

Polarisation par filtres avec laser



Les phénomènes de diffraction de la lumière peuvent être expliqués par le principe de Huygen et mettent en évidence les propriétés ondulatoires de la lumière. Il convient de noter qu'il existe des ondes longitudinales et transversales et que cette expérience montre clairement que la lumière est une onde transversale.

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

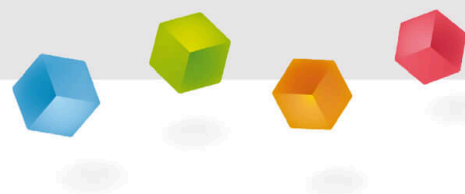
10 procès-verbal

This content can also be found online at:



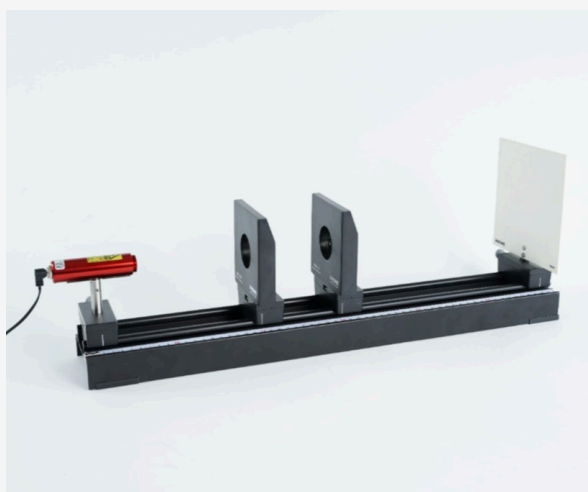
<https://www.curriculab.de/c/69372b492254ab0002da3982>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application



Le dispositif expérimental

Lors de la discussion sur les interférences, il est déjà apparu clairement qu'il existe des phénomènes optiques qui ne peuvent s'expliquer que par le fait que la lumière possède des propriétés ondulatoires. Il convient maintenant de déterminer si la lumière est une onde longitudinale ou transversale.

Les filtres polarisants, que les photographes utilisent souvent pour éliminer les reflets sur des surfaces telles qu'une route mouillée, peuvent être utilisés à cette fin.

Autres informations sur l'enseignant (1/4)

Connaissances préalables



Il est avantageux pour les étudiants d'être déjà familiarisés avec le phénomène de diffraction de la lumière.

Principe



Les phénomènes de diffraction de la lumière peuvent être expliqués à l'aide du principe de Huygen et mettent en évidence les propriétés ondulatoires de la lumière. Il convient de noter qu'il existe des ondes longitudinales et transversales et que cette expérience montre clairement que la lumière est une onde transversale.

Autres informations sur les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectif d'apprentissage



Dans cette expérience, des filtres de polarisation sont utilisés pour faire prendre conscience aux élèves que la lumière est une onde transversale.

Exercices



Les élèves envoient un faisceau de lumière à travers deux filtres de polarisation et étudient ce qui se passe lorsqu'ils sont tournés l'un par rapport à l'autre.

Autres informations sur les enseignants (3/4)

PHYWE

Notes sur l'installation et la procédure

En discutant des interférences, les élèves ont réalisé qu'il existe des phénomènes optiques qui ne peuvent s'expliquer que par le fait que la lumière possède des propriétés ondulatoires. Ils doivent maintenant déterminer si la lumière est une onde longitudinale ou transversale.

L'expérience permet d'introduire la polarisation et nécessite peu de temps. L'installation et la réalisation ne sont pas difficiles.

Autres informations sur les enseignants (4/4)

PHYWE

Notes sur l'installation et la procédure

L'avantage est qu'il suffit de travailler dans une salle de physique partiellement obscurcie pour réaliser l'expérience. Les élèves ont également l'impression que les filtres croisés éteignent complètement un faisceau de lumière qui les traverse. Les propriétés des filtres réels devraient être traitées ou examinées plus tard.

