

EX1

La propagation de la lumière

Type d'activité :

Exercices

EX1

1) On rappelle que la réflexion de la lumière sur un support est spéculaire lorsque la taille des aspérités du support est plus petite que la longueur d'onde de la lumière incidente

Un homme se regarde dans une théière fraîchement polie. Sachant que la lumière visible possède des longueurs d'onde d'environ 400 nm à 700 nm et que les rugosités sur la théière sont de l'ordre de $0,05 \mu\text{m}$, l'homme voit-il son visage sur la théière ?

2) De quel type de réflexion s'agit-il si aucune image ne se forme sur une surface ?

3) Pour faciliter la lecture d'un livre, est-il préférable de l'imprimer sur du papier glacé ou sur du papier mat ? Justifier la réponse

4) Pour donner plus d'éclat aux photos d'un livre, est-il préférable de l'imprimer sur du papier glacé ou sur du papier mat ? Justifier la réponse

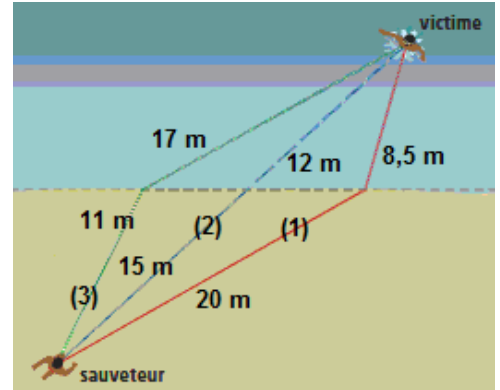
5) On polit les voitures à l'aide d'une cire pour leur donner un effet brillant ; quel est le rôle de la cire dans le polissage des voitures ?

6) Il est conseillé de ne pas utiliser les feux de route lorsqu'on conduit par brouillard épais ; pourquoi ?

7) Il est possible de percevoir les objets qui nus entourent parce qu'ils réfléchissent la lumière du soleil ; d'après vous, pourquoi peut-on voir les différentes couleurs de ces objets, même si la lumière incidente provenant du soleil est blanche ?

EX2

Une personne est en train de se noyer et elle appelle à l'aide. Un sauveteur l'entend. Pour la rejoindre, il peut suivre 3 chemins.



Le sauveteur court sur le sable à **5,0 m/s** et nage à **2,0 m/s**.

1)

1.1. Rappeler le principe de Fermat

1.2. Pourquoi le chemin du sauveteur est-il une analogie du principe de Fermat

2) Calculer le temps que met le sauveteur sur chacun des trois chemins ; compléter le tableau. Quel est le chemin le plus rapide pour atteindre la victime ?

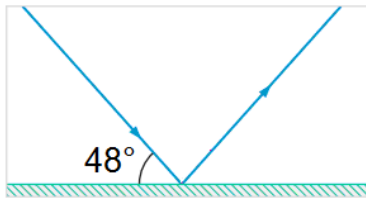
	Course dans le sable		
chemin	(1)	(2)	(3)
Distance (m)	20 m	15 m	11 m
Vitesse (m/s)	5,0 m/s		
Temps de course (s)			

	Nage dans l'eau		
chemin	(1)	(2)	(3)
Distance (m)	8,5 m	12 m	17 m
Vitesse (m/s)	2,0 m/s		
Temps de nage (s)			

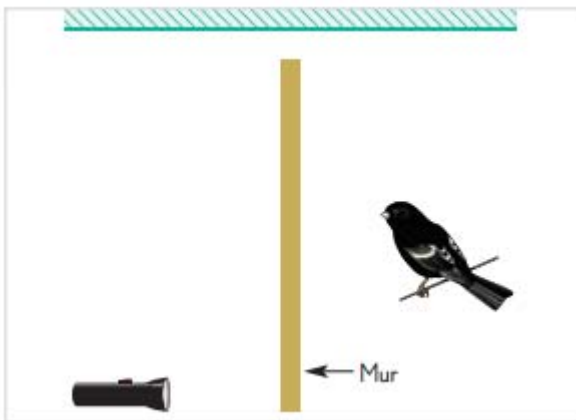
	Temps pour atteindre la victime (s)		
chemin	(1)	(2)	(3)

EX3

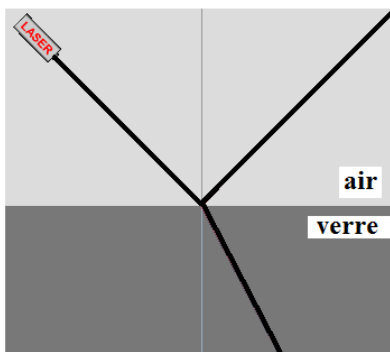
1) Donner l'angle de réflexion sur l'illustration ci-contre



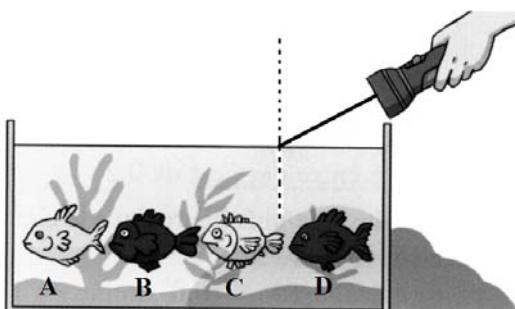
2) Sur l'illustration suivante, placer la lampe de poche de façon à éclairer l'oiseau. Indiquer l'emplacement de la lampe de poche et mesurer l'angle d'incidence.



