

Oe 5.1 Dispersion des couleurs par un prisme



Physique

Lumière et optique

Lumière et couleurs



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

1



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/602bb1597982060003900349>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Montage d'expérience

Le but de cette expérience est d'étudier la dispersion de la lumière. Les connaissances sur la réfraction de la lumière lors de la transition de l'air au verre ou du verre à l'air seront renforcées et étendues en ce qui concerne la dépendance de la réfraction sur la couleur (longueur d'onde) de la lumière.

Dans une autre partie de l'expérience, on cherchera à savoir si les couleurs spectrales peuvent être décomposées davantage avec un prisme. Cela touche à l'aspect physico-historique intéressant de la justification de la décomposition des couleurs.

Autres informations pour les enseignants (1/4)

PHYWE

Connaissances

préalables



Dans un but explicatif, les deux propositions sont données ici :

J.W.v Goethe (1749-1832) : "Les couleurs sont produites par l'influence ajoutée au corps vitré, pour ainsi dire par une impureté à travers le corps vitré".

Isaac Newton (1663-1729) : "La lumière, qui produit dans l'oeil l'impression de "blancheur", est composée de plusieurs sortes de lumière, qui, considérées séparément, produisent la sensation de couleurs différentes".

Cela permet de combiner l'évaluation de l'expérience avec une considération de son rôle dans la recherche scientifique et de tirer des conclusions sur la possibilité d'une réunification des couleurs spectrales.

Autres informations pour les enseignants (2/4)

PHYWE

Principe



La croix de lignes et la ligne auxiliaire pour la fixation du caisson lumineux sont nécessaires pour obtenir des montages expérimentaux reproductibles et, dans la mesure du possible, sans erreur. Pour régler le faisceau lumineux en tournant légèrement la boîte à lumière, l'enseignant peut éventuellement proposer de l'aide.

Dans cette expérience, l'utilisation du diaphragme à fente unique a été délibérément omise au départ afin de permettre au spectre à forte intensité de couleur d'avoir un effet sur la pupille. Cependant, la partie continue et non réfractée de la lumière interfère alors en raison de la grande ouverture de la boîte à lumière. L'ouverture de la boîte à lumière est donc recouverte sur le côté, par exemple avec la moitié du diaphragme fendu ou avec un morceau de papier. Si les accessoires supplémentaires pour le mélange des couleurs (n° d'ordre 09806-00) sont disponibles, une limitation appropriée de l'ouverture de la boîte à lumière peut être obtenue avec la porte cachante qui y est contenue.

À l'aide du diaphragme à fente, qui est maintenu dans le trajet lumineux du faisceau de lumière à éventail de couleurs, d'autres couleurs spectrales individuelles peuvent être masquées et examinées en vue d'une décomposition ultérieure.

Autres informations pour les enseignants (3/4)

PHYWE

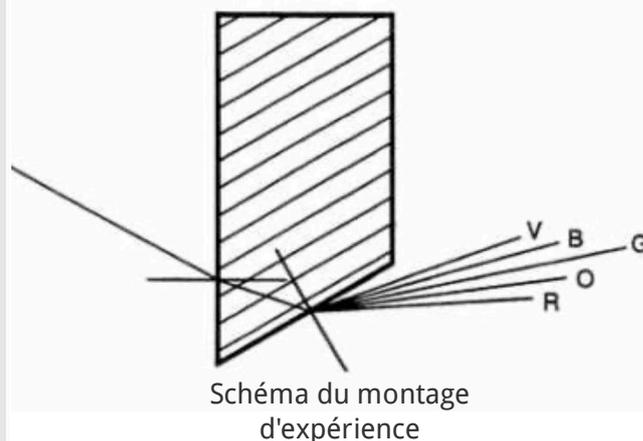
Note sur l'évaluation

Les notes des étudiants doivent correspondre approximativement au schéma de droite. Les inscriptions ont été omises par souci de clarté.

