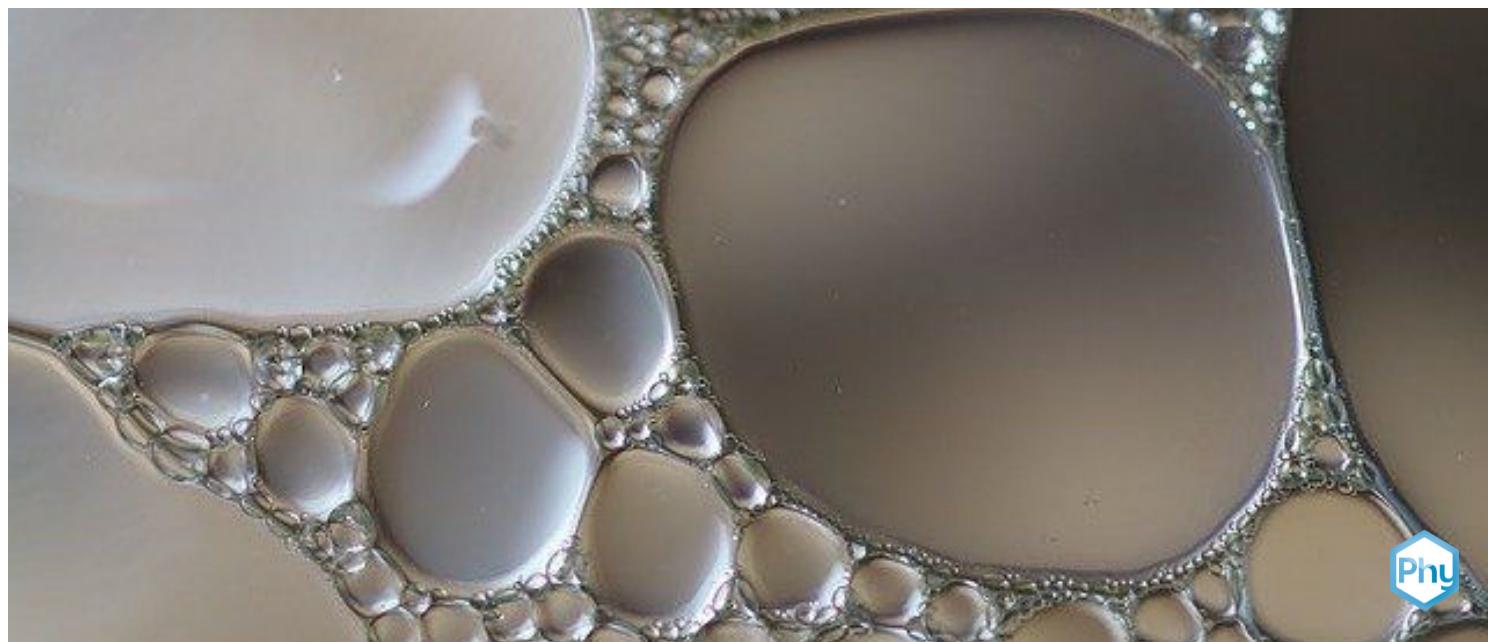


Oe 3.4 Réfraction à l'interface de deux liquides



Physique

Lumière et optique

Réflexion et réfraction



Niveau de difficulté



Taille du groupe



Temps de préparation



Délai d'exécution

facile

2

10 procès-verbal

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/602b7b1a7982060003900209>

PHYWE

Informations pour les enseignants

Application

PHYWE

Image microscopique de l'interface huile-eau

Dans la vie quotidienne, nous rencontrons souvent des interfaces entre milieux d'états différents, par exemple l'interface verre-eau illustre une interface solide-liquide.

Cependant, nous connaissons tous le comportement de l'huile dans l'eau : les deux liquides se présentent toujours en phases séparées et ne veulent pas se mélanger. Cette expérience porte sur cette interface liquide-liquide.

Autres informations pour les enseignants (1/4)

PHYWE

Connaissances préalables



Les étudiants doivent avoir préalablement appris les bases de la propagation rectiligne de la lumière ainsi que les termes d'angle d'incidence et angle de réflexion. Ils connaissent également l'effet de la réfraction de la lumière dans la vie quotidienne ou des expériences antérieures sur ce point.

