

Polarisation par réfraction avec un laser



L'objectif de cette expérience est de déterminer si la lumière qui traverse des plaques de verre et qui est réfractée est polarisée. En outre, la relation entre la polarisation et l'angle d'incidence ainsi que le nombre de plaques de verre utilisées doit être étudiée.

Physique

Lumière et optique

Propriétés ondulatoires de la lumière



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

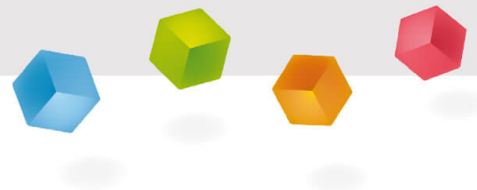
10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/69372b7f87409d00029d7485>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Le dispositif expérimental

La lumière peut être polarisée. L'expérience "Loi de Brewster" a déjà montré que la lumière peut être polarisée par la réflexion sur les surfaces.

Une autre façon de polariser la lumière est la polarisation par réfraction. La lumière traverse le verre ou certains cristaux tels que la calcite, le quartz tumalin ou le mica et est polarisée linéairement.

Autres informations sur les enseignants (1/4)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves devraient connaître la réflexion et la réfraction des ondes lumineuses et leurs propriétés de polarisation.

Principe



La lumière réfractée par des plaques de verre est partiellement polarisée. Plus le nombre de plaques de verre traversées par la lumière réfractée est élevé et moins l'angle d'incidence s'écarte d'un certain angle (qui est d'environ 60°), plus la polarisation par réfraction est complète.

Autres informations sur les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectif d' apprentissage



Les étudiants devraient reconnaître qu'une partie de la lumière qui frappe le verre à un angle est réfractée et que l'autre partie est réfléchi. Elle est polarisée de telle sorte que le vecteur de l'intensité du champ électrique de la lumière polarisée oscille perpendiculairement au plan d'incidence et que celui de la lumière réfractée oscille parallèlement au plan d'incidence.

Exercices



L'objectif de cette expérience est de déterminer si la lumière qui traverse des plaques de verre et qui est réfractée est polarisée. En outre, la relation entre la polarisation et l'angle d'incidence ainsi que le nombre de plaques de verre utilisées doivent être pris en compte.

Autres informations sur les enseignants (3/4)

PHYWE

Notes sur la configuration et la procédure

Dans cette expérience, l'accent est mis sur l'étude de la lumière réfractée en ce qui concerne sa polarisation.

La raison pour laquelle la lumière réfléchie est également examinée dans une expérience partielle est qu'il est plus facile de trouver l'angle de polarisation maximale pour la lumière réfléchie que pour la lumière réfractée.

La pièce doit être bien obscurcie pendant l'expérience.

La polarisation de la lumière réfractée est d'autant plus complète que l'angle d'incidence s'écarte peu de l'angle de référence. 56° et plus il pénètre de plaques de verre.

Autres informations sur les enseignants (4/4)

PHYWE

Remarque

La corrélation entre l'intensité de la lumière réfléchie et le nombre de plaques utilisées, que les élèves ont trouvée par des considérations théoriques dans la question 2 de l'évaluation, peut être testée expérimentalement en utilisant le même dispositif.

Consignes de sécurité

PHYWE

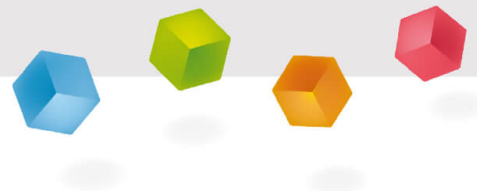


Il est essentiel de veiller à ne pas regarder directement le faisceau laser.

Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE

La lumière provenant de sources naturelles n'est généralement pas polarisée. Cependant, il existe plusieurs façons de produire de la lumière polarisée à partir de lumière non polarisée. Dans l'expérience précédente, la méthode de polarisation par réflexion a été envisagée. Une autre possibilité est la polarisation par réfraction.

L'expérimentation de la lumière polarisée est aujourd'hui indispensable dans de nombreux domaines. Par exemple, la polarisation peut être utilisée pour déterminer la concentration d'une solution de sucre, car une solution de sucre a la propriété de faire tourner le plan d'oscillation de la lumière polarisée. Plus la concentration est élevée,



Sucre en morceaux pour la préparation d'une solution sucrée

Exercices

PHYWE



Le dispositif expérimental

1. Cherchez à savoir si la lumière qui traverse des plaques de verre et est réfractée est polarisée.
2. Examinez également s'il existe une corrélation entre la polarisation, l'angle d'incidence et le nombre de plaques de verre utilisées.

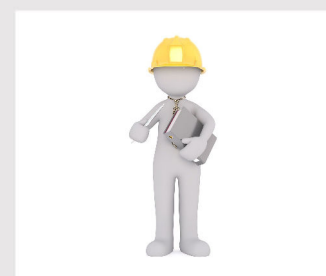
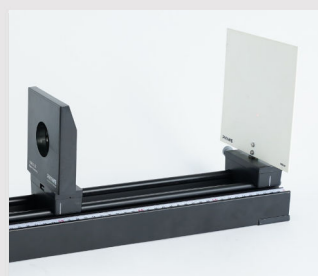
Matériel

