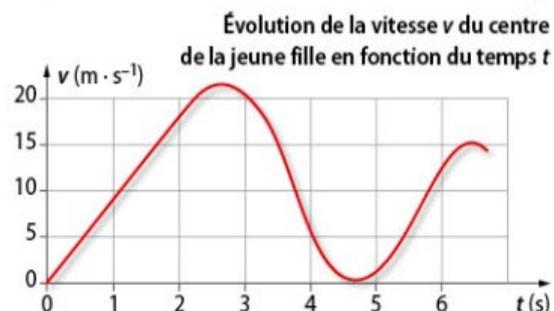
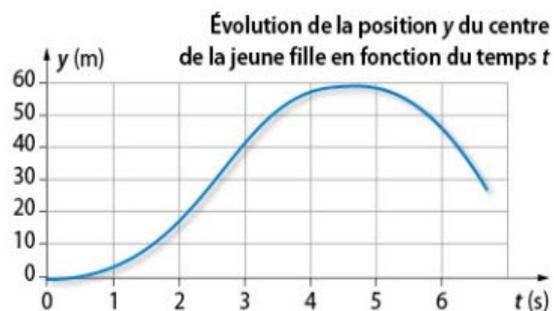
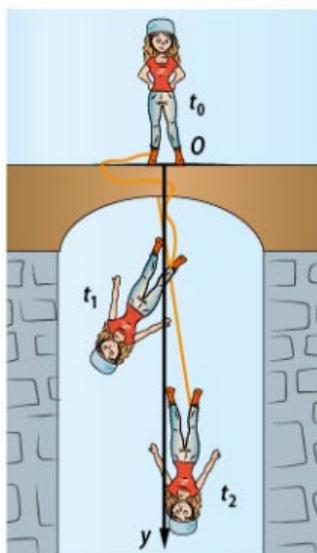


42 Le saut à l'élastique **TÂCHE COMPLEXE****AN/RAI** Proposer une stratégie de résolution

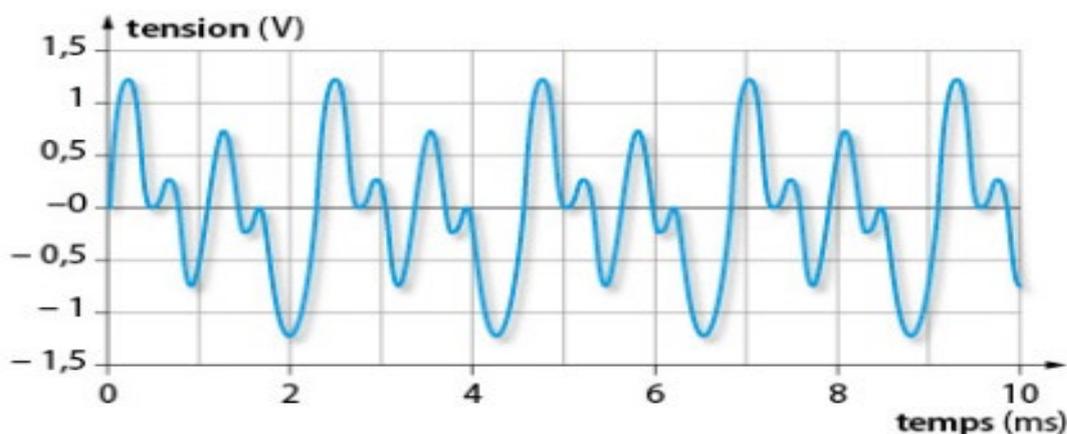
À un instant t_0 , la jeune fille ci-contre saute à l'élastique : elle se laisse tomber verticalement sans vitesse initiale du haut d'un pont. À l'instant t_1 , elle atteint sa vitesse maximale et l'élastique commence à se tendre. À l'instant t_2 , elle est immobile dans sa position la plus basse avant de remonter. L'étude du saut a permis d'obtenir les deux graphiques ci-contre.