Principe



L'observation de l'incidence de la lumière sur l'interface de deux liquides est déterminée en fixant le parcours des faisceaux lumineux par dessin et est ensuite évaluée par une méthode semi-graphique.

Autres informations pour les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectif



Grâce à cette expérience, les élèves ont l'occasion de renforcer leurs connaissances sur la loi de la réfraction. En observant la réfraction à l'interface de deux liquides par rapport à la réfraction à l'interface air-liquide, les élèves apprennent que la réfraction ne dépend pas d'un seul milieu, mais toujours des deux milieux qui forment l'interface.

Exercices



1. Mesure de l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence lorsque la lumière passe de l'air à l'eau ou de l'air au glycérol.
2. Mesure de l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence lorsque la lumière passe de l'eau au glycérol.

Autres informations pour les enseignants (3/4)

Juste une comparaison qualitative des différentes parties de l'expériences montre clairement aux élèves l'importance de l'interface entre deux milieux. Une évaluation quantitative permet d'établir le lien entre les différents indices de réfraction (relatifs). Ce calcul sera effectué dans le cadre d'une tâche supplémentaire. Il est particulièrement adapté aux étudiants des classes supérieures pour approfondir leur compréhension de la loi de réfraction de Snellius.

L'expérience est exigeante en ce qui concerne les conditions expérimentales, car de très petites variations angulaires doivent être observées, en particulier dans le cas de la réfraction à l'interface eau-glycérol. Un ajustement minutieux est donc nécessaire, en particulier pour l'évaluation quantitative.



Autres informations pour les enseignants (4/4)

Notes sur le montage et la mise en œuvre

Afin d'obtenir des valeurs mesurées non ambiguës et comparables pour l'angle de réfraction, il est important que les élèves effectuent le réglage de la cuvette et de la boîte à lumière avec grande précision.

Il convient de veiller tout particulièrement à ce que le faisceau lumineux étroit frappe toujours le fil à plomb et que tout déplacement de la boîte à lumière au cours des différentes étapes de l'expérience n'entraîne pas de changement de position de la cuvette.

Consignes de sécurité

PHYWE



- Les lampes halogènes deviennent chaudes avec un usage prolongé
- Évite de regarder directement la source de lumière

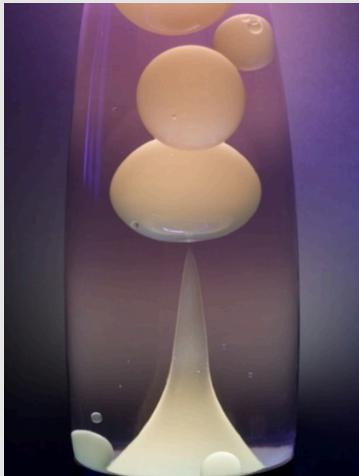
PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



Lampe à lave

La lampe à lave est un bel exemple de deux liquides qui ne se mélangent pas. Ces lampes sont généralement équipées d'un éclairage.

Cette expérience porte sur le type de réfraction de la lumière qui se produit dans ces lampes.

Exercices

PHYWE



Montage d'expérience

Comment la lumière est-elle réfractée à l'interface de deux liquides ?

1. Mesure l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence lorsque la lumière passe de l'air à l'eau ou de l'air au glycérol.
2. Mesure l'angle de réfraction en fonction de l'angle d'incidence lorsque la lumière passe de l'eau au glycérol.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Boîte lumineuse, halogène 12 V / 20 W	09801-00	1
2	Cuvette, double demi-cercle	09810-06	1
3	Disque optique 0-360°, avec graduation	09811-00	1
4	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1

Matériel supplémentaire

PHYWE

Position Matériel	Quantité
1 Tasse, environ 100 ml	1
2 Glycérine, 99%, 250 ml	1

Montage (1/2)

PHYWE



Échelle angulaire

Attention !