Position	Matériel	Numéro d'article	Quantité
1	Banc de profil optique pour les expériences des étudiants, l = 600 mm	08376-00	1
2	Cavalier pour banc de profil optique	09822-00	3
3	Réglage de la balance sur le cavalier	09823-00	1
4	Porte-assiette pour 3 objets	09830-00	1
5	Filtre de polarisation, 50 mm x 50 mm	08613-00	2
6	Porte-ouverture, à clipser	11604-09	1
7	Lames de microscope, 76 mm x 26 mm, 50 pièces	64691-00	1
8	Abat-jour, blanc, 150 mm x 150 mm	09826-00	1
9	Laser à diode, 1 mW, 635 nm (rouge-3V) avec tige courte, l = 75 mm	08771-99	1

Montage

PHYWE

- Placez le support de disque à environ 15 cm. Le disque doit être éloigné du laser sur le banc optique, mais ne pas visser la tige du porte-disque.
- Glissez une plaque de verre dans le porte-plaque et l'alignez de façon à ce qu'elle forme un angle d'environ 35° avec l'axe optique.
- Glissez le filtre polarisant dans le porte-objectif et placez-le sur la monture avec échelle et insérez-le entre le porte-objectif et l'écran.



Procédure (1/2)

PHYWE

- Mettez le bloc d'alimentation du laser sous tension.
- Tourner le filtre de polarisation, qui sert d'analyseur dans ce qui suit, et examiner la polarisation de la lumière réfractée. Notez les observations, l'orientation de l'échelle par rapport au laser et la position de l'encoche dans le filtre de polarisation.
- Faire varier l'angle d'incidence de la lumière en tournant le porte-plaque, analyser la lumière réfractée et noter les observations. Noter la position de l'analyseur à laquelle l'intensité de la lumière qui passe est la plus faible.

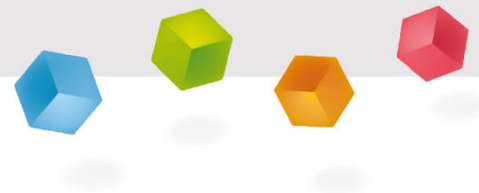
Procédure (2/2)

PHYWE

- Faites à nouveau varier l'angle d'incidence en tournant le porte-plaques, mais analysez maintenant la lumière réfléchi. Choisir l'angle sous lequel la polarisation est la plus clairement visible. Comparer la position de l'analyseur à l'atténuation maximale de l'intensité de la lumière observée avec la position notée précédemment. Noter les observations.
- Glissez 3, 4 et 4 autres plaques de verre dans le porte-plaques et analysez la lumière réfractée passant à travers chacune d'entre elles à un angle d'incidence inchangé. Notez vos observations.
- Mettre le bloc d'alimentation hors tension.

PHYWE

Rapport



Tâche 1

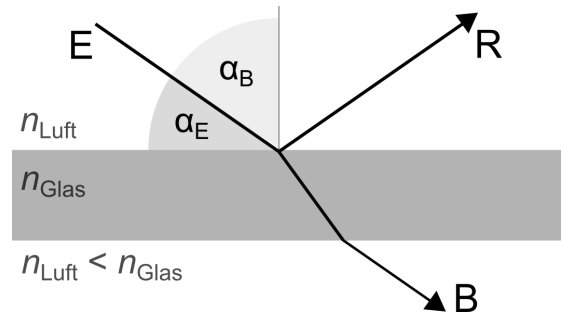
PHYWE

Si l'intensité de la lumière polarisée dépend de l'angle d'incidence α_E de l'arrêt de la production ?

Oui, l'intensité est la plus forte aux alentours de 55° .

Oui, l'intensité est la plus forte aux alentours de 35° .

Il n'y a pas de lien reconnaissable.



Celui qui est en angle α_E faisceau lumineux incident E est réfractée par une vitre dont l'indice de réfraction est plus élevé n réfracté (B) et reflété (R) comme de l'air. L'angle dit de Brewster α_B est l'angle complémentaire de α_E .

Tâche 2

PHYWE

Résumez vos conclusions en remplissant la grille suivante.

La lumière réfractée par des plaques de verre et qui les traverse est . Plus le nombre de plaques de verre à travers lesquelles la lumière passe est important et moins l'angle d'incidence s'écarte de l'angle de polarisation. 35° complète polarisée 55° *.

. La partie réfléchie de la lumière est également partiellement , plus la polarisation par réfraction est partiellement polarisée . Ici, la polarisation est maximale à un angle de Brewster d'environ

✓ Vérifier

Tâche 2

PHYWE

Résumez vos conclusions en remplissant la grille suivante.

La lumière réfractée par des plaques de verre et qui les traverse est []. Plus le nombre de plaques de verre à travers lesquelles la lumière passe est important et moins l'angle d'incidence s'écarte de l'angle de polarisation. 35° [] complète [] polarisée [] 55° *.

[] La partie réfléchie de la lumière est également partiellement [], plus la polarisation par réfraction est partiellement polarisée []. Ici, la polarisation est maximale à un angle de Brewster d'environ []

☒ Vérifier

Tâche 3

PHYWE

Complétez l'énoncé :

Lorsque la lumière frappe chaque plaque de verre, il se produit une polarisation partielle de la partie de la lumière qui n'a pas encore été polarisée. Plus les plaques de verre sont pénétrées par la lumière l'une après l'autre, plus la proportion de lumière non encore polarisée diminue et plus la polarisation est complète.

- ☐ \N Selon ce principe, l'intensité de la lumière réfléchie devrait diminuer avec le nombre de plaques de verre utilisées.
- ☐ En conséquence, l'intensité de la lumière réfléchie devrait augmenter avec le nombre de plaques de verre utilisées.

☒ Vérifier