

Quand la lumière se casse !

La suite d'expériences ci-dessous est à faire en classe entière. Elles ont pour but de sensibiliser les élèves au problème soulevé et permettent de mettre en place du vocabulaire pour préparer la séance de TP suivante durant laquelle les élèves devront être plus autonomes.

Pré-requis.

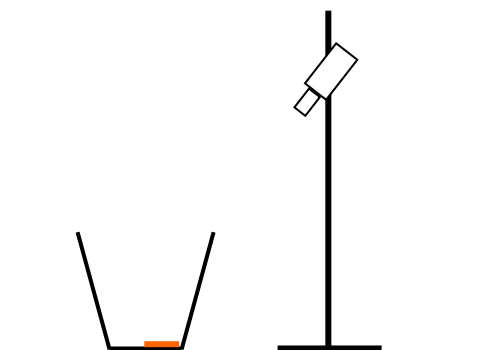
La lumière se déplace en ligne droite dans un milieu transparent et homogène (inutile d'aller plus loin à ce niveau). Ceci a déjà été vu au collège, mais un petit rappel est toujours le bienvenu.

J'avais l'habitude d'aborder le sujet de la façon suivantes avec les élèves : "est-ce que vous me voyez ?". "Pourquoi me voyez vous ?". Ainsi on faisait le tour de la question : nécessité d'être là, d'avoir des yeux connectés à un cerveau (détecteurs), qu'il y ait de la lumière (que chaque partie de moi-même diffuse dans toutes les directions), que le milieu soit transparent (pas d'objet opaque entre moi et eux). Il suffit d'en placer un pour s'apercevoir que la lumière se déplace en ligne droite.

Remarque : la discussion est importante car elle fait parfois ressortir certaines représentations : la lumière va de l'œil vers l'objet vu ou la possibilité de voir en l'absence de lumière (les chats voient la nuit, d'ailleurs on voit parfois leur yeux briller [à lier avec le point précédent]).

Un tour de "magie".

Projeter à toute la classe l'image obtenue par la webcam placée suivant le schéma ci-dessous.

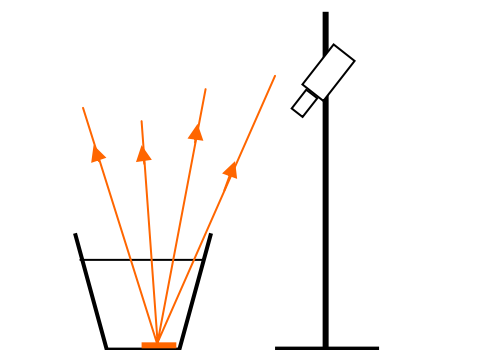


Déposer une pièce de 10 centimes au fond d'un récipient opaque.

Placer la webcam sur un pied de manière à viser le bord supérieur du récipient (on ne voit pas la pièce de monnaie au fond du récipient).

Verser de l'eau délicatement (pour ne pas déplacer la pièce), la pièce apparaît sur l'écran.

Si on vide l'eau (avec un tube), la pièce disparaît.



Comment se fait-il que la lumière diffusée par le centre de la pièce puisse arriver dans la caméra quand on ajoute de l'eau?

En fait la lumière se propage dans deux milieux transparent et elle subit une cassure en passant d'un milieu (l'eau) à l'autre (l'air). C'est la réfraction (il y a fracture du rayon lumineux).



1 Expérimentation.

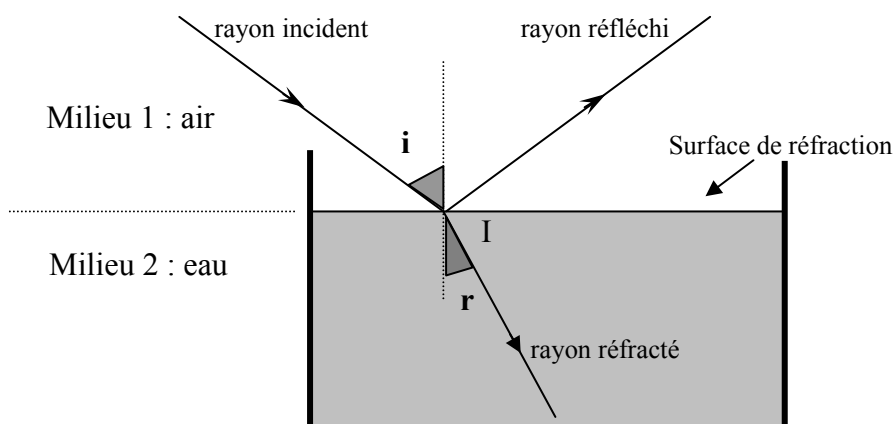
Réaliser l'expérience classique d'un faisceau laser frappant obliquement la surface de l'eau (+ quelques gouttes de lait) contenue dans une cuve. Le trajet suivi par la lumière entre deux points est modélisé sous la forme d'un rayon lumineux.

On visualise alors ce qui a été dit précédemment.

Si le faisceau réfracté arrive sur un miroir placé au fond de la cuve, il est possible de voir le faisceau passer de l'eau dans l'air.

2. Schéma.

Il est alors important de mettre en place, par un schéma, le vocabulaire nécessaire pour la suite.



Le point I où le rayon incident arrive à la surface de séparation (air/eau), appelée dioptre est le **point d'incidence**.

La droite perpendiculaire en I à la surface de séparation est appelée **normale** au point d'incidence, elle sert de référence pour mesurer **les angles d'incidence (i) et de réfraction (r)**.

Le rayon incident, la normale et le rayon réfracté se trouvent dans un même plan, le **plan d'incidence**.

3. Remarque.

Que se passe-t-il si le rayon incident arrive perpendiculairement à la surface ?

Quelle est alors la valeur de l'angle d'incidence **i** ? **i =**

Et celle de l'angle de réfraction **r** ? **r =**

Information : le dispositif classique (lanterne, héli-cylindre de plexiglas, disque gradué en degrés ou tout autre dispositif) accompagné d'une notice d'utilisation sera utilisé pour le TP.

À la fin l'enseignant fera aborder la loi de Descartes en faisant utiliser la feuille 2 de calcul du fichier tableur. (si nécessaire ce travail peut être fait à la maison).