Dans les instructions données aux étudiants, il a été veillé à ce que les deux filtres ne soient pas croisés l'un contre l'autre au début de l'expérience. Cela permet de s'assurer dès le départ que les angles de rotation à lire sont les angles par lesquels les directions de polarisation des filtres diffèrent.

Consignes de sécurité

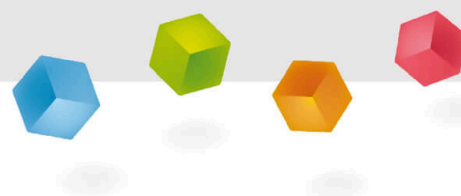
PHYWE



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



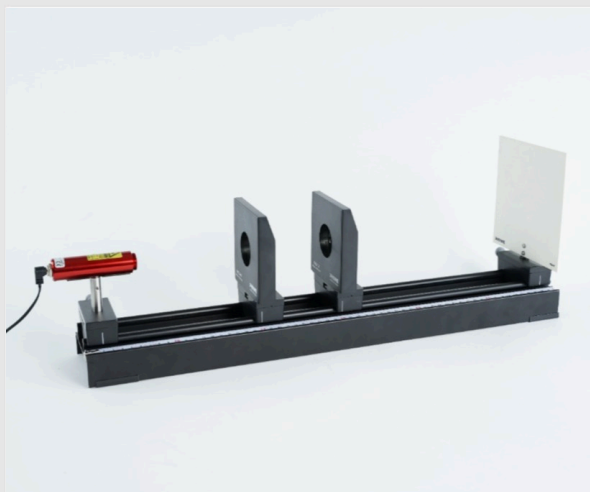
Cordes de guitare vibrantes

Lorsque nous parlons de vagues dans la vie quotidienne, nous pensons souvent aux vagues d'eau. Cependant, la corde vibrante d'un instrument ou le son produit par l'instrument est également une onde (sonore). D'un point de vue physique, ces ondes peuvent être divisées en deux catégories : les ondes longitudinales, qui oscillent dans le sens de la propagation, et les ondes transversales, qui oscillent perpendiculairement au sens de la propagation.

La question qui se pose maintenant est la suivante : *À quelle catégorie appartiennent les ondes lumineuses ?*

Exercices

PHYWE



Le dispositif expérimental

1. Envoyez un faisceau de lumière à travers deux filtres de polarisation.
2. Étudiez ce qui se passe lorsque les deux filtres de polarisation sont tournés l'un contre l'autre.

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	1
3	Réglage de la balance sur le cavalier	09823-00	2
4	Abat-jour, blanc, 150 mm x 150 mm	09826-00	1
5	Filtre de polarisation, 50 mm x 50 mm	08613-00	2
6	Porte-ouverture, à clipser	11604-09	2
8	Laser à diode, 1 mW, 635 nm (rouge-3V) avec tige courte, l = 75 mm	08771-99	1

Mise en place (1/2)

PHYWE

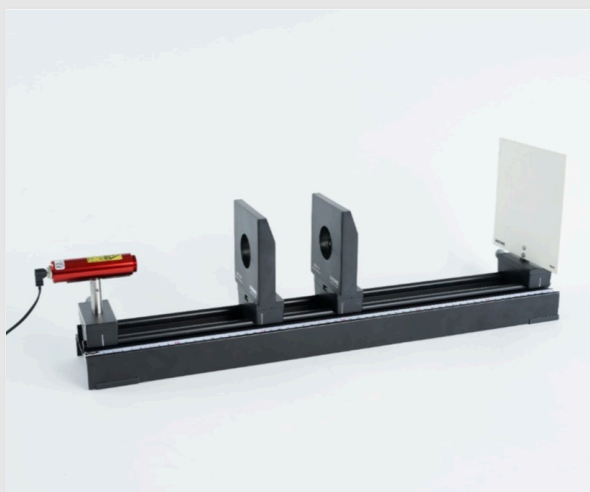


Filtre de polarisation dans le support avec

Glissez les filtres de polarisation dans les deux supports d'ouverture et placez les supports d'ouverture sur les supports des balances de manière à ce que leurs marques soient au-dessus des points zéro des balances (voir l'illustration).

