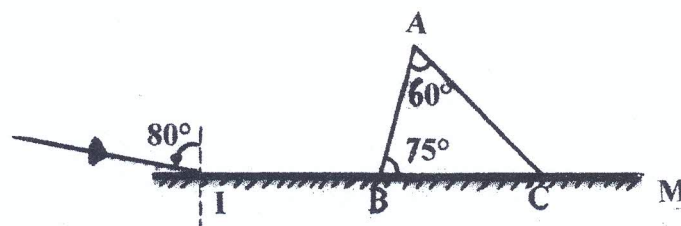


DEVOIR N°1 (CONTROLE)
(DUREE :1h30mn)

*L'usage des calculatrices est permis. *Les conditions de l'approximation de Gauss sont supposées remplies.
*L'axe optique est orienté dans le sens de propagation de la lumière se propageant de gauche à droite.

Exercice 1

On considère un prisme d'indice $n = 1,63$ plongé dans l'air d'indice $n_{\text{air}} = 1$. Ce prisme ABC d'angle au sommet A = 60° et d'angle B = 75° est posé sur un miroir plan M comme le montre la figure suivante :



Un rayon lumineux arrive sur le miroir au point I avec une incidence de 80° , après réflexion il pénètre dans le prisme par la face AB.

- 1) Rappeler les lois de la réflexion et de la réfraction de Snell-Descartes.
- 2) Calculer l'angle d'incidence i sur la face AB du prisme.
- 3) Déduire l'angle d'incidence r' sur la face AC du prisme.
- 4) Justifier la réflexion totale sur la face AC du prisme
- 5) Compléter la marche du rayon lumineux.

Exercice 2

Une personne dont les yeux sont à 2 m du sol se tient debout à 4 m du bord d'une piscine de profondeur 2,5 m et de largeur de 4 m. Une pièce de monnaie se trouve au fond de la piscine du côté opposé. Elle constitue une source lumineuse qui envoie les rayons lumineux dans toutes les directions de l'espace.

On prendra : pour l'eau $n_{\text{eau}} = 1,33$ et pour l'air $n_{\text{air}} = 1$.

- 1) L'observateur situé au bord de la piscine comme l'indique le schéma ci-dessous peut-il voir la pièce si la piscine est vide ? Expliquez par un schéma.
- 2) La piscine est maintenant remplie avec de l'eau.
 - a) A l'aide d'un schéma expliquez quel phénomène permet à l'observateur de voir la pièce, alors qu'il est dans la même position que précédemment.
 - b) Ecrire la loi de Descartes responsable du phénomène.
 - c) Jusqu'à quelle hauteur la piscine doit-elle être remplie pour que la personne puisse voir la pièce ?



Exercice 3

Soit une lentille mince L_1 , de centre optique O_1 , qui donne d'un objet AB de taille 5 cm une image réelle A_1B_1 de taille -10 cm, située à 60 cm du centre optique O_1 de la lentille L_1 .

- 1) Déterminer la position de l'objet AB par rapport à L_1 ainsi que sa nature en la justifiant.
- 2) Déterminer la distance focale f'_1 de la lentille L_1 en justifiant sa nature.

Entre la lentille L_1 et l'image A_1B_1 , on interpose une lentille divergente L_2 de centre optique O_2 et de vergence $V_2 = -20 \delta$. La distance O_1O_2 est de 50 cm. A_1B_1 sert d'objet pour la lentille L_2 .

- 3) Quelle est la nature de cet objet pour la lentille L_2 .
- 4) Déterminer la distance focale f'_2 de la lentille L_2 .
- 5) Calculer la position de l'image A_2B_2 donnée par la lentille L_2 de l'objet A_1B_1 .
- 6) Déduire la nature de l'image A_2B_2 .
- 7) Déterminer la taille de l'image A_2B_2 .
- 8) Déduire le grandissement final γ_F donné par le système optique ($L_1 + L_2$).
- 9) Réaliser soigneusement la construction géométrique de l'image définitive A_2B_2 donnée par le système optique ($L_1 + L_2$) en traçant notamment la marche de deux rayons issus de B : l'un passant par le foyer principal objet de L_1 et l'autre passant par O_1 en précisant l'échelle choisie.

BONNE CHANCE