**Application :** Calculer la vitesse de propagation de la lumière dans **l’eau**. Données neau  = 1,5

**Outils mathématiques pour la physique :**Utilisation de la calculette

1. Une image contenant texte, Police, blanc, noir et blanc

   Description générée automatiquementPour vérifier que la calculette est en mode degré : appuyer sur  sélectionner DEGRE
2. Pour calculer un sinus ou sinus-1: puis choisir 1 ou 4 Une image contenant texte, Police, nombre, capture d’écran

   Description générée automatiquement

Calculer :

sin(25°) = . . . . . . . . . . sin(45°) = . . . . . . . . . . . . sin-1(0,2) = . . . . . . . . . . sin-1(1)= . . . . . . . .

Une image contenant texte, ligne, nombre, diagramme

Description générée automatiquement

Modélisation d’une courbe :

(courbe 1)

* Après avoir réalisé une série de mesures de deux grandeurs physiques on les représente généralement sur un graphique sous forme de points (courbe 1).
* Il arrive souvent que les points soient quasiment alignés, on trace alors **une droite qui passe au plus près de l’ensemble des points**. (courbe 2)
* Une image contenant ligne, Tracé, texte, diagramme

  Description générée automatiquementLorsque cela est nécessaire on cherche l’équation de cette droite qui est sous la forme y = a x +b

Où a est le coefficient directeur (ou pente) et b est l’ordonnée à l’origine.

(courbe 2)

Si b = 0 on parle de fonction **linéaire** sinon la fonction est **affine**.

Indiquer dans quels cas il vous semble « raisonnable » de modéliser les représentations graphiques par une droite et la tracer dans ce cas.

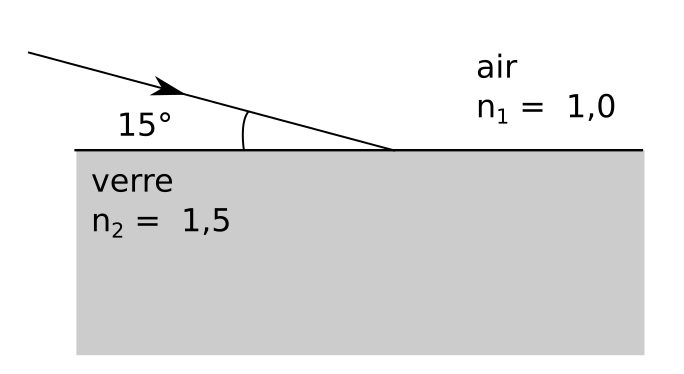
Une image contenant ligne, Tracé, diagramme, texte

Description générée automatiquement

Une image contenant ligne, diagramme, Tracé, Parallèle

Description générée automatiquementUne image contenant ligne, Tracé, diagramme, texte

Description générée automatiquement

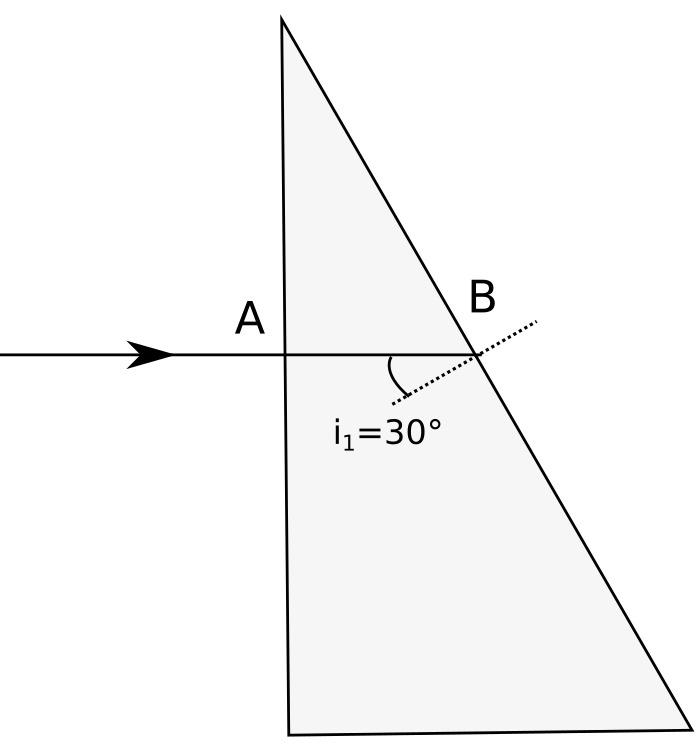
1. Réfraction de la lumière.

Un rayon de lumière arrive sur une surface de séparation entre l’air et l’eau avec un angle de 15° par rapport à l’horizontale.

a) Sur le schéma ci-contre, dessiner la **normale** puis indiquer la légende avec les termes suivants : "**rayon** **incident**", "**angle** **d'incidence**", "**surface de séparation**"

b) Justifier que la valeur de l’angle d’incidence i1 = 75°.

c) Rappeler la loi de Descartes relative à la réfraction.

d) Calculer la valeur de l’angle réfracté i2.

e) En utilisant un rapporteur, représenter le rayon réfracté sur le schéma.

