

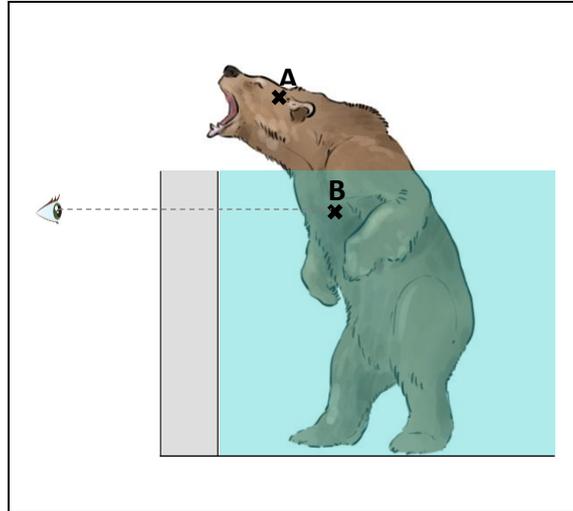
But de l'activité : Utiliser la loi de la réfraction.

Partie I : L'ours décapité ?

Alors que vous vous promenez au zoo avec vos amis, vous passez à côté du bassin où les ours polaires s'amuse. Et... mais... que voyez-vous ???!! La tête de l'ours n'est pas sur ses épaules ??? Comment expliquer ce phénomène extraordinaire ? C'est ce que nous allons essayer de faire.



Vue 1 : du côté du bassin



Données :

Indices de réfraction

Air : $n_a = 1,00$

Verre : $n_v = 1,50$

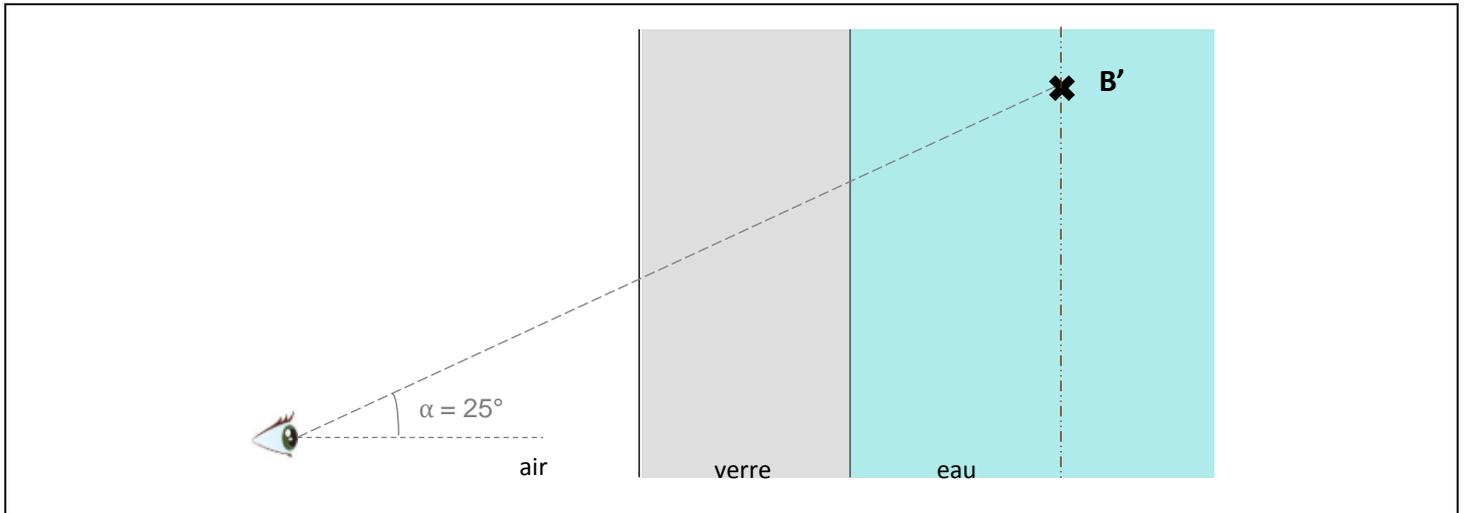
Eau : $n_e = 1,33$

Loi de la réfraction

$$n_i \sin(i) = n_r \sin(r)$$

Les angles i et r sont mesurés par rapport à la normale (droite perpendiculaire à l'interface).

Vue 2 : du dessus du bassin



Perception verticale

On s'intéresse tout d'abord à la perception de l'ours sur la verticale (Vue 1).

I.1. Tracer le rayon lumineux provenant du point A. Est-il dévié ?

I.2. Le point B se trouve à la même hauteur que votre œil. Est-il dévié verticalement ? Justifier.

Perception horizontale

On s'intéresse maintenant à la perception de l'ours sur l'horizontale (Vue 2). Comme votre œil considère que le rayon lumineux reçu a voyagé en ligne droite, vous voyez le torse de l'ours (point B) au point B', qui se trouve à un angle $\alpha = 25^\circ$ de l'horizontale du schéma.

I.3. Le rayon reçu par votre œil correspond au rayon réfracté à l'interface verre-air.

a. Déterminer l'angle de réfraction r_{air} du rayon réfracté à l'interface verre-air (et qui arrive à votre œil).

b. Calculer l'angle i_{verre} avec lequel le rayon incident arrive à l'interface verre-air. Tracer ce rayon sur le schéma.

I.4. On considère maintenant le rayon lumineux dans le verre, qui correspond au rayon réfracté à l'interface eau-verre.

a. Déterminer l'angle de réfraction r_{verre} du rayon réfracté à l'interface eau-verre (qui correspond au rayon tracé précédemment).

b. Calculer l'angle i_{eau} avec lequel le rayon incident arrive à l'interface eau-verre. Tracer ce rayon sur le schéma.

I.5. Conclure : où se trouve en réalité le point B sur le schéma ?

Pour aller un peu plus loin...

Existe-t-il une position par rapport à l'ours où on ne voit pas la tête de l'ours flotter à côté de son corps ? Justifier.

Partie II : Le tube invisible

Lorsque l'on place un tube à essai en verre rempli d'eau dans un bécher d'eau (image a), on voit le tube à essai. Par contre, lorsqu'on place le même tube à essai rempli de glycérol dans un bécher de glycérol (image b), le tube disparaît !

A l'aide des schémas ci-dessous, expliquer le phénomène.

Données : Indices de réfraction

Verre : $n_v = 1,50$

Eau : $n_e = 1,33$

Glycérol : $n_g = 1,50$