LE PROBLÈME À RÉSOUDRE

L'action mécanique exercée par l'élastique sur la jeune fille l'emporte-t-elle sur celle de la Terre lors des différentes phases de son mouvement ?

**19** Enregistrement d'un signal sonore

À l'aide d'un microphone branché à un ordinateur et d'un logiciel de traitement, on peut « visualiser » l'enregistrement d'un signal sonore perçu au niveau du microphone. On observe la courbe suivante :



1. Pourquoi peut-on affirmer qu'il s'agit d'un signal sonore périodique ?
2. a. Déterminer la période du signal en utilisant la méthode la plus précise possible.
- b. En déduire la fréquence du signal.

1 Exercice

À vos cordes

| Exploiter des informations ; effectuer des calculs.

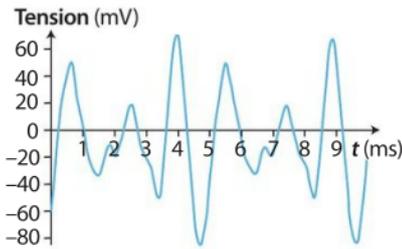
Un ingénieur du son enregistre séparément des notes de musique émises par trois instruments à l'aide de microphones reliés à un système informatisé.

Sur les représentations temporelles ci-dessous, la tension électrique est proportionnelle à l'intensité sonore I .

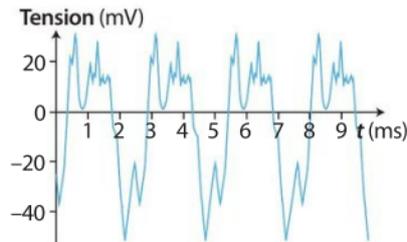


1. Déterminer la fréquence f de la note jouée par la guitare.
2. Sans calcul, comparer la hauteur des notes émises par le violon et par la guitare.
3. Identifier les différences entre les sons émis par la guitare et la contrebasse.

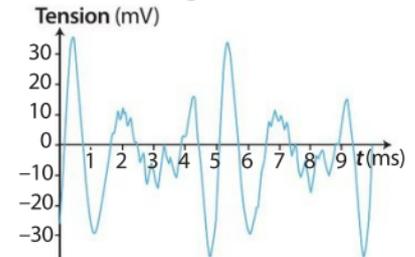
La contrebasse



Le violon



La guitare



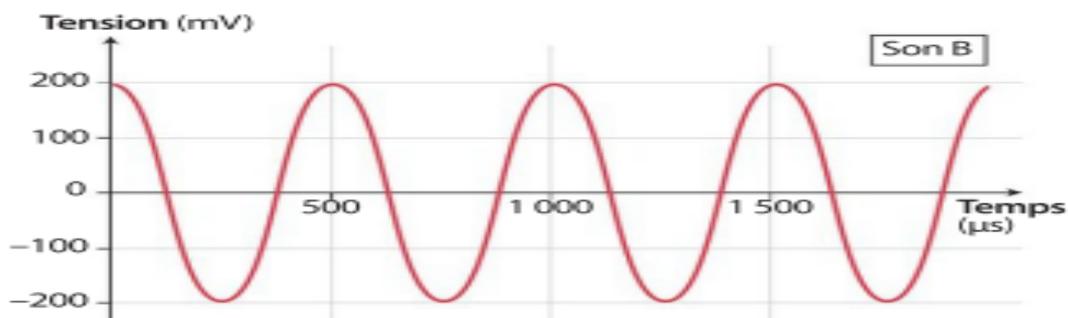
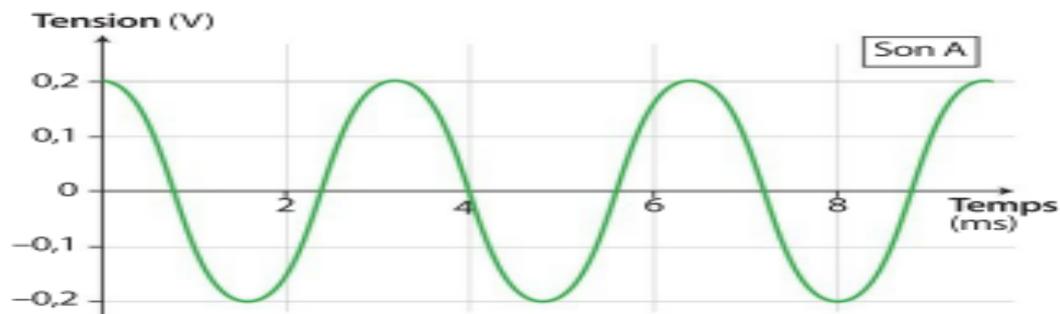
20 Audiométrie

