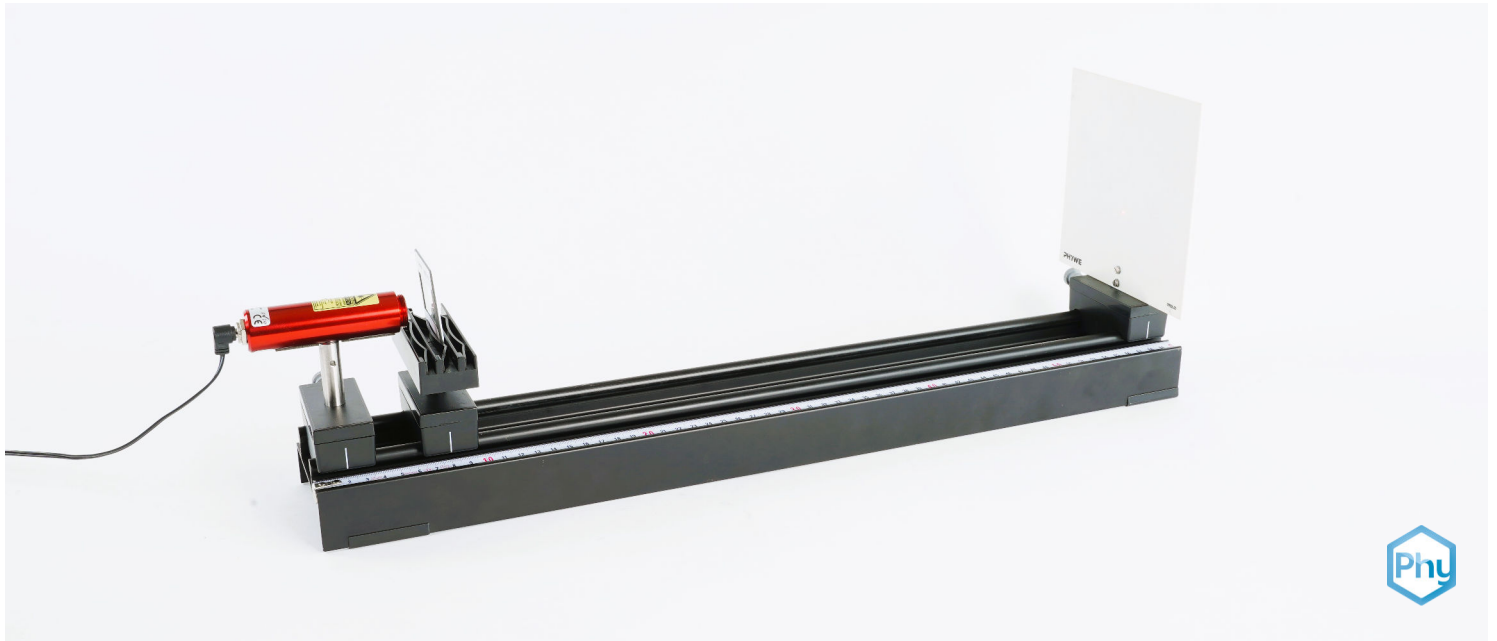


Diffraction sur un obstacle étroit avec un laser



Le théorème de Babinet stipule que des objets complémentaires (barre de fente ou fil) produisent des figures de diffraction identiques en dehors du maximum central. Dans cette expérience, le théorème de Babinet est étudié par diffraction à partir d'une barre.

Physique

Lumière et optique

Diffraction et interférence



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

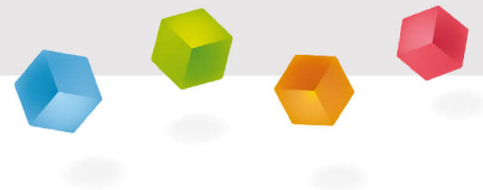
This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/6937294b92aa0b00029f625c>

PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



Dispositif expérimental

Si la lumière tombe sur une fente ou une bande, les rayons lumineux sont courbés au bord de ces objets et des interférences se produisent. Dans la vie de tous les jours, la diffraction au niveau du pont est visible lorsque l'on regarde le soleil derrière un tronc d'arbre.

Le théorème de Babinet stipule que les figures d'interférence d'une fente et d'une bande de même épaisseur sont identiques, à l'exception du premier maximum.

Lorsque la lumière passe par l'entrebâillement d'une porte, elle projette une ombre. Les bords de cette ombre sont souvent flous, comme dans le cas d'un lampadaire. Cela est dû aux effets de diffraction.

