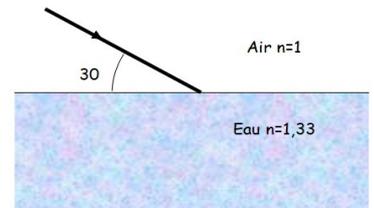


## Lois générales de l'optique géométrique

## 1. Réfraction-réflexion ☺

Dans la situation présentée ci-contre, déterminer les angles de réfraction et de réflexion et tracer les rayons.



## 2. Détermination de l'indice d'un liquide ☺

Un rayon lumineux dans l'air tombe sur la surface d'un liquide ; il fait un angle de  $\alpha = 56^\circ$  avec le plan horizontal. La déviation entre le rayon incident et le rayon réfracté est  $\theta = 13,5^\circ$ .

- 1) Faire un schéma précisant les angles  $\alpha$  et  $\theta$  ainsi que l'angle d'incidence  $i$  et l'angle de réfraction  $r$ .
- 2) Exprimer  $i$  et  $r$  en fonction de  $\alpha$  et  $\theta$ .
- 3) En déduire l'indice  $n$  du liquide .

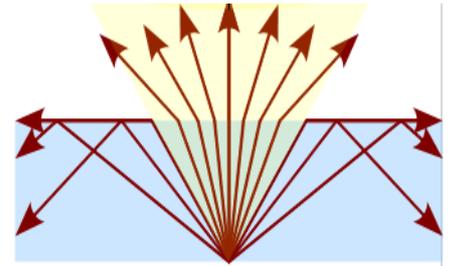
Rep. :  $n = 1,6$

## 3. Éclairage d'un bassin ☺☺

Un bassin de profondeur  $h=1\text{m}$  est totalement rempli d'eau, d'indice  $n=4/3$ . L'indice de l'air est pris égal à 1. Au fond du bassin est placée une source ponctuelle émettant de la lumière dans toutes les directions.

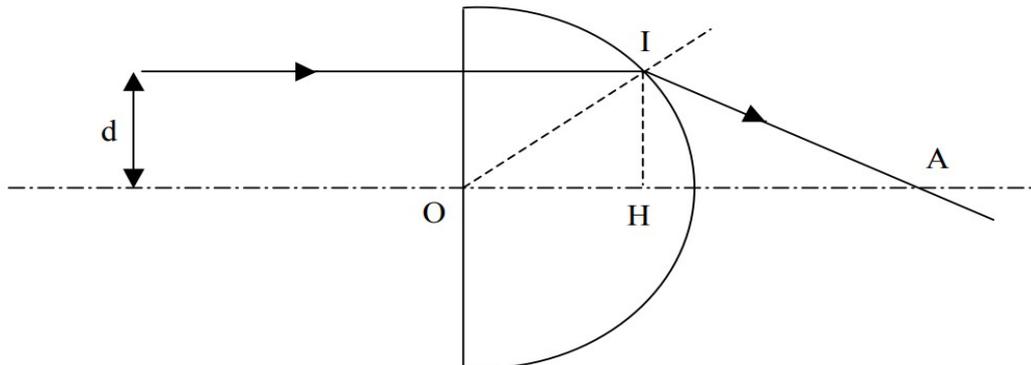
- a) Expliquer le dessin ci-contre
- b) Quel est le rayon  $R$  du disque lumineux qui se forme à la surface de l'eau ?

Rep. :  $R = 1,13\text{ m}$



## 4. Trajet d'un rayon dans une demi-boule (d'après concours Centrale – Supélec) ☺☺☺

On étudie le comportement d'un rayon lumineux dans une demi-boule de centre  $O$  et de rayon  $R$ , constituée d'un milieu transparent d'indice  $n$ . L'air environnant a un indice que l'on prendra égal à 1.



Le rayon arrive normalement sur la face plane de la demi-boule, il est écarté d'une distance  $d$  par rapport à l'axe optique. On note  $I$  le point d'incidence sur la partie sphérique,  $i$  l'angle d'incidence et  $r$  l'angle de réfraction en ce point. Le rayon émergent, lorsqu'il existe, coupe l'axe en  $A$ .

- 1) Pour quelle valeur limite  $d_{lim}$  y a-t-il réflexion totale en  $I$  ?

On considère maintenant que  $d < d_{lim}$ .

- 2) Exprimer la distance  $OA$  en fonction de  $R$ ,  $i$  et  $r$ . On pourra s'aider du point auxiliaire  $H$ .

- 3) En déduire la position limite  $F'$  du point  $A$  lorsque  $d$  est « très » petit. On donnera l'expression de  $OF'$  en fonction de  $R$  et  $n$ . On utilisera pour cette question : si  $\theta \ll 1$ ,  $\cos \theta \approx 1$ ,  $\tan \theta \approx \sin \theta$ .

- 4) Que représentent en pratique le point  $F'$  et la distance  $OF'$  ?

Rep 1):  $R = n d_{lim}$

## 5. Réfractomètre ☺☺

On veut mesurer l'indice  $n$  de réfraction d'un liquide. Pour cela on dépose une goutte de ce liquide sur un cube de verre transparent d'indice  $N$  élevé tel que  $N > n$ . On éclaire une des faces latérales du cube avec un rayon lumineux d'incidence  $i$  variable (figure ci-contre).

- 1) Déterminer la condition sur  $\beta$  pour que la goutte soit éclairée (traversée par le rayon lumineux).

- 2) En déduire la condition sur  $i$  en fonction de  $n$  et  $N$  pour qu'il en soit ainsi.

- 3) En déduire une méthode de détermination de  $n$  grâce à ce dispositif.

On suppose l'indice de l'air égal à 1.

