

P2. Réflexion et réfraction Exercices

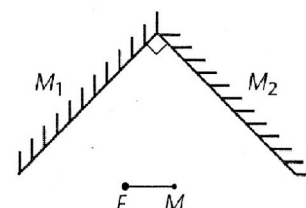
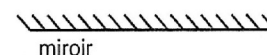
Exercice 1 : Miroir simple et miroir double

Félix, droitier, se brosse les dents en se regardant dans un miroir plan. La figure représente le miroir, Félix (F), son bras et sa main droite (D).

- De quelle main l'image semble-t-elle tenir la brosse à dent ? Justifier la réponse à l'aide d'une construction graphique (sur votre feuille).

Félix s'observe maintenant dans un système de deux miroirs plans M_1 et M_2 perpendiculaires.

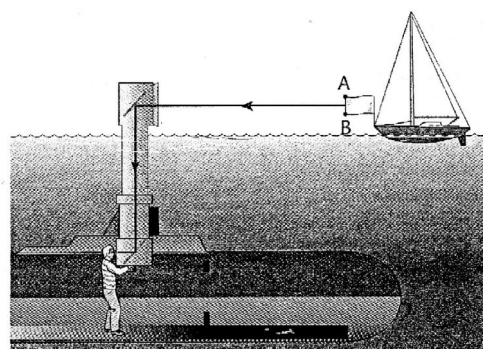
- Sur votre feuille, construire l'image $F'M'$ de FM dans le miroir M_1 puis l'image de $F''M''$ de $F'M'$ dans le miroir M_2 .
- De quelle main l'image finale $F''M''$ de Félix dans le système de miroirs semble-t-elle tenir sa brosse à dent ?



Exercice 2 : Périscope

Les périscope, utilisés notamment dans les sous-marins, permettent à un observateur de voir par dessus un obstacle. On peut les schématiser par deux miroirs parallèles disposés comme sur la figure ci-dessous.

- Reproduire en coupe le schéma simplifié du périscope et y faire figurer un rayon quelconque réfléchi sur les deux miroirs.
- A l'aide de ce schéma, construire l'image du segment AB vertical. Cette image est-elle droite ou renversée ?



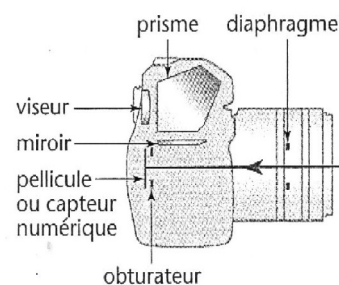
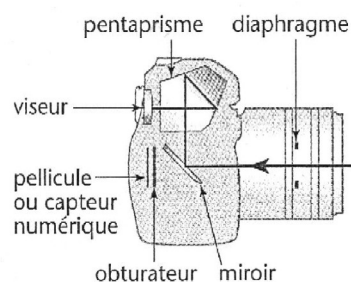
Exercice 3 : Appareil photo de type « réflex »

Dans les appareils de type « réflex », l'image qu'observe le photographe dans le viseur est exactement celle qui sera enregistrée sur le capteur (film ou capteur numérique).

Pour cela, un miroir mobile se charge de dévier la lumière vers un système optique qui l'achemine jusqu'à l'œil lors de la visée.

Pour la prise de vue, ce miroir se soulève le temps d'enregistrer l'image sur le capteur puis reprend sa position initiale.

- En supposant que l'objectif est constitué d'une seule lentille convergente, l'image formée sur le capteur est-elle droite ou renversée ?
- Pourquoi le pentaprisme ne peut-il pas être remplacé par un simple miroir ?
- Quel doit-être alors le rôle du miroir et du système optique (pentaprisme) si le photographe veut observer une image droite ?