| Mobiliser ses connaissances ; exploiter des mesures.

L'audiométrie est un examen médical permettant de mesurer l'audition.

Des sons dont la fréquence varie de 125 Hz à 8 000 Hz sont diffusés à l'aide d'écouteurs.

Les signaux sonores A et B ci-dessous sont utilisés lors de cet examen :



1. Déterminer la période de chaque son.
2. Un patient a une grosse perte d'audition pour des sons de fréquence inférieure à 1 000 Hz. Lequel des deux sons A ou B n'entend-il pas ?

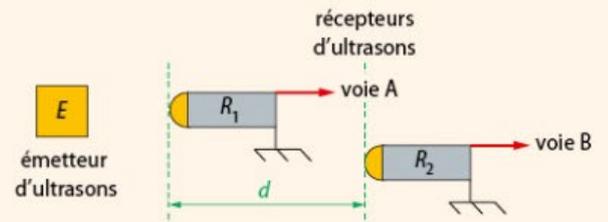
27 Détermination d'une vitesse du son

On réalise un dispositif expérimental **A** en utilisant un émetteur d'ultrasons qui peut émettre des signaux sonores de très hautes fréquences non audibles par l'Homme et deux récepteurs ultrasonores, distants de d , reliés à un dispositif d'acquisition.

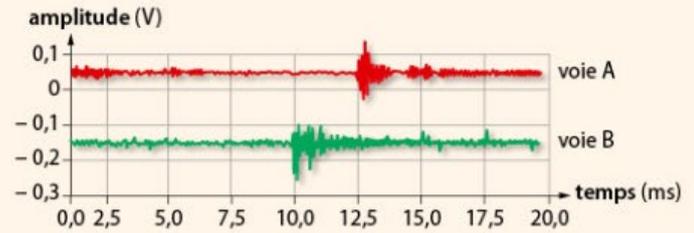
Données : $d = 3,75 \text{ m}$ et tableau ci-dessous.

Milieu à 20 °C	Vitesse du son (en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
air	340
eau	1 500

- Déterminer la vitesse du signal sonore.
- En déduire la nature du milieu de propagation.



A Dispositif expérimental



B Signaux reçus au niveau des récepteurs

214

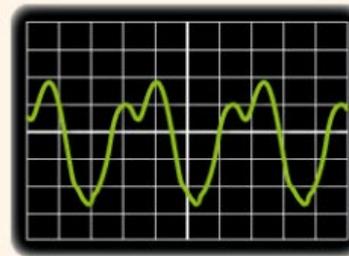
29 Enregistrement d'un son d'une guitare

Le son d'une corde de guitare est enregistré **A** à l'aide d'un microphone relié à un ordinateur.

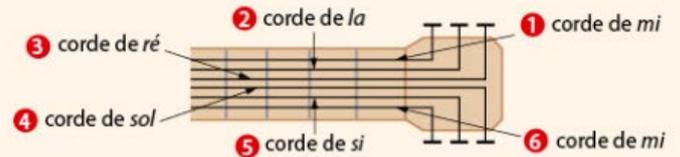
- Déterminer la période de la note jouée par la guitare en portant une attention particulière à la précision de la mesure.
- En déduire quelle est la corde qui a vibré.