Veille à ce que le faisceau lumineux étroit provenant de la boîte à lumière soit toujours dirigé exactement dans la direction du centre du disque optique (vers le "fil à plomb") pendant toutes les parties de l'expérience et à ce que la cuvette ne change pas de position lorsque la boîte à lumière est déplacée.

- Place le disque optique devant toi sur la table puis place la cuvette exactement à l'intérieur des marques de la croix de ligne.
- La paroi de séparation à l'intérieur de la cuvette doit être à angle droit par rapport à l'axe optique, c'est-à-dire sur la ligne verticale.

Montage (2/2)

PHYWE



Connexion de la boîte à lumière

- Branche la boîte à lumière sur l'alimentation électrique (12 V ~).
- Insère le diaphragme à fente dans la boîte à lumière du côté de l'objectif avant de placer la boîte à lumière à environ 1 cm devant le disque optique.

Mise en œuvre (1/5)

PHYWE



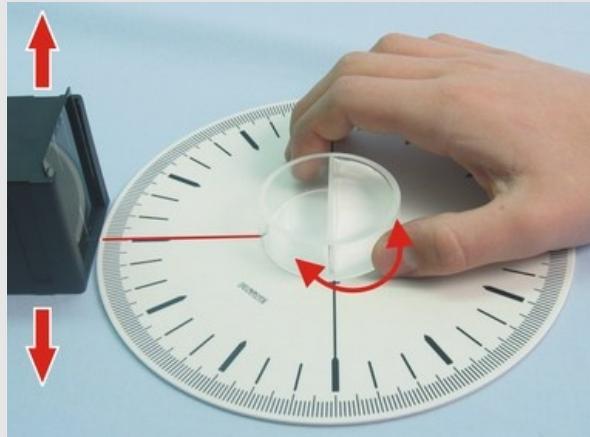
Utilisation de la cuvette

1. Transition de la lumière de l'air au liquide

- Remplis soigneusement la moitié de la cuvette qui est la plus éloignée de la boîte à lumière avec environ 20 ml d'eau.

Mise en œuvre (2/5)

PHYWE



Positionnement de la cuvette

- Déplace la boîte à lumière jusqu'à ce que le faisceau lumineux étroit se déplace exactement sur l'axe optique (ligne 0°, la "fente d'incidence").
- Si la cuvette et la boîte à lumière sont dans la bonne position, le faisceau de lumière étroit passera le long de l'axe optique après avoir traversé l'eau.

Mise en œuvre (3/5)

PHYWE

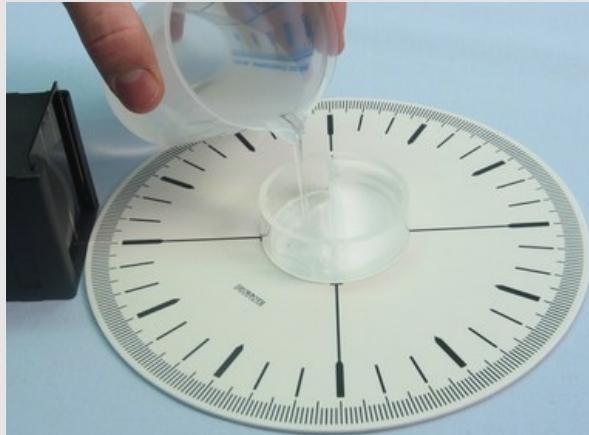


Positionnement de la cuvette

- Déplace maintenant la boîte à lumière jusqu'à ce que la lumière soit incidente sur la cuvette à un angle de 30° (par rapport à la fente d'incidence).
- Lis l'angle de réfraction correspondant β puis inscris le dans le tableau 1 de la page des résultats.
- Réitère cette procédure pour l'angle d'incidence α de 45° et 60° et reporte dans chaque cas l'angle de réfraction correspondant β dans le tableau.
- Vide l'eau de la cuvette, sèche cette dernière et remplis-la maintenant avec environ 20 ml de glycérol.
- Répète l'expérience avec le glycérol et note toutes les valeurs mesurées dans le tableau 1 du protocole.

