

Devoir maison

Déviatation de la lumière

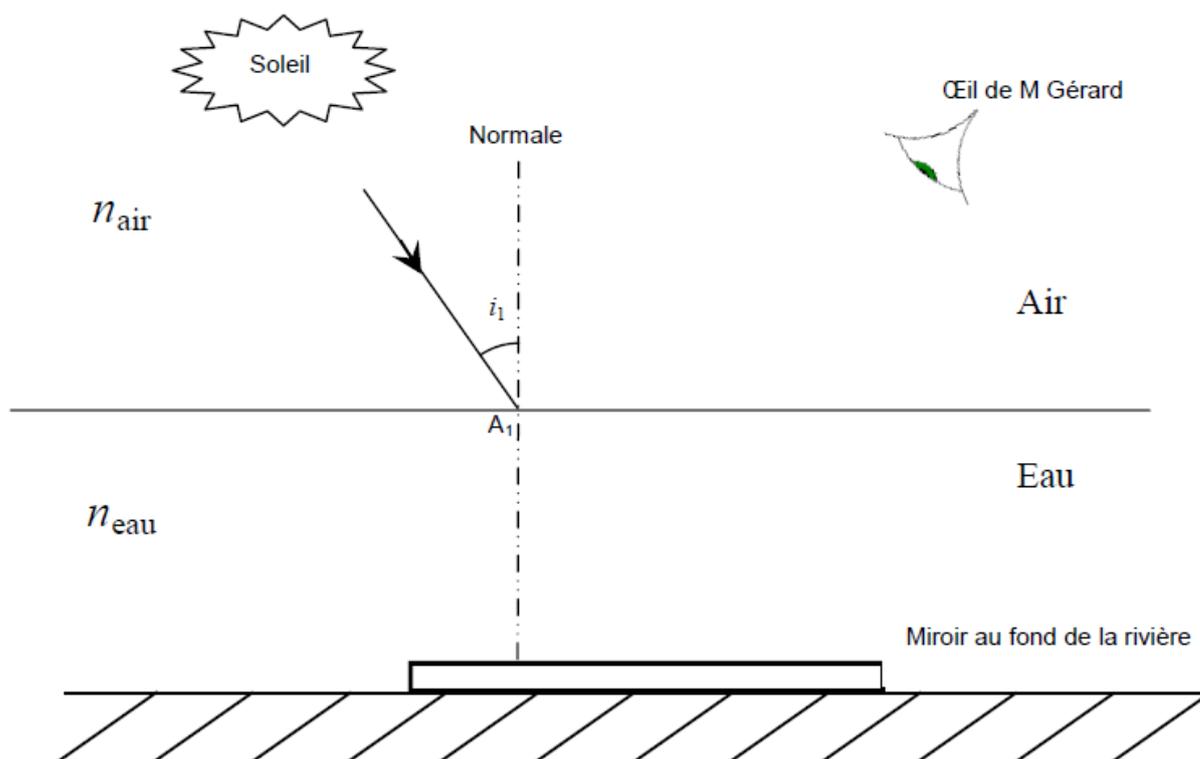
À rendre le mercredi 02 mars 2022 à 08h30

Exercice 1 :

Monsieur Gérard est attiré par un objet reflétant la lumière au fond de la rivière. Cet objet est un morceau de miroir.

Le rayon lumineux traverse deux milieux transparents : l'air (d'indice $n_{\text{air}} = 1$) et l'eau (d'indice $n_{\text{eau}} = 1,33$).

La situation est schématisée ci-dessous.



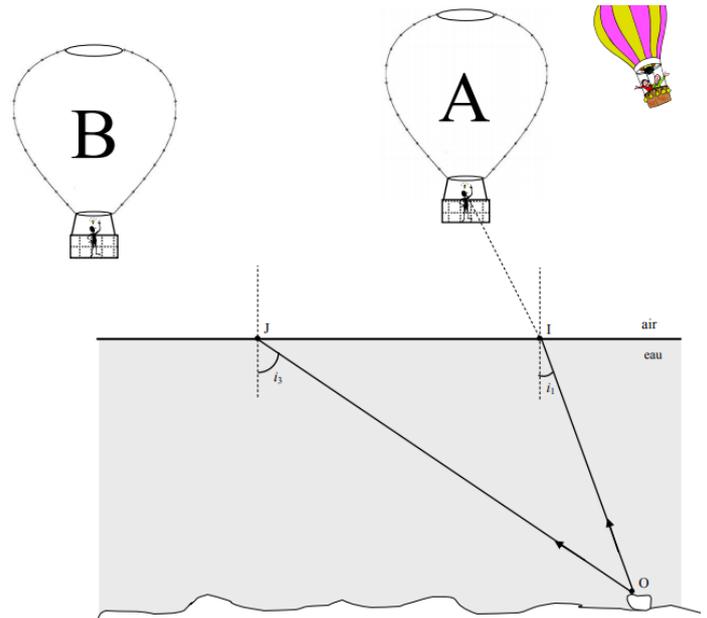
- 1) Au point A_1 , la valeur de l'angle d'incidence i_1 est égale à 35° . Calculer, en degré, la valeur de l'angle de réfraction i_2 , arrondi au dixième.
- 2) Pour les questions suivantes, on prendra $i_2 = 26^\circ$.
 - a. Placer l'angle i_2 sur le schéma.
 - b. Tracer le trajet du rayon lumineux issu du soleil jusqu'au miroir.
 - c. Placer le point d'incidence I sur le miroir.
 - d. En déduire la valeur de l'angle d'incidence i du rayon arrivant sur le miroir.
- 3) Déterminer la valeur de l'angle r formé par le rayon réfléchi.
- 4) Sur le schéma, tracer le rayon réfléchi au point I.

Exercice 2 :

Pendant une course, les montgolfières survolent un lac. Depuis la nacelle de la montgolfière A, l'œil du pilote est attiré par un objet lumineux situé en un point O au fond du lac.

- 1) Calculer la valeur de l'angle de réfraction dans l'air sachant que l'angle d'incidence dans l'eau est $i_1 = 20^\circ$. Arrondir à l'unité.
- 2) Déterminer la valeur de l'angle limite de réfraction à l'interface eau-air. Arrondir au dixième.
- 3) Le rayon incident (OJ) fait un angle de 56° avec la normale. L'objet est-il visible par le pilote de la montgolfière B ? Justifier votre réponse.

Données : $n_{eau} = 1,33$ et $n_{air} = 1$.



Exercice 3 :

Un rayon lumineux quitte l'air d'indice $n=1$ pour pénétrer dans une fibre optique dont le cœur a pour indice $n_1 = 1,5$ et la gaine $n_2 = 1,4$ sous un angle d'incidence $i = 31^\circ$.

- 1) Le rayon lumineux pénètre dans la fibre uniquement si $\sin i < \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$. Vérifier que ce rayon pourra pénétrer dans la fibre optique.
- 2) Calculer la valeur de l'angle de réfraction r lorsque le rayon pénètre dans la fibre.
- 3) En déduire la valeur de l'angle d'incidence i_1 formé par le rayon lorsqu'il rencontre la gaine.
- 4) Calculer la valeur de l'angle limite de réfraction λ , à l'intérieur de la fibre.
- 5) En déduire si le rayon subit une réflexion totale à l'intérieur de la gaine.
- 6) Sur le schéma ci-dessous, tracer le trajet du rayon lumineux à l'intérieur de la fibre.