☆ **Exercice 4 : Image dans un miroir**

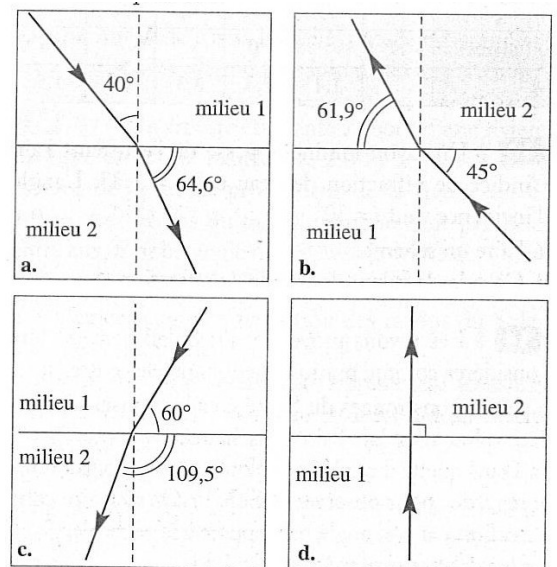
Un homme de taille AB égale à $1,80\text{m}$ se regarde dans un miroir (d'extrémités M et M') placé en hauteur. La distance AI le séparant du miroir est égale à $1,3\text{m}$. Son œil, schématisé en O , est à $1,65\text{m}$ du sol.

- Déterminer par le calcul (à partir d'un schéma) la hauteur MM' du miroir et la position IM de la base du miroir par rapport au sol, pour que l'homme puisse se voir en entier.
- Vérifier par une construction à l'échelle.

Exercice 5 :

Sur les figures ci-contre, le milieu 1 est l'air, le milieu 2 est un autre milieu transparent.

Déterminer dans chaque cas, la valeur de l'angle d'incidence i et celle de l'angle de réfraction r du rayon lumineux représenté.



Exercice 6 :

Un rayon lumineux passe de l'air dans le verre, d'indice de réfraction $1,7$.

- La valeur de l'angle incident est $i = 70^\circ$. Calculer la valeur de l'angle de réfraction.
- Quel doit être la valeur de l'angle d'incidence pour que la valeur de l'angle de réfraction soit $r = 30^\circ$?

Exercice 7 :

Un rayon lumineux passe de l'air dans la glycérine. L'angle d'incidence vaut 30° et l'angle de réfraction 20° . Calculer l'indice de réfraction de la glycérine.

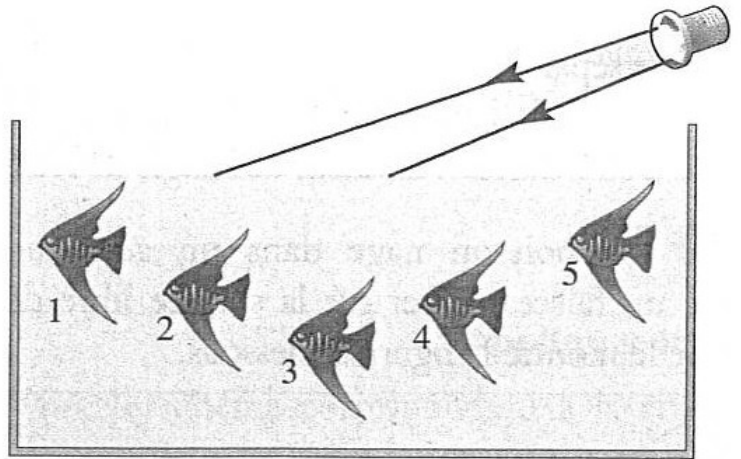
Exercice 8 :

Un arbuste est planté au bord de la rivière. Sa cime est à une hauteur de $2,0\text{ m}$ au-dessus de la surface de l'eau. La profondeur de la rivière est de $1,0\text{ m}$. Les rayons du Soleil, pratiquement parallèles entre eux, font un angle de 45° avec la verticale. On ne tient pas compte de la dispersion.

- Calculer l'angle de réfraction des rayons du Soleil dans l'eau (indice de l'eau $n_{\text{eau}} = 1,33$).
- Sur une figure à l'échelle $1/20$, représenter l'arbuste et son ombre à la surface de l'eau et au fond de la rivière.
- Un petit poisson doit rester dans l'ombre pour ne pas être dévoré par une carpe. En réalisant des mesures sur la figure précédente, dire jusqu'à quelle distance de l'arbuste il peut s'aventurer s'il nage près de la surface.
- Même question s'il nage au fond de la rivière.