Corde	1	2	3	4	5	6
f (en Hz)	82,4	110,0	146,8	196,0	246,9	329,5
Note	mi	la	ré	sol	si	mi

B Fréquence de la note pour chaque corde de la guitare (en Hz)

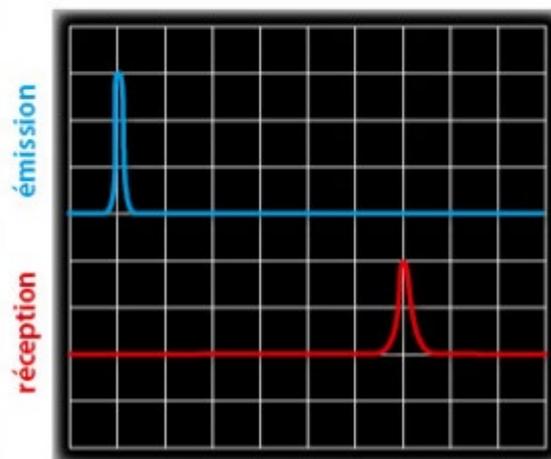


A Enregistrement du son de la guitare
base de temps : $2 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1}$
sensibilité verticale : $200 \text{ mV} \cdot \text{div}^{-1}$



31 Principe du sonar

Le sonar est constitué d'un émetteur (E) et d'un récepteur (R) sonores qui sont placés l'un à côté de l'autre. On détermine la distance qui sépare le couple émetteur-récepteur d'un objet en mesurant la durée de propagation du signal, très bref, entre son émission et sa réception.



calibre : $50 \text{ ms} \cdot \text{div}^{-1}$

Donnée :

La vitesse du son dans l'eau à $20 \text{ }^\circ\text{C}$ est $v_{\text{son}} = 1\,500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- a.** Schématiser le dessin de principe et repérer sur le schéma la distance D parcourue par le signal et la distance d qui sépare le fond marin du couple émetteur-récepteur.
 - b.** Quelle relation lie D et d ?
- 2.** À l'aide de l'enregistrement des signaux par le sonar, déterminer la profondeur d'eau présente sous la coque du bateau (où se trouve le couple émetteur-récepteur du sonar).

JE VÉRIFIE QUE J'AI...

- ▶ bien repéré l'échelle de temps ;
- ▶ exprimé la durée Δt en s.

216

43 Distance et niveau d'intensité sonore

DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE

AN/RAI Élaborer un protocole

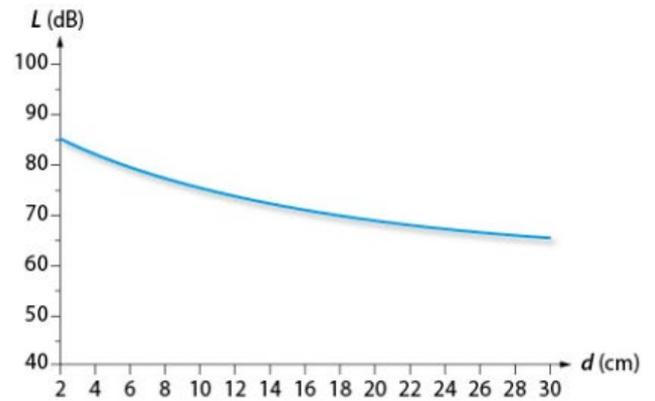
APP Rechercher et organiser l'information

L'appareil de mesure qui permet de mesurer le niveau d'intensité sonore est le sonomètre.



1. Proposer un protocole expérimental pour montrer que le niveau d'intensité sonore dépend de la distance entre une source sonore et un récepteur.

