

TD N°1 DU MODULE DE PHYSIQUE (1/2)**(Loi de Cauchy-lois de Snell-Descartes-Miroir plan-dioptre plan)****Exercice 1 : Loi de Cauchy**

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

1. Quelles sont les dimensions et unités légales de A et B .
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 et
 - $n_v = 1,652$ pour une radiation violette de longueur d'onde dans le vide $\lambda_v = 434$ nm.
 - (a) Calculer les valeurs de A et B .
 - (b) Déterminer la valeur de l'indice n_j pour une radiation jaune de longueur d'onde dans le vide $\lambda_j = 589$ nm.
3. Un observateur se trouvant dans l'air, regarde un objet se trouvant sous l'eau. Il voit que l'objet a une couleur jaune $\lambda_j = 589$ nm . Quelle couleur de l'objet voit l'observateur lorsque lui aussi se trouve sous l'eau? qu'est ce qui détermine la couleur d'un objet? ($n(\text{eau}) = 4/3$)

Exercice 2

On envoie un faisceau de lumière blanche depuis l'air sur du verre avec un angle d'incidence $i = 40^\circ$

En notant, λ , la longueur d'onde de la lumière dans le vide et avec les constantes A et B dans la loi de Cauchy tel que : $A = 1,504$ et $B = 4,188 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$. Calculer l'angle de réfraction r pour un rayon dans le bleu ($\lambda_b = 400 \text{ nm}$) puis pour un rayon dans le rouge ($\lambda_r = 800 \text{ nm}$).

d) Quelle est la couleur la plus déviée ?

EXERCICE 3

Le tableau ci-dessous donne les longueurs d'onde, dans le vide, de deux radiations monochromatiques et les indices correspondants pour deux types de verre différents.

Couleur	λ_0	n (crown)	n (flint)
rouge	656.3	1.504	1.612
bleue	486.1	1.521	1.671

- 1) Calculer les fréquences de ces ondes lumineuses. Dépendent-elles de l'indice du milieu ? On prendra la célérité de la lumière dans le vide $c = 2,998.108 \text{ m.s}^{-1}$.
- 2) Calculer les vitesses et les longueurs d'onde de la radiation rouge dans les deux verres.

- 3) a) Un rayon de lumière blanche arrive sur un dioptre plan air-verre, sous l'incidence $i = 60^\circ$. L'indice de l'air est pris égal à $n_0 = 1$. Rappeler les lois de Descartes relatives à la réfraction de la lumière.
- b) Calculer l'angle que fait le rayon bleu avec le rayon rouge pour un verre crown, puis pour un verre flint. Faire une figure. Quel est le verre le plus dispersif ?

Exercice 4 :

Un homme est debout devant un miroir plan rectangulaire, fixé sur un mur vertical ; son œil est à $l = 1,70$ m du sol ; la base du miroir est à une hauteur h au dessus du sol. Déterminer la valeur maximale de h pour que l'homme voit ses pieds. Comment varie cette hauteur en fonction de la distance d de l'œil au miroir ?