

À quoi ressemble le spectre d'une LED au travers d'un réseau de diffraction en transmission ?



Physique

Lumière et optique

Spectrométrie et réfractométrie



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

1



Temps de préparation

10 minutes



Temps d'exécution

10 minutes

PHYWE
excellence in science

Informations pour les enseignants

Application

PHYWE
excellence in science

Montage de l'expérience

À quoi ressemble le spectre d'une LED au travers d'un réseau en transmission ?

La longueur d'onde de la lumière peut être déterminée de nombreuses façons différentes.

Dans cette expérience, les élèves découvrent la méthode utilisant un réseau de transmission.

Le nom "réseau de diffraction en transmission" signifie que la lumière passe à travers le réseau et ainsi interfère.

Informations pour les enseignants

PHYWE
excellence in science

Notes



Comme la lumière parasite n'affecte que peu cette mesure, il suffit d'obscurcir légèrement la salle de classe pour que l'interférence soit visible à l'écran. Les distances et les écartements doivent être mesurés avec une grande précision, car même de petites inexactitudes entraînent de grands écarts dans le résultat.

Exercice



Déterminez la longueur d'onde du maximum d'intensité avec un réseau de transmission.

Consignes de sécurité

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE
excellence in science



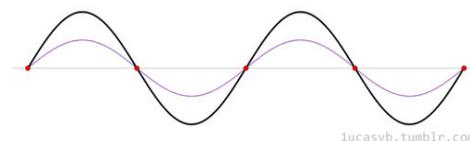
Montage de l'expérience

À quoi ressemble le spectre d'une LED au travers d'un réseau de transmission ?

La longueur d'onde de la lumière peut être déterminée de nombreuses façons différentes.

Dans cette expérience, les élèves découvrent la méthode utilisant un réseau de transmission.

Le nom "réseau de diffraction en transmission" signifie que la lumière passe à travers le réseau et ainsi interfère.



lucasvb.tumblr.com

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Pied statif variable	02001-00	1
2	Tige-support acier inoxydable 18/8, 600 mm, Ø 10 mm	02037-00	2
3	Support pour diapo sans échelle angulaire	09851-02	1
4	Porte-diaphragme, attachable	11604-09	2
5	Lentille sur curseur, f=+100mm	09820-02	1
6	Ecran, semi-transparent, 150 x 150 mm	09851-03	1
7	Lentille sur curseur, f=+300mm	09820-04	1
8	Réseau 500 traits/mm, dans cadre de diapositive	09851-16	1
9	Led - rouge, avec résistance de série et fiches de 4mm	09852-20	1
10	Tube de protection contre la lumière pour led, di= 8 mm, l= 40 mm	09852-01	1
11	Mètre-ruban, l = 2 m	09936-00	1
12	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1
13	Fil de connexion, 32 A, 750 mm, rouge	07362-01	1
14	Fil de connexion, 32 A, 750 mm, bleu	07362-04	1

Montage (1/2)

PHYWE
excellence in science

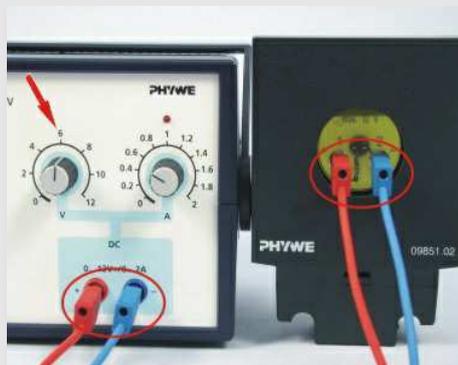
- Placez le tube lumineux d'interférence sur la LED comme indiqué dans les photos.
- Placez les composants le banc d'optique.
- La fente et le réseau en transmission ne sont pas encore nécessaires.



Montage (2/2)

PHYWE
excellence in science

- La LED est connectée au bloc d'alimentation (veillez à respecter la bonne polarité).
- L'alimentation électrique est réglée sur 6 V.



Procédure (1/2)

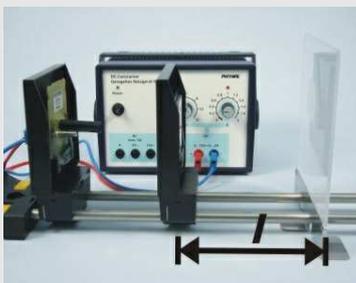
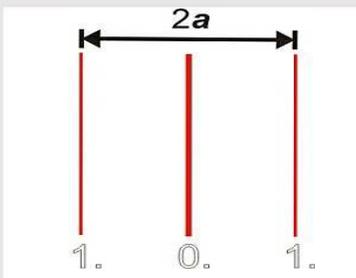
PHYWE
excellence in science



- La lentille est déplacée d'avant en arrière sur les tiges.
- Jusqu'à ce qu'un point lumineux aussi net (et petit) que possible soit visible sur l'écran.
- La fente et le réseau sont placés ensemble dans un support d'ouverture sur le cavalier avec la lentille, face à l'écran.

Procédure (2/2)

PHYWE
excellence in science



- Une figure d'interférence est maintenant visible à l'écran.
- Mesurez la distance entre les deux premiers maximums.
- Notez celle-ci comme $2 * a$
- Mesurez la distance entre le réseau et l'écran.
- Notez celle-ci comme l .



Rapport

Exercice 1

Notez les valeurs mesurées

pour a et l .

$a =$ cm

$l =$ cm

Le réseau a 500 lignes par mm et la longueur d'onde est de 632 nm.

Combinez les deux équations (à droite) et définissez λ :

$\lambda =$ \cdot $\arctan($
 $/$ $)$

Quelle est la valeur obtenez-vous pour λ ?

$\lambda =$

Les équations/formules suivantes sont connues :

$$\sin(\alpha) = \frac{\lambda}{g}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{l}$$

λ = longueur d'onde de la lumière

g = constante du réseau

a = distance jusqu'a au premier maximum secondaire

l = distance entre réseau et écran

Exercice 2

PHYWE
excellence in science

Combinez les deux équations (exercice 1, à droite) et définissez λ :

En résolvant la formule $\tan(\alpha) = \frac{a}{l}$ en définissant a et en l'intégrant à la formule $\sin(\alpha) = \frac{\lambda}{g}$, qu'on la résout en définissant l , on obtient : $\lambda =$

. En intégrant les valeurs de a , l et g (500 lignes par mm), vous obtenez $\lambda =$ \times

= . La

longueur d'onde de la LED rouge est indiquée comme étant de 632 nm, ce qui donne un écart d'un peu moins de dans le cas présent.

2%

 $644 \cdot 10^{-9} m$ $\sin(\arctan(\frac{9.7}{28.5}))$ $g \cdot \sin(\arctan(\frac{a}{l}))$ $\frac{1m}{500 \cdot 10^3}$
 Vérifier

Diapositive

Score/Total

Diapositive 13: Formule

0/4

Diapositive 14: Résoudre la formule

0/5

Score total

 ★ 0/9

 Voir la correction

 Recommencer

 Exporter