

- 1) a. Les lois de Snell-Descartes en I et I' donnent :

$$\sin i = n \sin r \text{ et } n \sin r' = \sin i'$$

- b. Les droites (IJ) et (JI') étant orthogonales respectivement à la face d'entrée et à la face de sortie du prisme, on a :

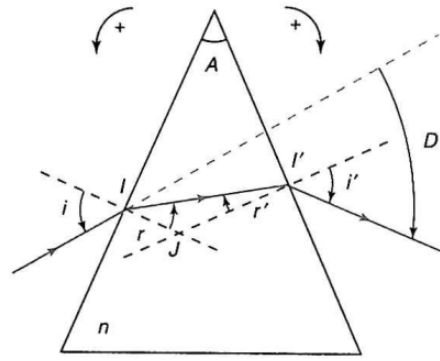
Dans le triangle II'J, la somme des angles de ce triangle est : $r + \pi - A + r' = \pi$. On en déduit :

$$A = r + r'$$

En I, le rayon subit une déviation de $i - r$, et en I', il subit une nouvelle déviation de $i' - r'$. La déviation totale du rayon à travers le prisme est donc : $D = i - r + i' - r'$, $D = i + i' - (r + r')$

$$D = i + i' - A$$

Marche d'un rayon à travers le prisme



- 2) a. Les rayons incidents et émergents étant symétriques par rapport au plan bissecteur de A, on a donc $i = i'$ et par application des lois de Snell-Descartes en I et I', on obtient que $r = r'$.

- b. On a alors $A = 2r$, soit $r = \frac{A}{2}$, et $D_m = 2i - A$.

De cette dernière expression, il vient : $i = \frac{A + D_m}{2}$,

Lorsqu'on remplace i et r par leurs expressions en fonction de A et D_m dans la loi de la réfraction en I, il vient :

$$\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right) = n \sin\left(\frac{A}{2}\right)$$

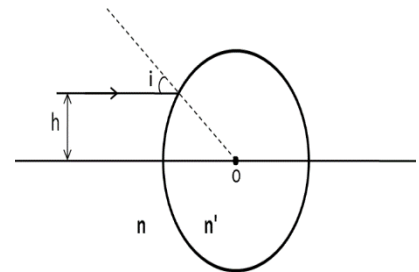
D'où

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

Exercice 8:

Une bulle sphérique d'air d'indice de réfraction $n' = 1$ et de rayon $R = 1$ cm est immergée dans un liquide d'indice $n = 1.33$. La bulle est éclairée par un rayon (figure ci-dessous)

1. Exprimer h en fonction de i
2. Calculer la valeur limite i_{lim} de l'angle d'incidence i au-dessus de laquelle il y a réflexion totale sur la bulle d'air pour un rayon incident parallèle à l'axe.
3. Calculer alors la hauteur correspondante h_{lim} du rayon incident par rapport à l'axe de la bulle d'air.
4. Dans le cas où $i > i_{lim}$ donner, en fonction de i, l'expression de la déviation D subie par le rayon incident.



Dans le cas où $i < i_{lim}$ donner, en fonction de i, l'expression de la déviation D subie par le rayon subissant deux réfractions et sortant de la bulle.

et

$$n \sin i' = n' \sin r' \quad (21)$$

or $r' = r$ (car le triangle IOJ est isocèle), alors $i' = i$. Il en résulte :

$$D' = 2(r - i) \quad (22)$$

d'où :

$$D' = 2 \left(\arcsin \left(\frac{n}{n'} \sin i \right) - i \right) \quad (23)$$