2. Des mesures de niveaux d'intensité sonore L en fonction de la distance d ont été répertoriées dans un tableur-grapheur. À partir de ces données, le graphique suivant a été tracé :



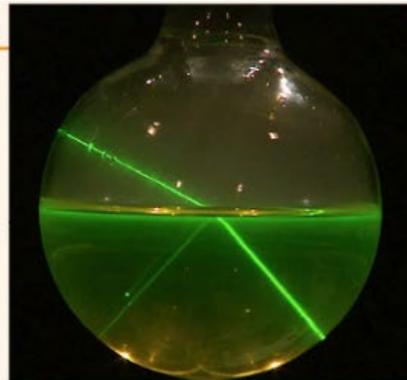
- L'évolution du niveau d'intensité sonore en fonction de la distance est-elle linéaire ?
- Comment évolue le niveau d'intensité sonore en fonction de la distance ?
- Comment évolue le niveau d'intensité sonore lorsque la distance est doublée ?

220

31 Identification d'un milieu transparent

Dans l'expérience ci-contre, un laser est orienté en direction d'une sphère remplie pour moitié d'un liquide transparent inconnu, pour l'autre moitié d'air. L'angle d'incidence mesure $43,5^\circ$ et l'angle de réfraction $66,0^\circ$.

- Préciser la position de la source laser dans ce dispositif en justifiant la réponse.
- Déterminer la nature du liquide inconnu.



Milieu transparent	Indice optique
air	1,00
eau	1,33
éthanol	1,36
glycérine	1,47

236

33 Image formée sur la rétine de l'œil

Lorsqu'on lit couché sur le dos en plaçant une revue à 10 cm du visage, l'œil accommode : des petits muscles dédiés tirent sur le cristallin qui se déforme pour que l'image de l'objet observé se forme sur la rétine. Le cristallin change donc de distance focale en fonction de la distance d'observation. Dans ce cas, la distance focale vaut 2,0 cm. Le diamètre du globe oculaire mesure 2,5 cm.

1. Représenter la situation à l'échelle 1 en schématisant le modèle réduit de l'œil et la position de la revue.
2. Une photo de hauteur 2 cm est imprimée sur une page de la revue. Déterminer, à l'aide d'une construction graphique, la position et le sens de l'image de cette photo par l'œil.
3. Indiquer si l'image se forme bien sur la rétine.
4. Exprimer puis calculer le grandissement γ . L'image formée par l'œil est-elle plus grande ou plus petite que la photo observée ?



42 Un réveil « son et lumière »

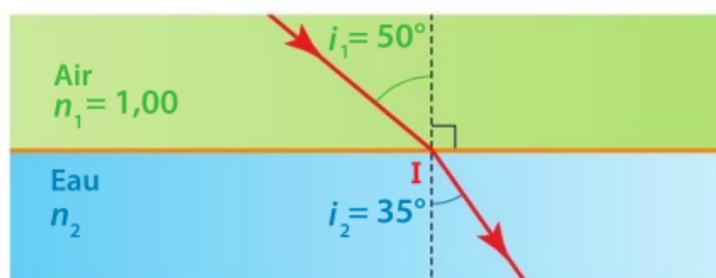
Un réveille-matin projette l'heure au plafond, à 2 m 15 de l'objectif. Les chiffres qui s'affichent correspondent à une image droite de 4 cm de haut. L'objectif est assimilé à une lentille convergente, de distance focale 37 cm.

1. La durée que met la lumière pour se déplacer du réveil au plafond vaut environ :
a. 7 ms ; b. 7 μ s ; c. 7 ns.
2. En orientant votre feuille au format paysage, réaliser un schéma du dispositif à l'échelle 1/10 sur l'axe horizontal, et à taille réelle sur l'axe vertical.
3. Déterminer graphiquement la position de l'horloge lumineuse qui est projetée au plafond, ainsi que la taille des chiffres de l'horloge.
4. Calculer le grandissement.





