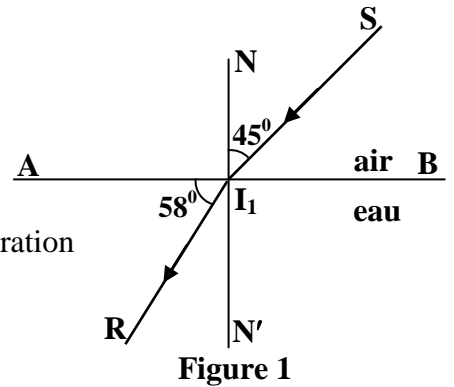
Le but de cet exercice est d'étudier le comportement de la lumière en tombant à la surface de séparation de deux milieux, l'air et l'eau. On dispose alors d'une source lumineuse (S) et d'un vase contenant de l'eau.

On donne :

angle de réfraction limite eau-air : $i_\ell = 49^\circ$.

A. (S) dans l'air

On considère le rayon lumineux incident SI_1 et le rayon réfracté correspondant I_1R . NN' représente la normale à la surface de séparation (AB) au point d'incidence I_1 (figure 1).

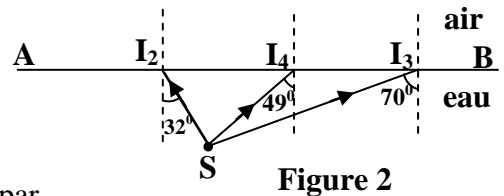


1. Donner la valeur de l'angle de réfraction du rayon I_1R .
2. Déduire l'angle de déviation correspondant.
3. En se référant à la figure 1, justifier lequel des deux milieux, l'eau ou l'air, est le plus réfringent ?

B. (S) dans l'eau

On considère les trois rayons lumineux incidents SI_2 , SI_3 et SI_4 (figure 2).

1. SI_2 traverse la surface de séparation (AB) et passe dans l'air. Pourquoi ?
2. SI_3 subit la réflexion totale. Pourquoi ?
3. SI_4 sort rasant à la surface de séparation (AB). Pourquoi ?



4. Reproduire la figure 2 et compléter le trajet suivi par chacun des trois rayons SI_2 , SI_3 et SI_4 .

Deuxième exercice : (6 ½ pts)

Caractéristique intensité-tension d'un conducteur ohmique

Dans une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves de la classe EB9 dispose d'un générateur de tension continue réglable (G), d'un conducteur ohmique (D) de résistance R, d'un ampèremètre (A), d'un voltmètre (V), d'un interrupteur (K) et de fils de connexion.

Dans le but de tracer et d'exploiter la caractéristique intensité-tension du conducteur ohmique (D), ces élèves, après avoir réalisé le montage électrique convenable, ont effectué des mesures à l'aide du voltmètre (V) et de l'ampèremètre (A).

Le tableau suivant montre quelques mesures obtenues.

U_V	0	2	4	
I_{mA}		10		50

1. Donner un schéma du montage électrique.
2. Calculer, en appliquant la loi d'Ohm, la valeur de R.
3. Recopier et compléter le tableau ci-dessus.
4. Tracer la caractéristique intensité-tension du conducteur ohmique (D).
Échelles : sur l'axe des abscisses : 1 cm \leftrightarrow 5 mA
sur l'axe des ordonnées : 1 cm \leftrightarrow 1 V
5. Le voltmètre (V) est détérioré. Déterminer graphiquement la valeur de la tension aux bornes de (D) lorsque l'ampèremètre (A) affiche 40 mA.

Troisième exercice : (7 pts)

Corps flottants

Est-il plus facile de nager dans l'eau douce d'un lac ou dans l'eau de mer ?

Pour répondre à cette question, on réalise les deux expériences suivantes avec un solide (S) de masse $m = 2$ kg. On donne : $g = 10$ N/kg

A. Première expérience

(S) flotte à la surface de l'eau du lac de masse volumique 1000 kg/m³.

1. Quelle condition doivent satisfaire les deux forces agissant sur (S) pour qu'il flotte à la surface de l'eau ?
2. Calculer la valeur du poids de (S). En déduire la valeur de la poussée d'Archimède.
3. Calculer le volume V_1 de la partie immergée de (S).

B. Deuxième expérience

(S) flotte à la surface de l'eau de mer de masse volumique 1040 kg/m³.

1. La poussée d'Archimède sur (S) reste la même. Pourquoi?
2. Calculer le volume V_2 de la partie immergée de (S).

C. Réponse à la question

Sachant que la natation est plus facile chaque fois que le volume immergé du corps flottant diminue, est-il plus facile de nager dans l'eau douce de lac ou dans l'eau de mer? Pourquoi?

Premier exercice : (6 ½ pts)

A. 1. $r = 90^\circ - 58^\circ = 32^\circ$ (0.5)

2. $\delta = i - r$ (0.5)

$\Rightarrow \delta = 45^\circ - 32^\circ = 13^\circ$ (0.5)

3. l'eau est le milieu le plus réfringent car le rayon refracté s'approche de la normale (1)

B. 1. Car $i = 32^\circ < i_\ell = 49^\circ$ (0.5)

2. Car $i = 70^\circ > i_\ell = 49^\circ$ (0.5)

3. Car $i = i_\ell$ (0.5)

4. figure : Tracé de SI_2 (1)

Tracé de SI_3 (1)

Tracé de SI_4 (0.5)

Deuxième exercice : (6 ½ pts)

1. Montage (1)

2. $U = RI$ (0.5)

$\Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{2}{10 \times 10^{-3}} = 200\Omega$ (1)

3. (1.5)

U_V	0	2	4	10
I_{mA}	0	10	20	50

4. graphe (1.5)

5. Explication et valeur $U = 8 V$ (1)

Troisième exercice : (7 pts)

A. 1. il faut que les deux forces soient opposées ou ayant même direction, sens contraires et même intensité (1)

ou leur somme = $\vec{0}$

2. $P = mg$ (0.5)

$\Rightarrow P = 20 N$ (0.5)

$F = P = 20 N$ (0.5)

3. $F = \rho_L V_1 g$ (0.5)

$\Rightarrow V_1 = 2.10^{-3} m^3$ (1)

B. 1. même corps alors même poussée ou même poids même poussée (1)

2. $V_2 = \frac{20}{1040 \times 10} = 1.92.10^{-3} m^3$ (1)

C. Dans l'eau de mer (0.5)

car $V_2 < V_1$ (0.5)

