

Contrôle Intermédiaire OOE

Durée : 1h30mn

Recommandations :

- ✓ Pour tous les calculs, il faut considérer une précision de 3 chiffres après la virgule.
- ✓ Le crayon et le stylo rouge sont interdits.
- ✓ Les exercices 01 et 03 doivent être traités chacun sur une double feuille.
- ✓ L'exercice 02 doit être traité sur le cahier.

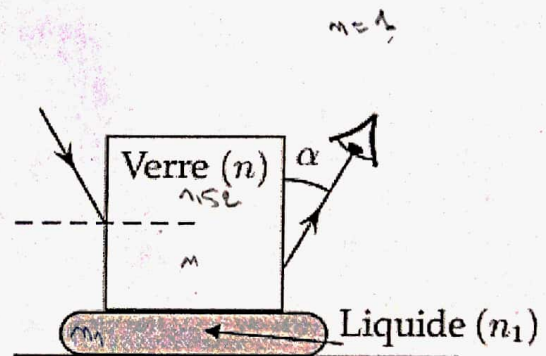
Exercice N°01 : Snell Descartes (05.5 points)

La mesure de l'indice d'un liquide inconnu est réalisée à travers le dispositif de la figure ci-dessous.

On éclaire la face gauche du cube de verre sous différentes incidences. La goutte de liquide apparaît brillante à partir de $\alpha = 75.933^\circ$.

L'indice du verre est $n = 1,520$, celui de l'air est $n_{\text{air}} = 1,000$.

1. Pourquoi le liquide apparaît brillant ?
2. Tracer la marche du rayon à travers le cube de verre.
3. En déduire la valeur de l'indice du liquide $n_1 < n$.



Exercice N°02 : Prisme et lame à faces parallèles (07.5 points)

On considère un prisme équilatéral d'indice $n=3/2$, plongé dans l'air (Figure 1).

Partie I/

- 1) Donner sans démonstration les formules du prisme.
- 2) Tracer le trajet du pinceau lumineux à travers le prisme, justifier.
- 3) Calculer la valeur de la déviation Totale « D_1 » subie par ce rayon.

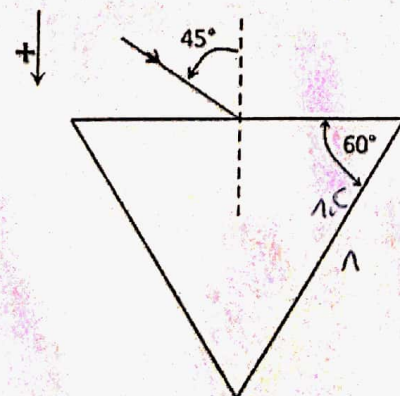


Figure 1

Partie II/

Le prisme précédant est recouvert sur la face d'entrée d'une couche d'eau formant une lame à faces parallèles d'indice $n' = 4/3$ (Figure 2).

1. Calculer le nouvel angle d'incidence sur le prisme en verre.
2. Calculer la déviation totale D_2 provoquée par l'eau et par le prisme. Que constatez-vous ?

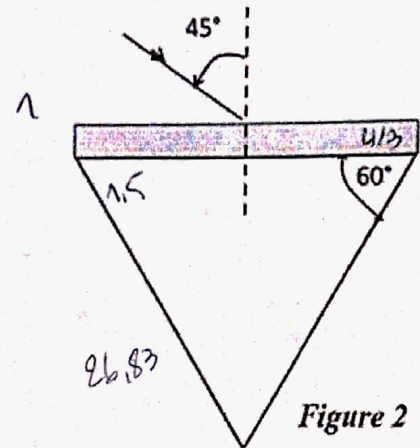


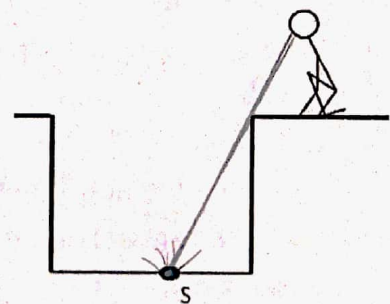
Figure 2

Exercice N°03 : Image d'une pièce de monnaie (07 points)

Une pièce de monnaie est au fond d'une piscine. Elle constitue une source lumineuse qui envoie des rayons lumineux dans toutes les directions de l'espace.

1. Un observateur est situé au bord de la piscine, comme l'indique le schéma ci-contre. Peut-il voir la pièce si la piscine est vide ?

Expliquer en complétant le schéma.



2. La piscine est maintenant remplie avec de l'eau.
 - a. L'observateur peut-il voir la pièce, alors qu'il est dans la même position que précédemment ? Faire un schéma et expliquer le phénomène.
 - b. Calculer la valeur de l'angle de réfraction « r » d'un rayon incident « $i = 10^\circ$ ».
 - c. Existe-t-il un rayon provenant de S :
 - Qui ne soit pas dévié en passant par le dioptre eau/air ?
 - Qui ne traverse pas le dioptre ?
3. L'observateur voit-il la pièce plus près ou plus loin ? Justifier votre réponse.

L'indice de réfraction de l'air est $n_a = 1,00$; Celui de l'eau est $n_e = 1,33$.