☆ **Exercice 9 :**

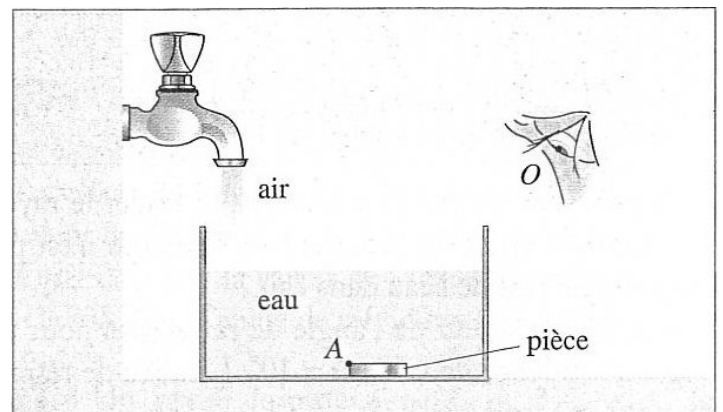
On éclaire un aquarium avec un spot lumineux. Le phénomène de dispersion est négligeable (on considère l'indice de l'eau identique pour toutes les longueurs d'onde). Un seul des poissons est éclairé. Lequel? Justifier.



Aide : L'indice de l'eau est plus élevé que celui de l'air... Que peut-on en déduire quant à l'angle réfracté?

Exercice 10 :

On met une pièce de monnaie au fond d'un récipient à parois opaques. On s'éloigne jusqu'à ce que la pièce soit juste cachée par la paroi et on ne change plus de position. On commence ensuite à faire couler lentement de l'eau dans le récipient ; pendant que le récipient se remplit, on voit la pièce réapparaître. Interpréter cette expérience.

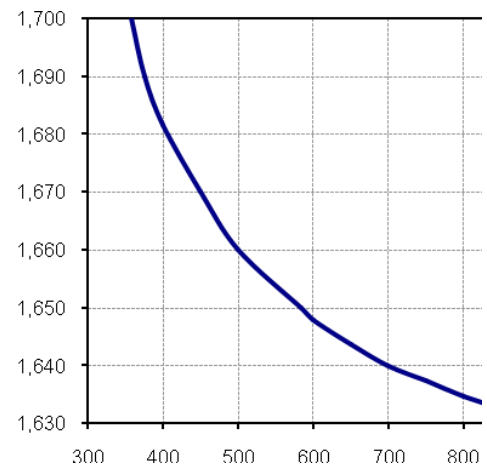


Aide : Représenter le trajet d'un rayon provenant du point A situé sur le bord le plus éloigné de la pièce et atteignant le point O sur la pupille de l'œil.

Exercice 11 : Déviation des rayons lumineux par un prisme

Un fabricant de prisme en verre de type flint (verre qui contient du plomb) fournit dans l'emballage la courbe ci-contre.

1. Que représente cette courbe ?
 2. Que peut-on dire de l'indice de ce prisme ?
- Un tel milieu est dit **dispersif** : son indice varie en fonction de la longueur d'onde.
3. Déterminer les indices n_V et n_R du prisme pour les radiations de longueur d'onde 400nm (radiation violette) et 800 nm (radiation rouge).



Un prisme (en verre de type flint) est représenté par un triangle ABC, rectangle en C. La valeur de l'angle au sommet \hat{A} est égale à $30,0^\circ$. Un rayon de lumière blanche arrive perpendiculairement en I sur la surface AC du prisme. On note J l'intersection du prolongement de ce rayon et de la face AB.

4. Schématiser l'énoncé
5. Tracer le rayon lumineux qui pénètre dans le prisme en I, en justifiant.
6. Déterminer l'angle d'incidence i de ce rayon quand il rencontre l'autre face du prisme.
7. Calculer les angles de réfraction r_V et r_R des deux rayons qui sortent du prisme.
8. Quel est le rayon le plus dévié ? Calculer l'angle entre le rayon rouge et le rayon violet réfractés au point J.
9. En déduire pourquoi le prisme est un dispositif dispersif.