12 Calculer un indice de réfraction



1. Identifier les angles d'incidence et de réfraction dans la situation schématisée ci-dessus.
2. Utiliser la loi de SNELL-DESCARTES pour calculer l'indice de réfraction de l'eau.

Donnée

$$n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2.$$

19) À chacun son rythme

Mesurer un indice de réfraction

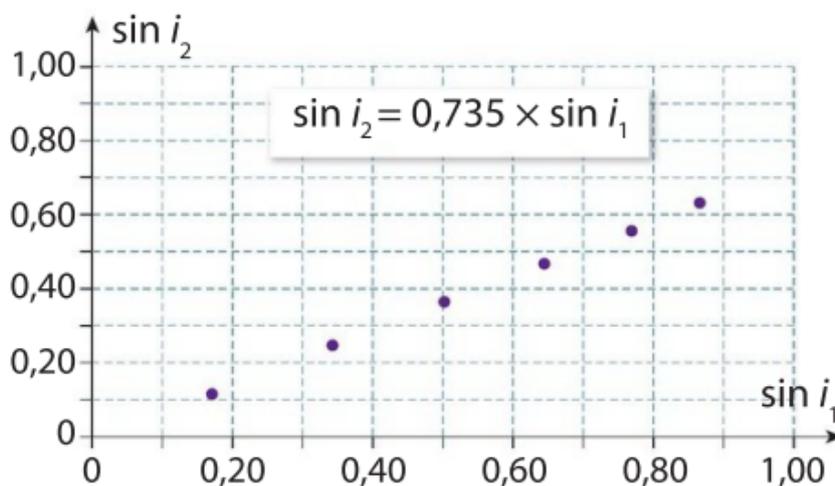
| Exploiter des informations ; effectuer des calculs.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Lors d'une séance de travaux pratiques, un élève réalise l'étude de la réfraction d'un rayon lumineux passant de l'air dans une cuve remplie d'éthanol.

L'élève obtient la représentation graphique du sinus de l'angle de réfraction (i_2) en fonction du sinus de l'angle d'incidence (i_1) ci-dessous.

Le logiciel affiche également l'équation de la relation entre $\sin i_1$ et $\sin i_2$.



Donnée

$$n_{\text{air}} = 1,00.$$

Énoncé compact

- Calculer l'indice de réfraction n_2 de l'éthanol.

Énoncé détaillé

1. Écrire la loi de SNELL-DESCARTES relative aux angles de réfraction.

2. En déduire l'expression de $\frac{\sin i_2}{\sin i_1}$ en fonction de l'indice de réfraction n_1 de l'air et de l'indice de réfraction n_2 de l'éthanol.

3. À l'aide de l'équation, déterminer la valeur de $\frac{n_1}{n_2}$.

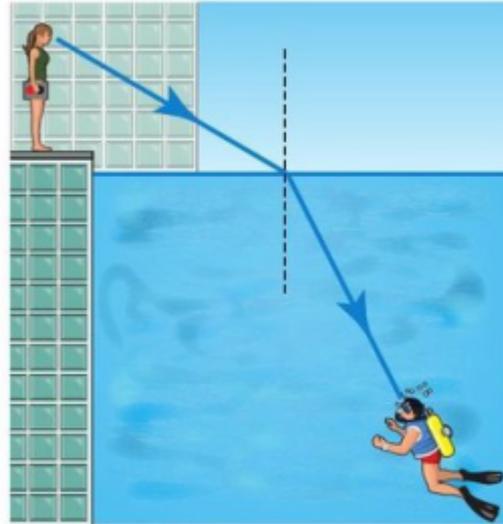
4. Calculer l'indice de réfraction n_2 de l'éthanol.



| Pratiquer une langue vivante étrangère.

A scuba diver in a pool looks at his friend as shown in the figure. The angle between the ray in the water and the perpendicular to the water is $25,0^\circ$.

- What angle does the ray from the friend's face make with the perpendicular to the water at the point where the ray enters?



