

1 Le diamant

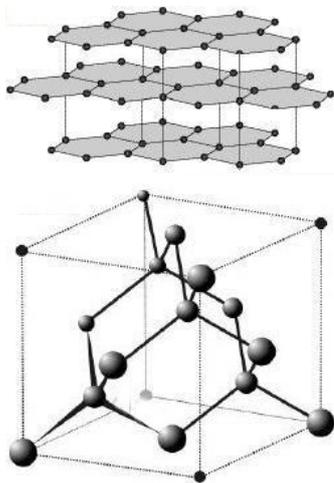
Les diamants, constitués de carbone, se forment dans des conditions de température et de pression extrêmes. La plupart des diamants sont extraits de la kimberlite présente dans la croûte continentale de la Terre.



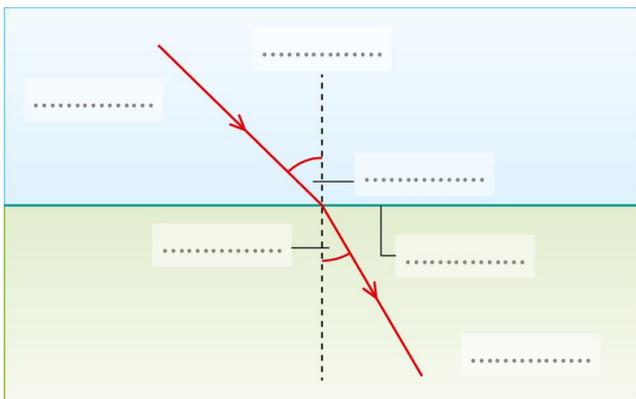
L'indice de réfraction du diamant est très élevé.

Un rayon de lumière passe de l'air dans un diamant par une surface plane. L'angle d'incidence vaut $i_1 = 30^\circ$ et l'angle de réfraction $i_2 = 12^\circ$.

1. Quelle est la composition du diamant ?
2. Quelle est la composition du graphite ?
3. Quels modèles présentés ci-dessous correspondent au graphite et au diamant ?



4. Compléter le schéma ci-contre, de la situation expérimentale décrite dans l'exercice.



5. En s'aidant des lois de Descartes, déterminer l'expression littérale de l'indice de réfraction du diamant.
6. Calculer alors sa valeur.

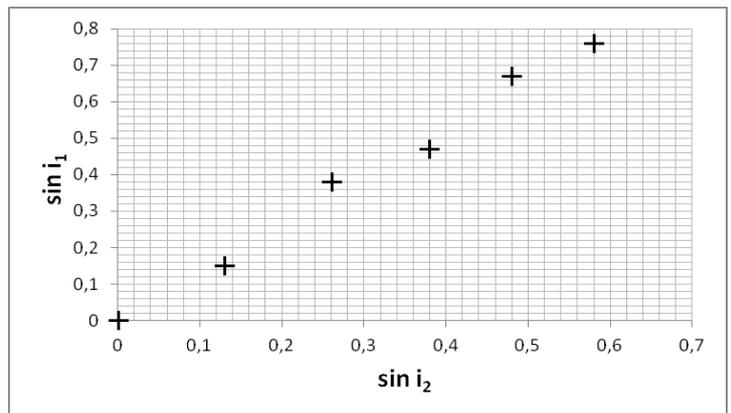
2 La planète bleue

La Terre est appelée planète bleue car l'eau y est omniprésente. L'eau des mers et des océans représente 97 % de l'eau sur Terre.



On souhaite mesurer l'indice de réfraction de l'eau salée afin de le comparer à celui de l'eau douce. On réalise le protocole suivant : un rayon de lumière se propage dans l'air et arrive avec un angle d'incidence i_1 à la surface de l'eau salée d'indice de réfraction inconnu n_s . On a mesuré pour différentes valeurs de l'angle d'incidence i_1 les valeurs correspondantes de l'angle de réfraction i_2 .

On a ainsi pu tracer le graphique suivant :

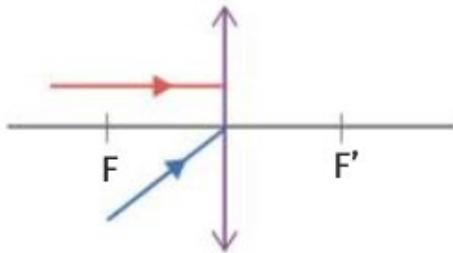


1. Faire un schéma du dispositif expérimental décrit dans le protocole (on s'inspirera de l'exercice précédent)
2. Quel est le titre de ce graphique ?
3. Tracer la droite moyenne (c'est-à-dire la droite passant au plus près des points expérimentaux)
4. Quelle conclusion vous inspire un tel graphique ?
5. A l'aide d'Excel, vous essayez de déterminer l'équation de cette droite. Vous hésitez entre 2 propositions :
 - ✓ $y=1,34.x$
 - ✓ $y=1,34.x + 0,035$
 Quelle proposition retenez-vous ? Justifier.
6. Réécrire alors cette équation en remplaçant les variables x et y par les grandeurs physiques correspondantes.
7. En s'aidant des lois de Descartes, et de l'équation précédente, déterminer (sans faire de calcul) l'indice de réfraction de l'eau salée

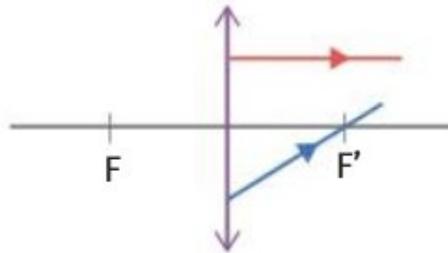
3 Que font les rayons lumineux ?

Compléter le tracé des rayons lumineux :

a.



b.



4 Où est la lentille ?

Sur le schéma ci-dessous sont indiquées la position de l'objet et celle de l'image



1. En effectuant un tracé (bien choisi !) de rayon lumineux, déterminer la position de la lentille
2. Compléter alors ce schéma par d'autres tracés permettant de déterminer les foyers de cette lentille

5 Trouver la position de l'image

On souhaite tracer l'image d'un objet par une lentille convergente. Cette lentille possède une distance focale $f' = 20$ cm. L'objet AB est situé sur l'axe optique de la lentille et perpendiculaire à celui-ci, et sa hauteur est $\overline{AB} = 10$ cm. 1 cm sur le schéma correspond à 10 cm dans la réalité.

1. Tracer l'axe optique, la lentille et les trois points caractéristiques de la lentille sur un schéma.
2. L'objet étant situé à 60 cm de la lentille, le placer sur le schéma en respectant l'échelle.
3. Tracer les trois rayons caractéristiques et trouver l'image de l'objet par la lentille.
4. À quelle distance de la lentille se trouve l'image ? Quelle est sa taille ?
5. Calculer alors le grandissement de cette lentille.