Mise en place (2/2)

PHYWE



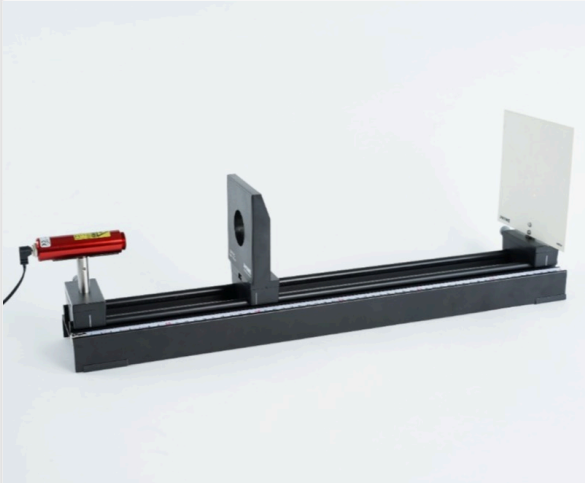
La configuration finale du test

Les composants des onglets sont affichés sur le banc optique. *en cours de mise en œuvre* montés sur les positions suivantes avec leurs marqueurs de ligne :

1. Cavalier avec laser à diode à 2 cm
2. Porte-objet avec filtres polarisants insérés à 20 cm et 30 cm
3. Coureur avec pic à 58 cm

Procédure (1/3)

PHYWE

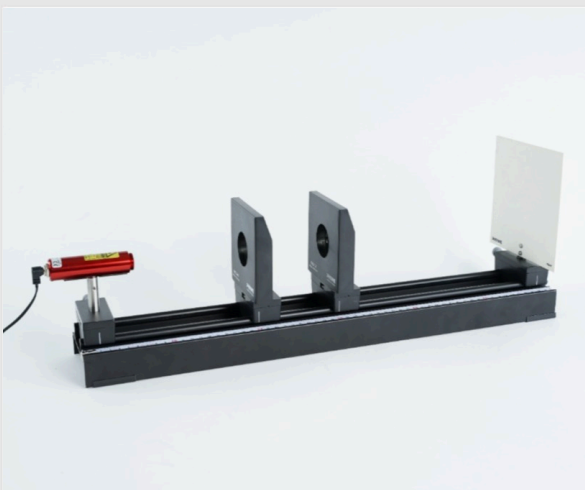


La première installation de test

- Placez l'une des montures avec un filtre polarisant sur le banc optique à environ 20 cm (Fig. 10) et comparez la luminosité de la tache lumineuse sur l'écran avant et après la pose du filtre. Notez vos observations.
- Tournez le filtre vers 90° et de revenir à 0° et observez le point lumineux. Notez vos observations.

Procédure (2/3)