Note

La réflexion de la lumière blanche décomposée sur le "mur du fond" de la goutte de pluie, qui est importante pour l'observation d'un arc-en-ciel, peut être discutée avec les élèves. Cependant, c'est la réfraction à l'interface air-eau qui est décisive pour la décomposition des couleurs de la lumière solaire. Les phénomènes de diffraction qui se produisent peuvent être négligés dans le traitement en classe.

R - Rot; O - Orange; G - Gelb/Grün; B - Blau;
V - Violett.



Autres informations pour les enseignants (4/4)

PHYWE

Objectif



Les étudiants acquerront des connaissances sur la réfraction de la lumière lorsqu'elle traverse le verre ou le verre dans l'air et comprendront le principe de la décomposition des couleurs à l'aide d'un prisme.

Exercices



Étudie la décomposition des couleurs (dispersion) de la lumière blanche lorsqu'elle se réfracte sur un prisme.

Consignes de sécurité

PHYWE



Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



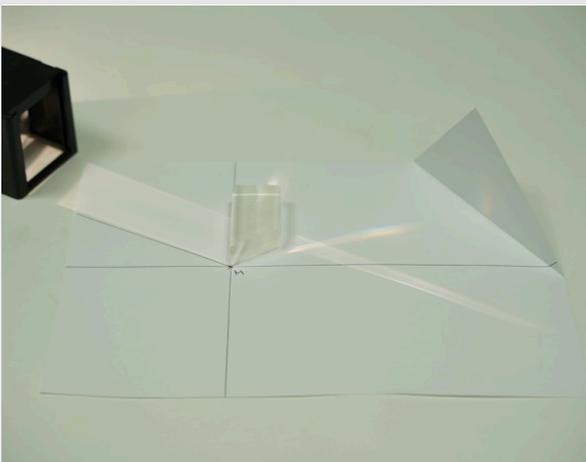
Arc-en-ciel

La lumière blanche que vous rencontrez dans la vie quotidienne n'est en fait pas seulement blanche, mais se compose de plusieurs couleurs différentes.

Lorsque la lumière est réfractée, les différentes couleurs deviennent visibles. Tu peux visualiser cet effet dans un arc-en-ciel, par exemple. Un résultat similaire est obtenu en faisant passer une lumière blanche à travers un prisme, comme nous allons le faire dans cette expérience.

Exercices

PHYWE



Montage d'expérience

Étudie la décomposition des couleurs (dispersion) de la lumière blanche lorsqu'elle se réfracte sur un prisme.

Matériel requis en plus :

- Livre blanc
- Rapporteur
- Règle (environ 30 cm)

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Boîte lumineuse, halogène 12 V / 20 W	09801-00	1
2	Modèle de corps trapézoïdal	09810-02	1
3	Modèle de prisme (triangle rectangle)	09810-03	1
4	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1

Montage

PHYWE

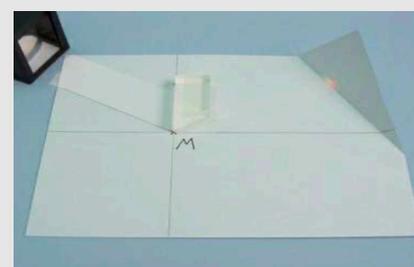
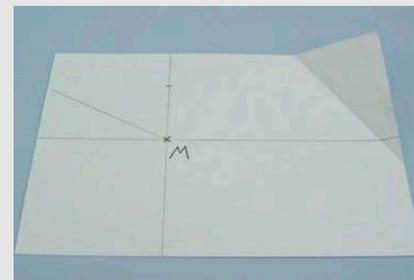
Fig. 1 : Trace une croix à angle droit dans le tiers gauche de ta feuille et indique l'intersection avec M.

Marque la ligne verticale à 6 cm au-dessus de M. Au point d'intersection M des lignes, ajoute un angle de 28° et trace une ligne auxiliaire.