3) Mesurer à l'aide d'un rapporteur les angles d'incidence, de réflexion et de réfraction



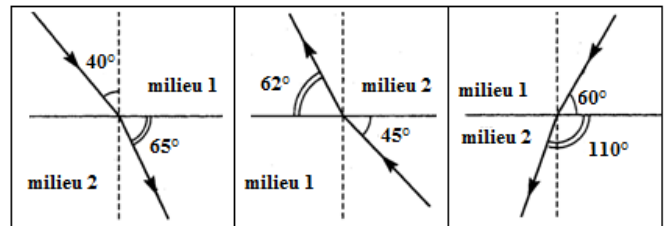
4) Une torche éclaire un aquarium contenant 4 poissons. Quel sera le poisson éclairé par la torche ?



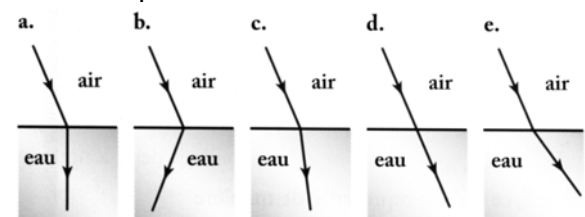
5)

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

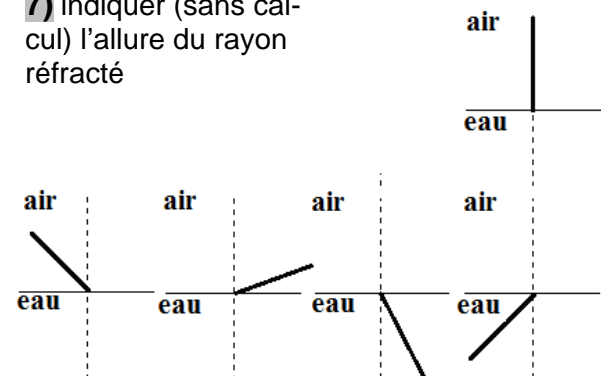
- Où est l'air ?



6) Parmi les schémas ci-dessous, dire lequel peut correspondre à la réfraction d'un rayon lumineux passant de l'air dans l'eau



7) indiquer (sans calcul) l'allure du rayon réfracté



EX4

Tous les milieux transparents sont caractérisés par un indice de réfraction, n , nombre sans unité :

$$n = \frac{c}{v}$$

c : vitesse de la lumière dans le vide

$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

v : vitesse de la lumière dans le milieu transparent

1)

1.1. Pourquoi l'indice de réfraction n n'a pas d'unité ?

1.2. Pourquoi les valeurs des indices de réfraction sont-elles toujours supérieures ou égales à 1 ?

1.3. Plus le milieu transparent est dense, moins la vitesse de la lumière est importante. Comment varie alors l'indice ?

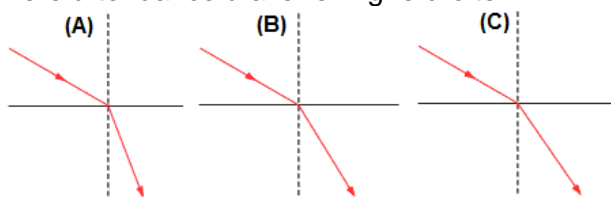
2) La vitesse de la lumière dans un solide est de $1,24 \cdot 10^8$ m/s

- Calculer son indice de réfraction, puis identifier la matière de ce solide à l'aide du tableau ci-dessous.

	Indice n (sans unité)
Air	1,00
Eau	1,33
Ethanol	1,36
Verre (quartz)	1,46
Plexiglas	1,51
Verre (crown)	1,52
Verre (cristal)	1,54
Verre (flint)	1,65
Diamant	2,42

3) Calculer la vitesse de la lumière dans du verre de quartz, dans du verre flint et dans du verre crown

4) Plus l'indice d'un milieu est petit (*plus il se rapproche de 1*), moins la lumière est déviée lorsqu'elle passe de l'air au milieu, plus la lumière a tendance à aller en ligne droite



Les schémas montrent le chemin de la lumière. Le premier milieu est l'air, et les seconds sont en verre (quartz, flint ou crown).

- Identifier chaque solide à l'aide de son indice de réfraction

5) On dispose de deux blocs de verre très semblables ; l'un est en verre crown, l'autre en verre flint.

- Proposer une expérience qui permet de différencier les deux blocs ; quel équipement serait nécessaire ?

EX5

Un rayon lumineux se déplaçant dans l'air, pénètre dans l'eau sous une incidence de 45°

On donne l'indice de l'eau $n = 1,33$.

- Calculer l'angle de réfraction
- Faire un schéma de la situation

EX6

Un rayon lumineux passe de l'air dans la glycérine.

L'angle d'incidence vaut 30° et l'angle de réfraction vaut 20°

- Calculer l'indice de réfraction de la glycérine.
- Faire un schéma de la situation

EX7

Un rayon lumineux se propageant dans l'air arrive sur la surface plane d'un aquarium contenant de l'eau d'indice $1,33$.

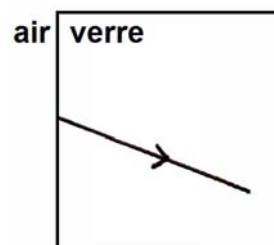
1) La valeur de l'angle d'incidence est 70°

- Calculer la valeur de l'angle de réfraction.

2) Quel doit être la valeur de l'angle d'incidence pour que la valeur de l'angle de réfraction soit 30° ?

EX8

Un rayon lumineux se propageant dans l'air traverse la surface d'un morceau de verre d'indice $n = 1,4$ comme l'indique la figure ci-dessous



1) Mesurer sur la figure, à l'aide d'un rapporteur, l'angle de réfraction

2) Calculer l'angle d'incidence

3) Tracer précisément, à l'aide d'un rapporteur, le rayon incident