PHYWE

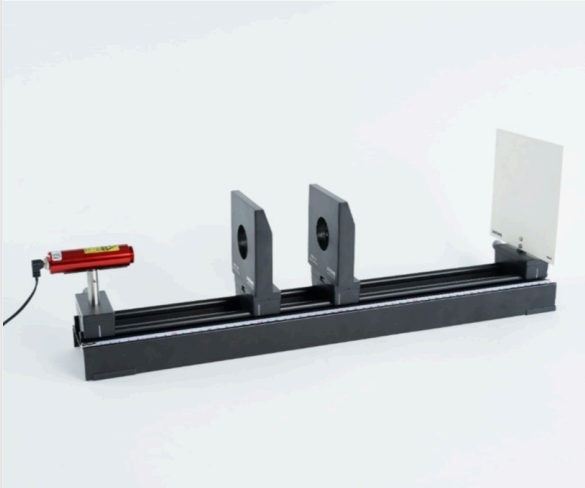


Le deuxième dispositif d'essai

- Placer la deuxième monture avec filtre polarisant (appelée analyseur, tandis que le filtre polarisant à travers lequel le faisceau lumineux passe d'abord est appelé polariseur) sur le banc optique à une hauteur de 30 cm et s'assurer que la tache lumineuse sur l'écran reste visible ; si ce n'est pas le cas, glisser le polariseur ou l'analyseur dans son support tourné de 90° . L'installation est maintenant terminée (voir figure).
- Faire tourner lentement le porte-objet avec l'analyseur jusqu'à ce que l'angle de rotation indiqué sur l'échelle atteigne 90° tout en observant la luminosité de la tache lumineuse et en notant les observations.

Procédure (3/3)

PHYWE

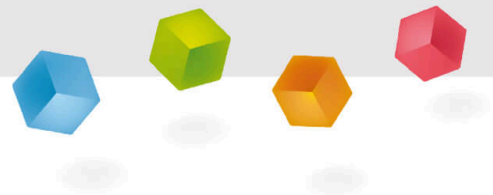


Le deuxième dispositif d'essai

- Tourner la porte de l'analyseur à travers 90° jusqu'à ce qu'il ait atteint sa position de départ et noter les observations.
- Enfin, faites tourner une fois le polariseur et non l'analyseur. Notez l'observation.
- Mettre le bloc d'alimentation hors tension.

PHYWE

Rapport



Tâche 1

PHYWE

Faites glisser les mots dans les bonnes cases !

Si les filtres de polarisation sont tournés [] l'un par rapport à l'autre, moins de lumière peut passer à travers eux, à condition que l'angle de rotation soit compris entre [] et []. Pour des angles de rotation de [] et [], le faisceau lumineux incident est annulé.

180°

+/- 90°

135°

à un angle

-35°

 Vérifier

Tâche 2

PHYWE

Comment expliquer les observations ?

[] s'expliquent par le fait que les ondes lumineuses [] sont.

Seules ces parties de la lumière sont transmises à travers chaque filtre de polarisation, leurs trajectoires vibrato [] à la direction de polarisation du filtre courir. La lumière qui a déjà traversé un filtre (le polariseur), ne peut pas passer à travers le deuxième filtre (l'analyseur) si les deux

Se filtrer les uns les [] se tiennent (se croisent).
autres

vertical

parallèle

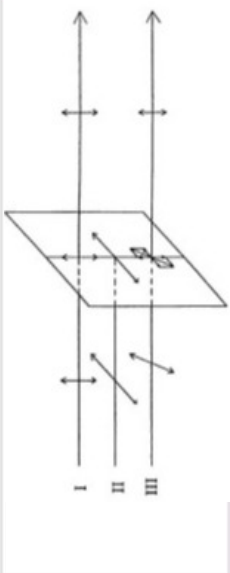
Ondes
longitudinales

Ondes transversales

 Vérifier

Tâche 3

PHYWE



Essayez d'expliquer ce que fait un filtre de polarisation (le polariseur) à l'aide de la figure.

Le filtre de polarisation ne laisse passer que la lumière dont le plan d'oscillation est à l'axe de transmission du filtre. L'onde I est

\Transmis . L'onde II est car son plan d'oscillation est à l'axe de transmission du filtre. Seules les composantes de l'onde III qui sont à l'axe de transmission du filtre sont laissées passer.

Vérifier

Diapositive

Score/Total

Diapositive 18: Résumé des observations

0/5

Diapositive 19: Comment expliquer les observations ?

0/3

Diapositive 20: Fonctionnement d'un filtre polarisant

0/5

Montant total

★ 0/13

Solutions

Répéter