1. Dispersion de la lumière par un prisme

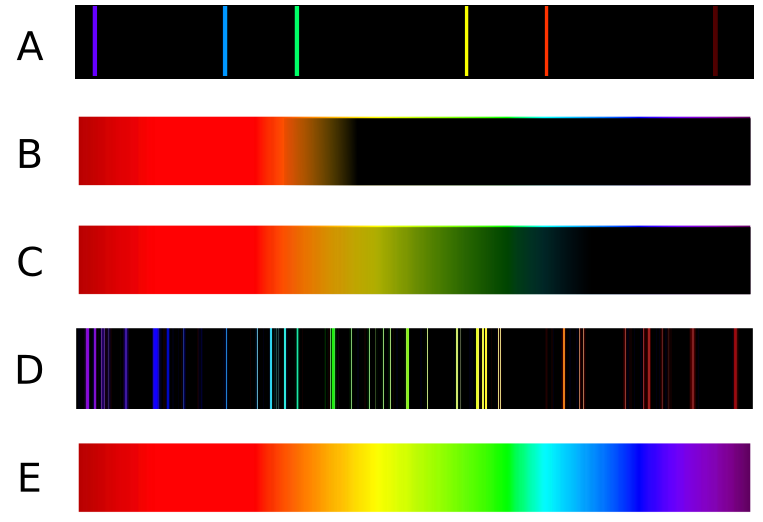
Un rayon de lumière blanche entre dans un prisme en verre au point A, il en sort au point B. Le prisme est fabriqué dans une matière particulière dont l’indice de réfraction dépend de la longueur d’onde. Par exemple à 400 nm, l’indice est n=1,38 et à 800 nm, l’indice est n’=1,29.

a) Expliquer pourquoi la lumière n’est pas déviée au point A.

b) À quelle couleur correspond la longueur d’onde de 400 nm ? Même question pour 800 nm.

c) Calculer l’angle réfracté i2pour un rayon de longueur d’onde 400 nm, de même calculer l’angle réfracté i’2 pour la longueur d’onde de 800 nm.

d) Représenter approximativement les deux rayons précédents et expliquer pourquoi un prisme décompose la lumière.

1. Spectres thermiques et spectres de raies.

a) Pour chacun des spectres (de A à E ci-dessous) indiquer si la lumière a été émise par un corps chaud ou par un gaz.

b) Dans le cas des corps chaud, classer les spectres par températures croissante de la source.

1. Mesure expérimentale d’un indice de réfraction.

On réalise une expérience de réfraction de la lumière où le 1er milieu est l’air d’indice 1 et le deuxième est une matière plastique transparente.   
Le tableau de mesure donne les valeurs des différents angles.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i1 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| i2 | 0,1 | 7,6 | 15,2 | 22,5 | 29,6 | 36,0 | 41,7 | 46,2 | 49,2 |

Une image contenant texte, ligne, Tracé, nombre

Description générée automatiquement

1. En utilisant une valeur de votre choix, calculer l’indice n2 de la matière plastique.
2. Pourquoi cette valeur n’est-elle pas forcément très fiable ?
3. On trace le sinus de i2 en fonction du sinus de i1 dont la courbe est donnée ci-contre. En utilisant cette courbe déterminer une nouvelle valeur de l’indice n2.

**Outils mathématiques pour la physique :**

* Une grandeur physique dont la valeur peut être positive ou négative est appelé **grandeur algébrique**

Donner un exemple de grandeur physique algébrique : . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

* La **valeur absolue** d’une grandeur x est notée |x|. Par définition : |x| = x si x ≥ 0 et |x| = - x si x ≤ 0

|35| = . . . . . . . . . . . . |-25| = . . . . . . . . . . . . |-3| = . . . . . . . . . . . .

Image d’un objet à travers une lentille mince convergente.

a) Dans les 3 situations suivantes, le point B émet de la lumière dans toutes les directions de l’espace. À l’aide de 3 rayons (voir cours), déterminer la position du point B’ où ils se croisent après la lentille. Ce point est appelé « image » du point B.

b) Le point A étant sur l’axe son image A’ s’y trouve aussi. Où ? à la verticale de B’   
Construire l’image A’B’ convergente dans les 3 situations.

Une image contenant noir, obscurité

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

c) Compléter la phrase suivante : Plus l’objet s’éloigne de la lentille, plus l’image . . . . . . . . . . . . de la lentille et sa taille . . . . . . . . . . . . . .

 Grandissement expérimental.

Compléter le tableau suivant en utilisant les 3 situations de l’exercice précédent.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Situation: | AB (mm) | A’B’ (mm)’ |  |
| (1) |  |  |  |
| (2) |  |  |  |
| (3) |  |  |  |

Construire une image

Un objet lumineux AB perpendiculaire à l’axe optique, mesure 2 cm de haut et se trouve à une distance OA=10 cm du centre d’une lentille mince convergente.  
Une image A’B’ se forme sur un écran de l’autre côté de la lentille.

a) Dans cette situation le grandissement est , expliquer ce que cela signifie.

b) Calculer la valeur de la distance OA’ entre la lentille et l’image

c) Faire un dessin (feuille suivante) de la situation en représentant l’objet AB, la lentille et l’image A’B’ en taille réelle.

d) En traçant les rayons particuliers en déduire la position des foyers objet F et image F’.

e) Vérifier que la distance focale est bien f’=3,3 cm

Le modèle de l’œil.

On modélise un œil par une lentille mince convergente de distance focale 17 mm et par un écran placé à 17 mm de la lentille.

a) Quelle partie de l’œil se comporte comme une lentille convergente ? Même question pour l’écran.

Une image contenant croquis, ligne, diagramme, dessin

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.b) Sur le dessin ci-dessous qui n’est pas à l’échelle, placer les deux foyers F et F’ de façon cohérente par rapport au texte.

c) Un faisceau de lumière parallèle arrive sur l’œil. Construire son image.

d) Interprétez le résultat précédent.