

TD application : base de l'optique géométrique



I Fréquence, longueur d'onde et indice

La lumière visible possède des longueurs d'onde dans le vide comprises entre $[400 ; 800]$ nm.

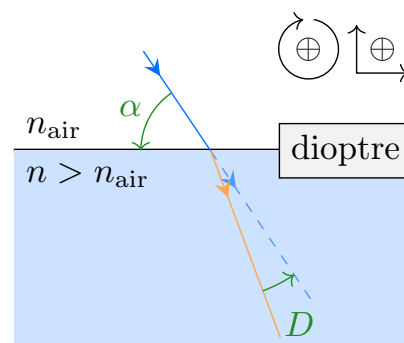
- 1) À quel intervalle de fréquences cela correspond-il ?
- 2) Que deviennent ces longueurs d'ondes
 - a – dans l'eau d'indice $n_1 = 1,33$?
 - b – dans un verre d'indice $n_2 = 1,5$?
- 3) Calculer la valeur de la vitesse de la lumière dans un verre d'indice $n = 1,5$.



II Détermination directe de l'indice d'un liquide

1)

Un rayon lumineux dans l'air (n_{air}) tombe sur la surface horizontale d'un liquide d'indice n . Il fait un angle $\alpha = 56^\circ$ avec le plan horizontal. La déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté est $D = 13,5^\circ$. Quel est l'indice n du liquide ?



III Incidence de BREWSTER

- 1) Un dioptré plan sépare l'air d'un milieu d'indice n . Pour quelle valeur de l'angle d'incidence le rayon réfléchi est-il perpendiculaire au rayon réfracté ?



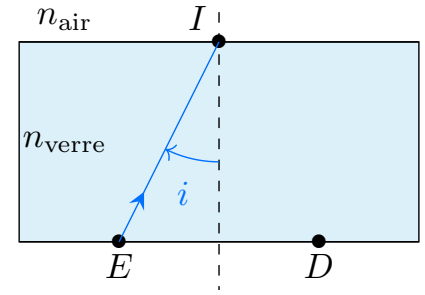
IV Rayon lumineux à travers une vitre

Un rayon lumineux traverse une vitre d'épaisseur $a = 5,0$ mm et d'indice $n = 1,5$ sous une incidence $i_1 = 45^\circ$. Le milieu extérieur est l'air.

- 1) Faire un schéma et calculer l'angle de réfraction i_2 lors du passage à travers la première face (air \rightarrow verre). Calculer alors l'angle de réfraction i_3 lors du passage à travers la deuxième face (verre \rightarrow air).
- 2) Justifier que le rayon entrant et le rayon sortant sont parallèles.
- 3) Calculer la déviation latérale d (la distance entre le point où sort le rayon émergeant et celui où sortirait le rayon incident s'il n'était pas dévié) entre ces deux rayons.

☆☆ V Détecteur de pluie sur un pare-brise

On modélise un pare-brise par une lame de verre à faces parallèles, d'épaisseur $e = 5,00$ mm, d'indice $n_v = 1,5$. Un fin pinceau lumineux issu d'un émetteur situé en E arrive de l'intérieur du verre sur le dioptre verre \rightarrow air en I avec un angle d'incidence $i = 60^\circ$.



- 1) Montrer que le flux lumineux revient intégralement sur le détecteur situé en D et déterminer la distance ED.
- 2) Lorsqu'il pleut, une lame d'eau d'indice $n_e = 1,33$ et d'épaisseur $e' = 1,00$ mm se dépose sur un pare-brise. Représenter le rayon lumineux dans ce cas. À quelle distance du détecteur arrive-t-il ?