Autres informations sur les enseignants (1/3)

PHYWE

Connaissances préalables



Pour comprendre cette expérience, il faudrait déjà avoir réalisé des expériences plus fondamentales sur les phénomènes de diffraction, comme l'expérience "Déterminer la longueur d'onde d'un laser à l'aide d'un réseau optique".

Principe



Si la lumière tombe sur un objet de diffraction tel qu'une bande ou une fente, les bords de cet objet sont les points de départ d'ondes élémentaires qui interfèrent les unes avec les autres. Seule la distance entre ces sources joue un rôle dans la figure d'interférence, et non ce qui se trouve entre elles.

Cela signifie que les schémas d'interférence des colonnes et des types de colonnes de même largeur ne diffèrent que dans le premier maximum, où l'objet réel est représenté

Autres informations sur les enseignants (2/3)

PHYWE

Objectif d'apprentissage



La diffraction se produit également au niveau d'une bande, de sorte qu'une figure d'interférence peut être observée. Le théorème de Babinet stipule que les figures d'interférence de bandes et de fentes de même largeur sont identiques, à l'exception du premier maximum. En effet, les bords de l'objet diffracté sont toujours les points de départ des ondes élémentaires qui interfèrent.

Exercices



- Observer les figures d'interférence de la bande et de la fente de même largeur
- Interpréter et expliquer les résultats

Autres informations sur les enseignants (3/3)

PHYWE

Si un faisceau de lumière parallèle tombe sur une bande de largeur d les rayons de bord sont diffractés sur les bords de l'obstacle selon le principe de Huygens. Comme les rayons émanent de la même source lumineuse, ils pénètrent dans la zone d'ombre géométrique comme deux systèmes d'ondes en phase.

Si les rayons de bord diffractés se chevauchent quelque part dans l'axe central de l'espace d'ombre, ils s'y rencontrent toujours en phase en raison de leur trajectoire identique, c'est-à-dire qu'il y a toujours une luminosité dans l'axe central de l'espace d'ombre. Si les rayons ont une différence de trajectoire d'une demi-longueur d'onde ou d'un multiple impair de cette longueur d'onde, ils s'annulent. En fonction de la différence de trajectoire, on peut alors observer sur un écran une alternance de maxima et de minima de luminosité.

Si la barre est remplacée par une fente de même largeur, la même figure d'interférence peut être observée, à l'exception du maximum de luminosité central.

Consignes de sécurité

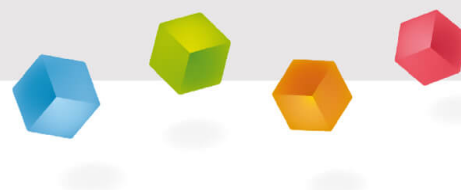
PHYWE



Il est essentiel d'éviter de regarder directement la lumière du 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



Diffraction de la lumière sur un pissenlit

La lumière désigne la partie du spectre électromagnétique visible par l'homme. Les objets de diffraction, tels qu'une barre, peuvent être utilisés pour observer un phénomène particulier de la lumière - la capacité d'interférer - qui indique le caractère ondulatoire de la lumière.

La diffraction peut être observée dans la vie quotidienne lorsque le soleil se trouve derrière des objets tels que la tige d'un pissenlit : La tige apparaît légèrement floue sur les bords.

Cette expérience montre quelles sont les lois physiques qui sous-tendent ce phénomène et à quoi ressemble une figure de diffraction.

Exercices

PHYWE



Le dispositif expérimental

1. Laissez la lumière laser frapper un obstacle étroit (une bande) et le dépasser partiellement sur le côté, et observez l'ombre qui en résulte.
2. Comparez cette ombre avec la figure de diffraction qui se produit lorsque la lumière atteint une fente de la même largeur que l'obstacle.

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	Porte-assiette pour 3 objets	09830-00	1
4	Couvrir avec un espace, une barre et un bord	08521-00	1
5	Abat-jour, blanc, 150 mm x 150 mm	09826-00	1
6	Laser à diode, 1 mW, 635 nm (rouge-3V) avec tige courte, l = 75 mm	08771-99	1

Matériel Supplémentaire

PHYWE

Position	Matériel	Quantité
1	Ruban adhésif	1
2	Feuille de papier	1

Montage

PHYWE



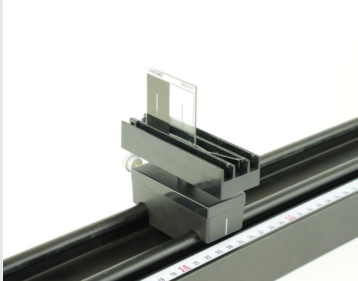
Le dispositif expérimental

L'écran est installé comme indiqué sur l'illustration, l'écran étant placé derrière le banc de profil.

