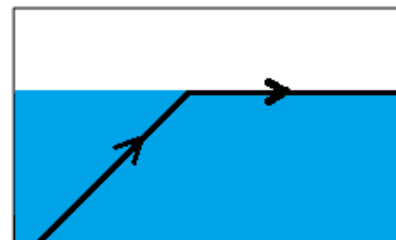


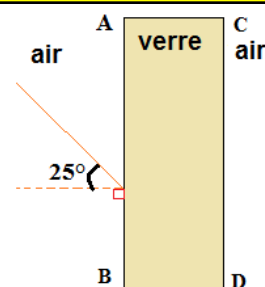
Exercice 1 :Les autres séries WORD et PDF : <https://spbiof.blogspot.com/>

- 1- Quelles sont les conditions de visibilité d'un objet ?
- 2- Donner l'énoncé du principe de propagation rectiligne de la lumière,
- 3- Citer quelques exemples de corps qui réfléchissent la lumière,
- 4- Définir la réfraction et de la réflexion d'un rayon lumineux, puis rappeler les lois de Descartes pour la réflexion,
- 5- Un faisceau lumineux précis arrive sur la surface horizontale d'un liquide. Ce faisceau fait un angle de 50° avec le plan horizontal. Sachant que l'angle de déviation entre le faisceau incident et le faisceau réfracté est de 17° :
 - a- Calculer la valeur de l'angle d'incidence i ,
 - b- Calculer la valeur de l'angle de réfraction r et en déduire l'indice de réfraction du liquide,
- 6- Une personne souhaite installer une lampe d'éclairage dans une piscine, afin que la surface libre de l'eau soit éclairée, comme le montre la figure ci-contre :
 - a- Quel est l'angle entre le fond de la piscine et le faisceau lumineux émis par la source lumineuse ?

On donne : l'indice de réfraction de l'air : $n_{\text{air}} = 1$ **Exercice 2 :**

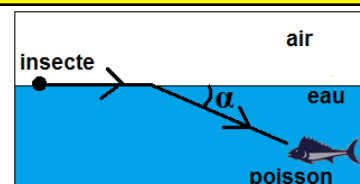
Un rayon lumineux tombe sur une plaque de verre avec un indice de réfraction de $n = 1,5$ et une épaisseur de $e = 4\text{mm}$, comme le montre la figure :

- 1- Calculer l'angle de réfraction du rayon incident sur la surface (AB) et tracer ce rayon,
- 2- Calculer l'angle d'incidence de ce rayon lorsqu'il traverse la surface réfractaire verre-air (surface (CD)),
- 3- Quel est l'angle de réfraction du rayon qui sortira de la plaque de verre ?
- 4- Comparer la direction du rayon incident sur la plaque de verre et le rayon qui l'a traversé, est-ce lié à l'indice de réfraction.

On donne : l'indice de réfraction de l'air : $n_{\text{air}} = 1$ **Exercice 3 :**

Partie I : Un poisson a vu un insecte sur la surface libre et immobile de l'eau, comme illustré dans la figure ci-dessous :

- 1- Calculer la valeur de l'angle α formé par le rayon réfracté à la surface de l'eau,
- 2- L'œil d'une personne est à la place de l'insecte, verrez-vous le poisson près ou loin de la surface libre ?
- 3- Comment expliquez-vous cela ?



Partie II : Une petite boule de pâte d'un enfant tombe dans une baignoire d'eau. Les rayons émis du point A appartenant à la boule ont un angle d'incidence i_1 avec les régulières sur la surface réfractaire eau-air, et lorsqu'ils passent cette surface, leur angle de réfraction devient $i_2 = 30^\circ$:

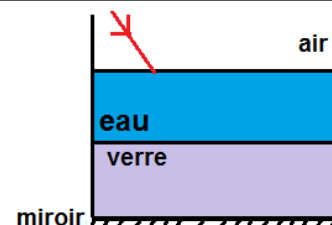
- 1- Dessinez un schéma montrant le trajet du rayon émis du point A jusqu'à ce qu'il atteigne l'œil de l'enfant,
- 2- Calculer l'angle d'incidence i_1 pour le rayon émis du point A,
- 3- Montrez que la boule que l'œil de l'enfant voit n'est pas dans la position réelle, c'est-à-dire le bas du bassin.