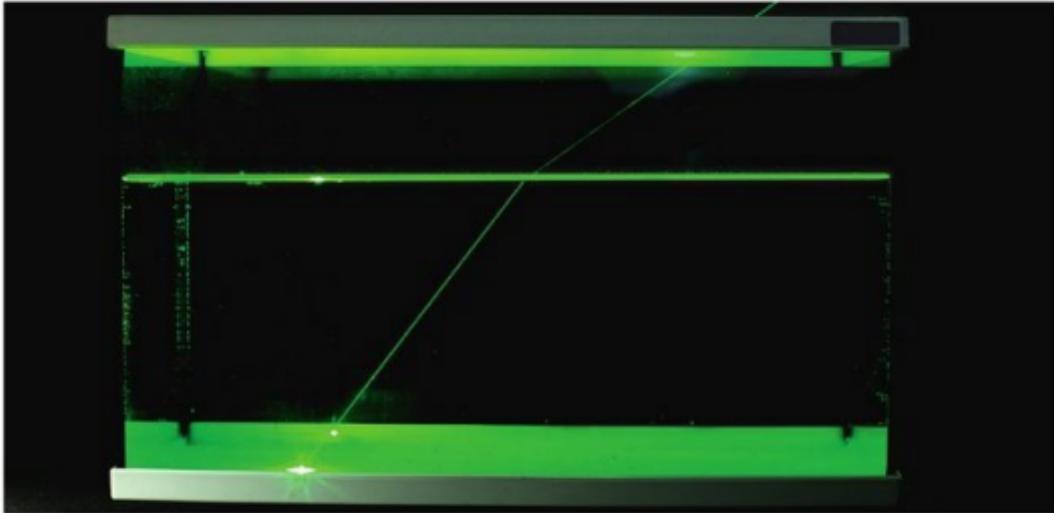
Data

$$n_{\text{air}} = 1,00 ; n_{\text{water}} = 1,33.$$

22 Calculer un indice de réfraction

| Exploiter une photographie.

Un rayon lumineux arrive sur une surface séparant l'air et de l'eau.



1. À l'aide d'un rapporteur, mesurer les angles d'incidence et de réfraction.
2. En utilisant la loi de SNELL-DESCARTES relative à la réfraction, calculer l'indice de réfraction de l'eau.

Donnée

$$n_{\text{air}} = 1,00.$$

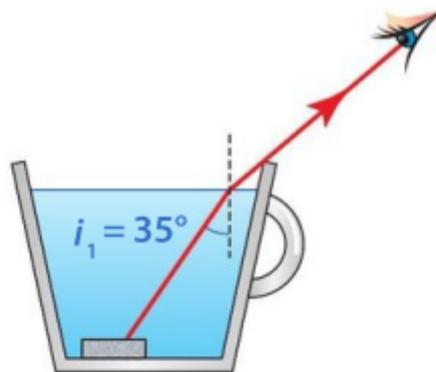
25 La petite monnaie réapparaît

| Faire un schéma adapté ; effectuer des calculs.

En plaçant une pièce de monnaie dans une tasse vide de manière à ne pas la voir, il est possible de la faire réapparaître, sans bouger, en remplissant simplement la tasse d'eau.



La situation est schématisée ci-dessous :



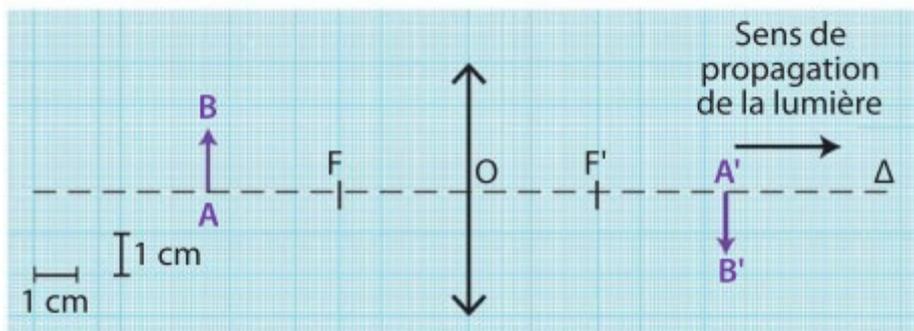
1. Quel phénomène se produit-il ?
2. Reproduire le schéma et montrer que, sans eau au fond de la tasse, le rayon lumineux provenant de la pièce de monnaie ne parvient pas à l'observateur.
3. Sous quel angle de réfraction, le rayon lumineux provenant de la pièce parvient-il à l'observateur ?