- Le laser à diode est positionné à la tête du banc optique (repère à 2 cm).
- Juste derrière se trouve le porte-plaque avec l'ouverture pour les objets de diffraction (marque à 8 cm).
- L'écran est fixé dans le support et positionné 1.5 m de l'ouverture. Une feuille de papier est fixée à l'écran avec la normale de la surface pointant dans la direction de l'axe optique à l'aide d'un ruban adhésif.

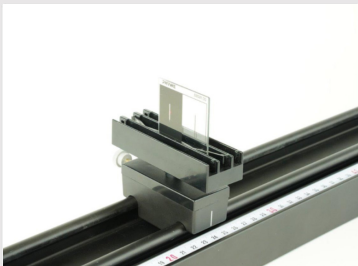
Procédure

PHYWE



L'ouverture avec les objets de diffraction est déplacée dans le porte-plaque de manière à ce que la bande soit uniformément éclairée par la lumière laser. Utilisez un crayon pour marquer les positions des minima de plusieurs ordres de diffraction.

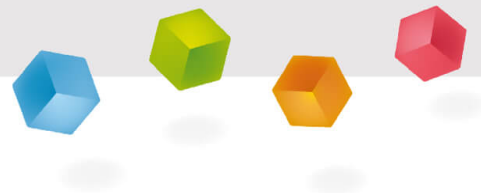
Sans modifier la distance entre le diaphragme et l'écran, la fente est maintenant poussée dans le trajet du faisceau. Les positions des minima sont à nouveau marquées.



Enfin, la barre est à nouveau éclairée. La distance entre l'ouverture et l'écran est maintenant modifiée en déplaçant l'écran. La figure d'interférence peut être observée.

PHYWE

Rapport



Tâche 1

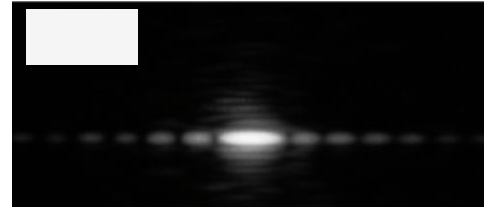
PHYWE

Attribuez l'objet de diffraction correct aux figures d'interférence.



Rayure

Fente



Après avoir résolu toutes les tâches et cliqué sur "Show solutions" (dernière diapositive), des informations supplémentaires s'affichent sur cette diapositive !

Vérifier

Tâches 2 et 3

PHYWE

Quelle est la différence entre les figures de diffraction d'une bande et d'une fente de même largeur ?

- ☐ Le premier maximum est divisé en trois parties pour la bande, mais pas pour la fente.
- ☐ Les minima sont situés à des endroits différents.
- ☐ La figure de diffraction de la fente est plus claire.

La lumière tombe sur un objet de diffraction. De quoi dépend la distance entre les maxima d'interférence ?

- Du type d'objet de diffraction (fente ou bande).
- Du matériau de l'objet de diffraction.
- A partir de la largeur de l'objet de diffraction.

Tâche 4

PHYWE

Où les interférences au niveau de la bande peuvent-elles poser des problèmes ?

Si vous voulez observer de très petits objets avec un [], vous devez les éclairer. Si les objets sont suffisamment [], la [] se produit également sur ces objets, de sorte que vous pouvez voir le point [] où l'objet devrait en fait se trouver.

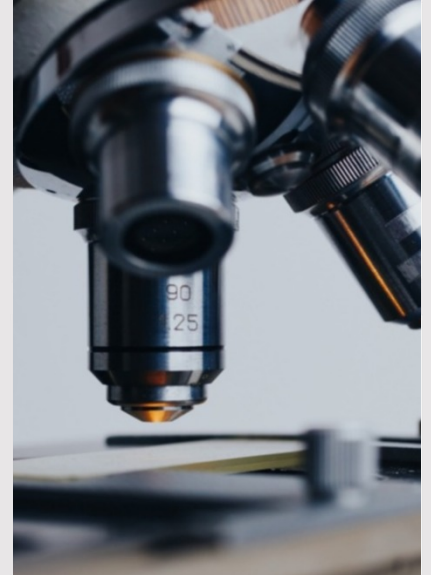
microscope

diffraction

de Poisson

petits

✓ Vérifier



Diapositive

Score / Total

Diapositive 15: Attribuez l'objet de diffraction correct aux figures d'in...

0/2

Diapositive 16: Tâches multiples

0/4

Diapositive 17: Flexion à la bande

0/4

Score total

0 / 10

Montrer les solutions

Répéter