

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

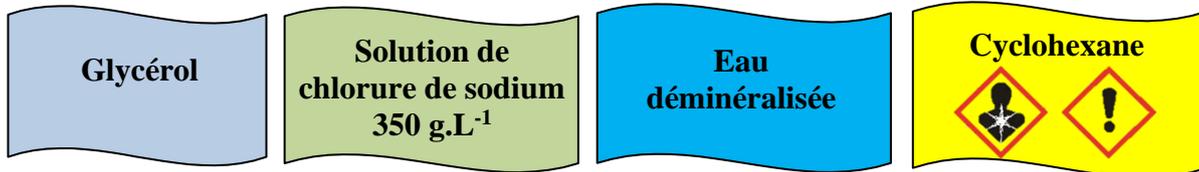
	Seconde
Notions et contenus	<p>2. <u>Vision et image</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Lois de Snell-Descartes pour la réfraction – Indice optique d'un milieu matériel
Capacités exigibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploiter les lois de Snell-Descartes pour la réfraction ▪ Tester les lois de Snell-Descartes à partir d'une série de mesures et déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.
Prérequis	<p>Cycle 4 – <u>Des signaux pour observer et communiquer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Caractériser différents types de signaux (lumineux). – Utiliser les propriétés de ces signaux. – Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux.
Type d'activité	<p>Activité expérimentale</p> <p>Activité développant les capacités numériques (utilisation d'un langage de programmation)</p>
Description succincte	<p>Identification de la nature d'un liquide transparent en exploitant des mesures expérimentales et la 2ème loi de Snell-Descartes, ainsi qu'un script Python.</p>
Compétences travaillées	<p>Analyser/Raisonner</p> <p>Réaliser</p> <p>Valider</p>
Mise en œuvre	<p><u>Cadre de mise en œuvre de l'activité</u> :</p> <p>Séance de TP d'1h30 par binôme.</p>
Source(s)	-
Auteur(s)	Tony BOIVIN – Lycée Augustin Thierry - BLOIS

ACTIVITÉ

CONTEXTE

Vous êtes l'infirmier(e) de garde à l'hôpital cette nuit. Votre chef de service vous a demandé de ranger l'armoire où sont stockés divers flacons contenant des liquides transparents.

Le rangement de l'armoire est presque terminé mais il vous reste 3 flacons sans étiquettes et 4 étiquettes décollées au fond de l'armoire.



Quelles options avez-vous ?

- Vider les flacons dans un évier et faire comme s'ils n'avaient jamais été là.
- Laisser tomber les flacons par terre et jouer l'innocent(e) maladroit(e).
- Goutter le contenu des flacons pour les identifier.
- Utiliser les propriétés physiques de ces liquides quand ils sont traversés par la lumière.

Il est bien évident que vous allez retenir l'option d mais pourquoi avoir écarté l'option c. ?

SUPPORT(S) D'ACTIVITÉ

Doc. 1 : Matériel mis à disposition

- Une diode laser rouge
- Une cuve rectangulaire à remplir à mi-hauteur avec le milieu à étudier
- Un des 3 flacons trouvés dans l'armoire
- Une feuille de papier A4 (puis une feuille graduée « rapporteur »)
- Une planche en bois sur lequel on posera la feuille de papier A4 et la cuve
- Un rapporteur et une équerre

Doc. 2 : Indice de réfraction de quelques milieux transparents

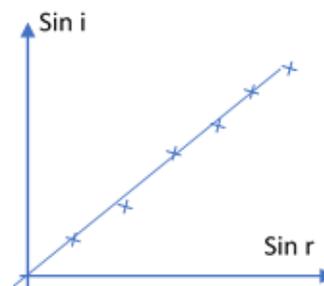
Milieu	Air	Eau déminéralisée	Eau salée (350 g.L ⁻¹)	Cyclohexane	Glycérol
Indice n	1,00	1,33	1,38	1,44	1,50

Doc. 3 : Calcul de l'indice de réfraction par une méthode statistique

Si la lumière passe de l'air à un milieu d'indice n, on peut mesurer, pour différentes valeurs d'angle d'incidence i, l'angle de réfraction r. On peut alors calculer l'indice de réfraction n puis faire une moyenne des valeurs trouvées.

Doc. 4 : Détermination de l'indice de réfraction par une méthode graphique

Pour obtenir l'indice de réfraction, on peut aussi représenter l'évolution de $\sin i$ en fonction de $\sin r$. Le graphe obtenu d'après la loi de la réfraction doit être une fonction linéaire. Dans notre cas, son coefficient directeur est égal à l'indice de réfraction du milieu étudié. Le langage de programmation python ou un logiciel peut être utilisé pour modéliser la courbe obtenue puis calculer le coefficient directeur de la fonction linéaire.



CONSIGNES DONNÉES À L'ÉLÈVE

Les calculs décrits dans les documents 3 et 4 sont réalisés avec un programme écrit en python qui est à analyser puis à compléter. Il se situe dans Capytale : activité « indice de refraction.py » accessible via le code ... (à préciser par l'enseignant).

Il vous est aussi demandé de faire le relevé de mesures pour faire chez vous les calculs du document 3 ainsi que le graphe du document 4.

Exploiter les résultats obtenus pour rendre à chaque flacon son étiquette et rédiger une réponse argumentée.

REPÈRES POUR LE PROFESSEUR

Prévoir 9 flacons de 200 mL : 3 d'eau déminéralisée, 3 de glycérol et 3 d'eau salée

Les élèves commencent par faire une mesure de i et r sur une feuille A4 vierge, on leur donne ensuite la feuille imprimée avec les angles pour faciliter le travail de mesure.

Eau

$n = 1,32$ (moyenne)

i	10	20	30	40	50	60	70
r	8,0	14,0	21,0	29,0	36,0	40,0	47,0

Eau salée

$n = 1,41$ (moyenne)

i	10	20	30	40	50	60	70
r	7,0	13,0	20,0	27,0	34,0	38,0	44,0

Glycerol

$n = 1,50$ (moyenne)

i	10	20	30	40	50	60	70
r	6,0	13,0	19,0	26,5	32,0	36,5	40,0

Les élèves ont ensuite à compléter les lignes 6 (valeurs de r , indice de réfraction obtenues expérimentalement dans un tableau), 14 (pour faire calculer l'indice de réfraction en exploitant la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction et en tenant compte des variables définies dans le script) et 15 pour faire calculer la moyenne.

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

Voir le script complété → « indice de refraction_prof.py »