Données

$$n_{\text{air}} = 1,00 ; n_{\text{eau}} = 1,33.$$

6 Calculer un grandissement

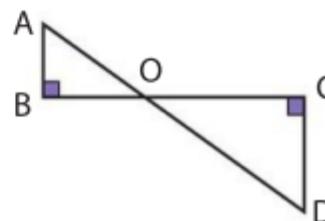
Le schéma ci-dessous donne la représentation d'un objet AB et de son image A'B' par une lentille convergente.



1. Exprimer la valeur absolue du grandissement à l'aide des notations du schéma.
2. Déterminer par deux calculs différents la valeur absolue du grandissement dans cette situation.

16 Côté maths

1. Reproduire et compléter le schéma avec une lentille mince convergente et les légendes suivantes : objet, image, centre optique.

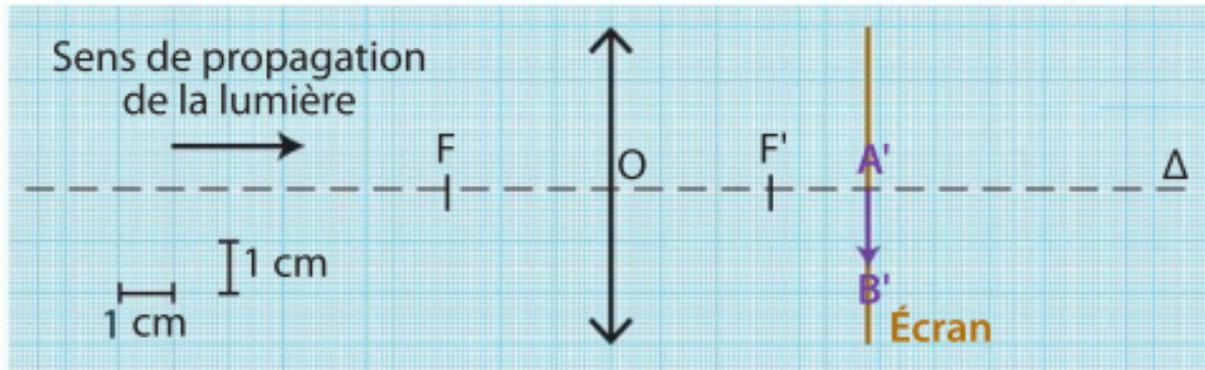


2. Sachant que $OB = 5,0 \text{ cm}$; $OC = 10,0 \text{ cm}$; $AB = 3,0 \text{ cm}$, calculer la longueur CD.

17 Accommodation de l'œil

| Mobiliser ses connaissances ; faire un schéma adapté.

Pour que les images soient situées sur la rétine, le cristallin change de forme : c'est l'accommodation. Le schéma suivant est le modèle de l'œil réduit. Sur ce schéma, les distances et les proportions ne correspondent pas à celles de l'œil réel.



1. Reproduire et compléter le schéma pour trouver la position de l'objet AB donnant une image A'B' sur l'écran.
 2. Rapprocher l'objet AB de 3 cm de la lentille et trouver les nouvelles positions des foyers objet F et image F' pour que l'image A'B' se forme à nouveau sur l'écran.
 3. Quelle caractéristique de l'œil est modifiée lors de l'accommodation ?
-