On donne : l'indice de réfraction de l'air : $n_{\text{air}} = 1$ et l'indice de réfraction de l'eau : $n_{\text{eau}} = 1,33$.**Exercice 4 :**

Un fin faisceau de lumière monochromatique se réfléchit à la surface de l'eau dans un récipient en verre à fond épais, qui est placé sur un miroir plat et horizontal.

On donne l'indice de réfraction absolu de l'air : $n_1=1$ et l'indice de réfraction absolu de l'eau : $n_2=1,33$ On ajuste la direction du fin faisceau de lumière pour qu'il soit à un angle de 60° avec la surface de l'eau :

- 1- Calculer l'angle de réfraction par rapport à la surface réfractaire air-eau,



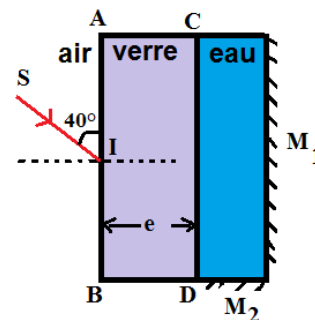
- 2- Calculer l'indice de réfraction absolu, n_3 , du verre, étant donné que l'angle de réfraction par rapport à la surface réfractaire en verre soluble est de $19,5^\circ$,
- 3- Déterminer la valeur de l'angle de réflexion du faisceau lumineux sur le miroir,
- 4- Représenter le trajet du faisceau lumineux dans les trois milieux après réflexion.

Exercice 5 :

On considère une plaque de verre d'épaisseur $e = 5\text{cm}$, et un faisceau lumineux issu de la source laser se trouve sur la plaque, comme le montre la figure ci-dessous :

- 1- Soit i l'angle d'incidence sur la face AB de la plaque, déterminer sa valeur, puis reporter la figure sur la feuille d'édition et y marquer cet angle,
- 2- Calculer l'angle de réfraction i_2 du rayon lumineux sur la face AB puis le représenter sur la figure précédente,
- 3- Tracer le trajet du rayon lumineux à l'intérieur de la plaque, puis déterminer la valeur de l'angle d'incidence i_1' du rayon lumineux sur la face CD de la plaque, puis la reporter sur la figure,
- 4- Sachant que le rayon lumineux après avoir traversé la plaque émane de l'air dans l'eau, calculer l'angle de réfraction i_2' du rayon lumineux, puis le reporter sur la figure,
- 5- On considère deux miroirs plans M_1 et M_2 placés comme indiqué sur la figure précédente Compléter le trajet du rayon lumineux issu de la plaque jusqu'à ce qu'il sorte l'ensemble optique (plaque + $M_1 + M_2$),
- 6- Calculer l'angle de déviation total du rayon entrant, SI, après avoir traversé l'ensemble optique précédent.

On donne : $n_{\text{air}} = 1$, $n_{\text{verre}} = 1,47$ et $n_{\text{eau}} = 1,33$



Exercice 6 :(pour SM)

On considère un prisme d'indice $n_2 = 1,50$ et d'angle au sommet $A = 60^\circ$. un rayon arrive sur la face d'entrée du prisme avec un angle d'incidence i . le milieu extérieur est l'air d'indice $n_1 = 1$. L'angle entre le rayon incident et le rayon émergent est noté D (déviations totale) :

- 1- Donner l'expression de D en fonction de r et r' , ainsi l'expression de D en fonction de i et i' ,
- 2- Donner l'expression de i en fonction de r , n_1 et n_2 , ainsi que l'expression de i' en fonction de r' , n_1 et n_2 ,
- 3- Donner la condition sur l'angle d'incidence i pour qu'il ait émergence du rayon,
- 4- En déduire qu'on a nécessairement dans ces conditions la relation $A < 2\arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$,
- 5- Donner l'expression de D en fonction de i et, en vous aidant d'un numérique,
- 6- Tracer l'allure du graphe $D=f(i)$,
- 7- On admet que le minimum de déviation est réalisé lorsque la relation $\cos(i)\cos(r') = \cos(i')\cos(r)$ est vérifiée. On note D_m la valeur de ce minimum de déviation. En déduire la relation suivante :

$$n = \frac{\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

- 8- Quelle est l'intérêt d'une telle formule ? proposer un protocole pour mesurer l'indice n d'un milieu inconnu,
- 9- Sachant que l'indice n du verre dépend de la longueur d'onde, que va-t-il se passer si on envoie de la lumière blanche sur un prisme ?.