Mise en œuvre (4/5)

PHYWE



A gauche : Eau ; à droite : Glycérol

2. Transition de la lumière de l'eau au glycérol

- La moitié de la cuvette est remplie de glycérol. Remplis soigneusement l'autre moitié avec environ 20 ml d'eau. Les liquides ne doivent pas se mélanger !
- Maintenant, positionne la cuvette de façon à ce que la lumière de la boîte à lumière frappe l'eau en premier.

Mise en œuvre (5/5)

PHYWE



Cuvette avec deux liquides

- Laisse passer la lumière à un angle d'incidence α de 30° , 45° et 60° puis note dans chaque cas l'angle de réfraction β dans le tableau 2 du protocole.
- Coupe l'alimentation électrique.

PHYWE

Rapport

Tableau 1**PHYWE**

Inscris dans le tableau les résultats de tes mesures pour la partie 1 de l'expérience.

Angle d'incidence α en °Angle de réfraction β en °

Air	Eau	Glycérol
30		
45		
60		

Tableau 2

Inscris dans le tableau les résultats de tes mesures pour la partie 2 de l'expérience.

Angle d'incidence α en ° Angle de réfraction β en °

Eau	Glycérol
30	
45	
60	

Exercice 1

Compare l'angle d'incidence α et les angles de réfraction correspondants β du tableau 1 de la page de résultats entre eux.

À quelle transition la lumière est-elle la plus fortement réfractée ?

Lorsque la lumière passe de l' au , la lumière est réfractée plus fortement, c'est-à-dire que les angles de réfraction sont plus petits ici que lorsque la lumière passe de l' .

- glycérol
- air
- air à l'eau

Consultez le site

Exercice 2

PHYWE

Ordonne les trois substances, l'eau, l'air et le glycérol, en fonction de leur densité optique.

Les expériences donnent l'ordre suivant en matière de densité optique : [] , [] .

glycérol

air

eau

Consultez le site

Exercice 3

PHYWE

Compare les angles d'incidence α et les angles de réfraction correspondants β du tableau 2 entre eux.

Comment les faisceaux lumineux étroits se comportent-ils lorsqu'ils tombent obliquement sur l'interface eau-glycérol ?

Des faisceaux de lumière étroits sont réfractés vers la fente [] lorsqu'ils sont obliquement [] sur l'interface [] - [].

incidents

eau

glycérol

incidente

Consultez le site

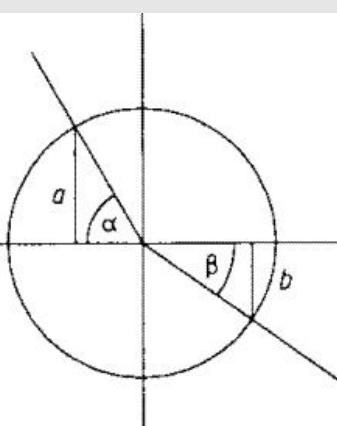
Exercice 4**PHYWE**

Essaie de donner une explication au comportement observé du faisceau lumineux étroit à l'interface eau-glycérol.

[] est optiquement plus fine que le []. Des faisceaux de lumière étroits sont réfractés vers la fente d'incidente lorsqu'ils arrivent sur l'interface au moment où la transition se produit entre le milieu optiquement [] et le milieu optiquement [].

plus fin
plus large
L'eau
glycérol

Consultez le site

Exercice complémentaire**PHYWE**

Calcule l'indice de réfraction de l'eau et du glycérol à partir des valeurs mesurées dans "Résultat - Tableau 1".

Dessine un cercle d'un rayon de 5 cm sur une feuille supplémentaire comme le montre l'image ci-contre. Dessine tous les angles α et β du tableau 1.

Mesure les sinus correspondants a et b .

Calcule le quotient $n = a/b$ et les valeurs moyennes n_W et n_{GI} (indice de réfraction).

Diapositive	Score / Total
Diapositive 23: la réfraction de la lumière	0/3
Diapositive 24: Densité optique	0/3
Diapositive 25: Incidence oblique sur l'interface	0/4
Diapositive 26: Faisceau lumineux étroit à l'interface	0/4

Total

 0/14 Solutions Répéter Exporter le texte

16/16