

TD N°1 DU MODULE DE PHYSIQUE

(Loi de Cauchy-lois de Snell-Descartes-Miroir plan-dioptre plan)

EXERCICE 1 :

La formule de Cauchy, donnant l'indice de réfraction d'un verre pour une radiation monochromatique de longueur d'onde λ est : $n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2}$ où A et B sont des constantes.

1. Donner les dimensions de A et B et leurs unités dans le Système international.

2. Des mesures effectuées avec un même verre ont donné :

$n_r = 1,618$ pour une radiation rouge de longueur d'onde dans le vide $\lambda_r = 768$ nm ;

$n_v = 1,652$ pour une radiation violette de longueur d'onde dans le vide $\lambda_v = 434$ nm .

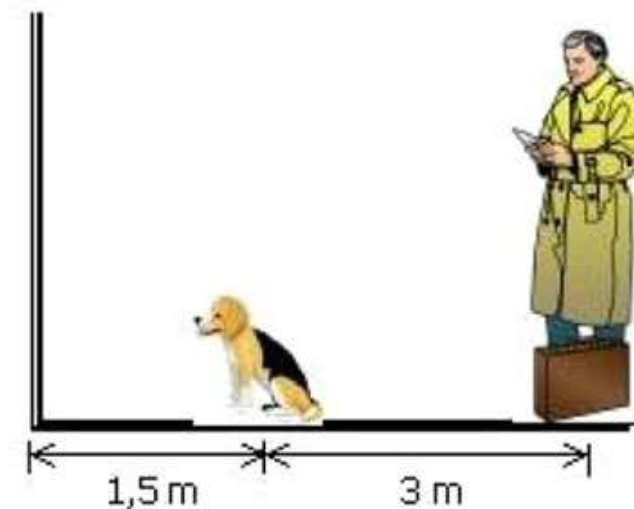
a) Calculer les valeurs de A et B.

b) Calculer la valeur de l'indice de réfraction pour une radiation jaune de longueur d'onde dans le vide $\lambda_j = 589$ nm.

EXERCICE 2 :

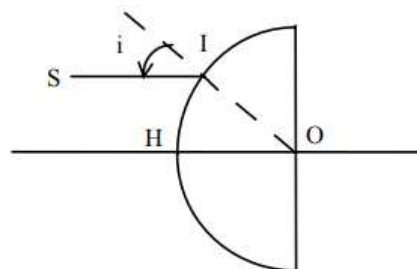
Un homme de 1,80 m est debout à 3 m d'un chien. Le chien devant lui est placé à 1,5 m d'un miroir et mesure 0,5 m de haut. La distance entre les yeux de l'homme et le sol est de 1,75 m et la distance entre les yeux du chien et le sol est de 0,45 m.

1. Quelle serait la hauteur du plus petit miroir accroché sur le mur, qui permettrait à l'homme de voir le chien au complet?



EXERCICE 3 :

Une demi boule sphérique de centre O et de rayon R transparente d'indice $n = 2$ reçoit sur sa face sphérique un rayon lumineux SI parallèle à son axe de symétrie HO sous un angle d'incidence $i = 45^\circ$

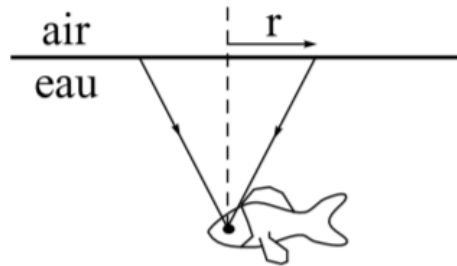


- 1- Construire la marche du rayon lumineux.
- 2- Ce rayon émerge-t-il de la boule?
- 3- Déterminer la déviation du rayon lumineux SI après son passage dans la demi boule.

EXERCICE 4 :

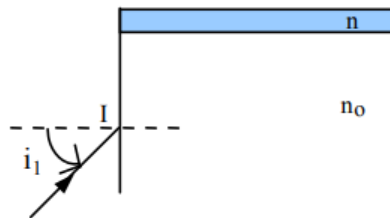
Un poisson est posé sur le fond d'un lac : il regarde vers le haut et voit à la surface de l'eau (d'indice $n = 1,33$) un disque lumineux de rayon r , centré à sa verticale, dans lequel il aperçoit tout ce qui est au-dessus de l'eau.

- 1) Expliquer cette observation.
- 2) Le rayon du disque est $r = 3,0$ m. A quelle profondeur se trouve le poisson ?



EXERCICE 5 :

Pour mesurer l'indice de réfraction d'un liquide, on dispose d'un bloc de verre de forme parallélépipédique d'indice n_0 plongé dans l'air d'indice l'unité. Le liquide d'indice n à mesurer est disposé sur la partie supérieure du bloc de verre. Un rayon incident, faisant l'angle i_1 avec la normale à une face verticale, se réfracte en I et est ajusté de sorte que l'angle d'incidence en J sur le dioptre avec le liquide d'indice n soit légèrement supérieur à l'angle critique d'incidence λ . Ce rayon émerge dans l'air par la face verticale opposée à la face d'incidence.



1. Tracer la marche du rayon lumineux.
 2. Déterminer l'angle d'émergence j en fonction de l'angle d'incidence i_1 .
 3. Déterminer l'indice n du liquide et l'angle limite λ en fonction de i et de n_0 .
- A. N. : $i_1 = 30^\circ$ et $n_0 = 1,5$

EXERCICE 6 :

Un verre à fond épais est posé sur une table horizontale. Le fond du verre a une épaisseur constante de 2 cm et un indice de 1,6. Le verre est rempli d'eau (indice $4/3$) sur une hauteur de 7 cm. L'œil d'un observateur est situé à 25 cm au-dessus de la surface de l'eau. Le verre est posé sur un timbre de 3 cm de longueur.

- 1) L'image finale du timbre (observée par l'œil) est située à :
a) 6.5 cm au-dessous de la table ; b) 8.66 cm sous la surface de l'eau ; c) 31.5 cm de l'œil ; d) à 28 cm de l'œil ; e) aucune de ces réponses n'est correcte.
- 2) La taille de l'image finale du timbre est égale à :
a) 6 cm ; b) 2 cm ; c) 1.5 cm ; d) 1.53 cm ; e) 3 cm ; f) aucune de ces réponses n'est correcte.

EXERCICE 7 :

Un poisson dans un aquarium se tient à 10 cm sous la surface de l'eau d'indice $4/3$. L'aquarium a 30 cm de profondeur et un miroir plan est disposé au fond. Un observateur est situé à 30 cm au-dessus de la surface de l'eau.

- 1) Le poisson et son image donnée par le miroir paraîtront aux distances (mesurées à partir de l'œil) :
A) 7.5 cm et 37.5 cm, B) 7.5 cm et 80 cm, C) 40 cm et 57.5 cm, D) 37.5 cm et 67.5 cm,
E) 37.5 cm et 55,5 cm.
- 2) Les images correspondantes sont :
A) Réelle-virtuelle, B) Virtuelle-virtuelle, C) Réelle-réelle, D) Virtuelle-réelle.