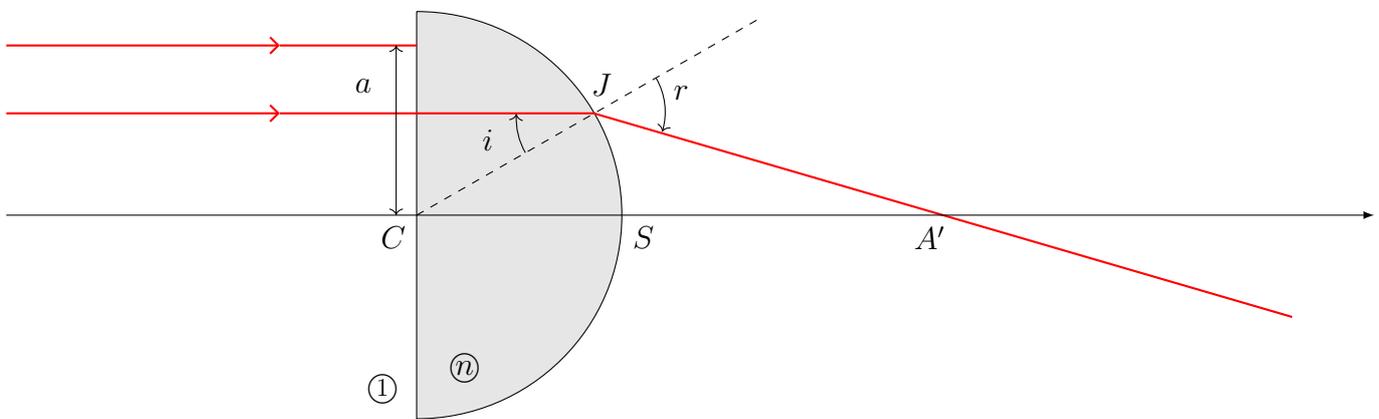


# Devoir maison n° 1

## Niveau 1 : La lentille demi-boule

On considère une lentille en forme de demi-boule de rayon  $R = 5,0$  cm, d'indice  $n = 1,5$  et plongée dans l'air d'indice 1,0. Un faisceau lumineux cylindrique, de rayon  $a$ , arrive sous incidence normale sur la face plane de la lentille.

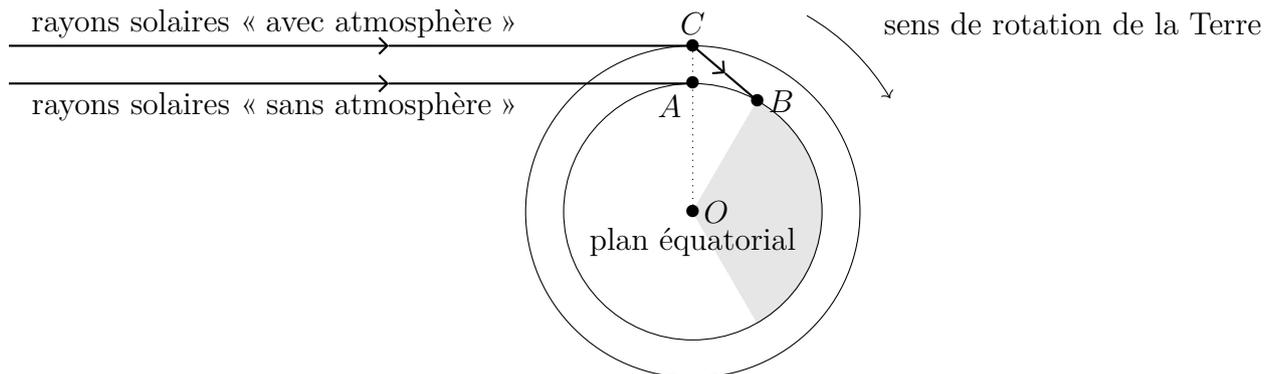


### Questions

- Q1. Rappeler les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et pour la réfraction.
- Q2. Un rayon donné de ce faisceau émerge en coupant l'axe optique en un point  $A'$ . Établir la relation donnant  $CA'$  en fonction de  $R = CS$  et des angles  $i$  et  $r$ .
- Q3. En déduire la limite  $CF'$  de  $CA'$  lorsqu'on se place dans l'approximation des angles faibles pour  $i$ .
- Q4. Quelle est la valeur limite  $a_0$  du rayon du faisceau incident si l'on veut que tous les rayons ressortent de la lentille ?
- Q5. Déterminer la valeur de  $a_p$  pour laquelle le rayon lumineux subit deux réflexions totales avant de ressortir de la demi-boule parallèlement à sa direction incidente.

## Niveau 2 : Retard au coucher du Soleil

Sans atmosphère, le coucher du Soleil se produirait au point  $A$ , mais à cause de la réfraction atmosphérique, il est décalé en  $B$ . Ce décalage entraîne un retard du coucher du Soleil dû à la réfraction atmosphérique, par rapport au moment où le Soleil passe au méridien à midi sur la perpendiculaire  $OA$ .



### Question

Estimer le retard du coucher du Soleil provoqué par l'atmosphère.

### Données

- L'atmosphère terrestre est modélisée par une couche transparente d'indice de réfraction  $n = 1,0003$  et d'épaisseur  $h = 8$  km.
- Rayon de la Terre :  $R = 6,4 \times 10^3$  km.
- Célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3,00 \times 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.