Replie le coin supérieur droit de ta feuille, tel un écran.

Fig. 2 : Place le corps modèle trapézoïdal (avec la surface rugueuse vers le bas) sur la ligne verticale entre M et le repère.

Dessine les contours du prisme. Place la boîte à lumière avec le côté lentille, mais sans le diaphragme, en diagonale au-dessus du corps modèle.

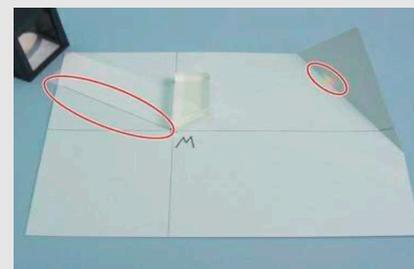


Mise en œuvre (1/3)

PHYWE

Fig. 3 : Branche la boîte à lumière sur l'alimentation électrique (12 V ~).

Fig. 4 : Déplace maintenant la boîte à lumière jusqu'à ce que la bordure inférieure du faisceau lumineux soit identique à la ligne auxiliaire. Observe le faisceau lumineux réfracté qui sort du prisme de manière rasante et, si nécessaire, corrige la position de la boîte à lumière en la tournant avec précaution. Elle est correcte lorsque le faisceau lumineux réfracté apparaît complètement coloré sur l'écran et que la partie violette est encore visible.



Mise en œuvre (2/3)

PHYWE

Fig. 5 : Couvre l'ouverture de la boîte à lumière à peu près à moitié, de sorte à ce que la lumière ne sorte que de la surface inclinée du prisme. Note quelles sont les couleurs visibles à l'écran.

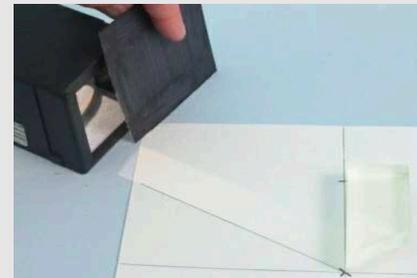
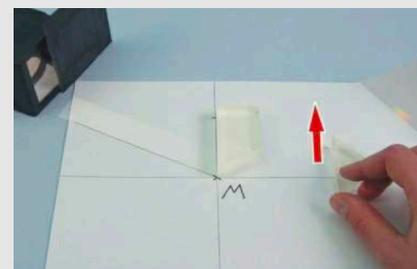


Fig. 6 : Désormais, pousse doucement la pointe du prisme à angle droit par le bas dans le faisceau de lumière réfractée en éventail coloré. Que vois-tu derrière la pointe du deuxième prisme ? Prends note de tes observations.



Mise en œuvre (3/3)

PHYWE

Fig. 7 : Réitère ce processus, en poussant maintenant la pointe du prisme à angle droit du haut dans le faisceau lumineux. Note à nouveau tes observations.

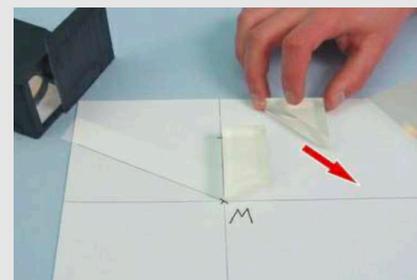
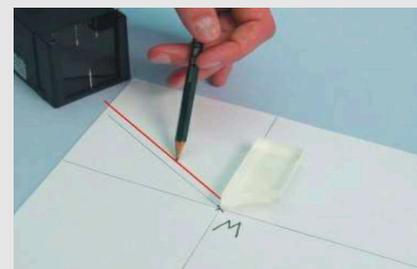


Fig. 8 : Retire le prisme rectangulaire du papier.

Insère le diaphragme à fente dans la boîte à lumière du côté de l'objectif. Déplace la boîte à lumière jusqu'à ce que le faisceau lumineux tombe sur le prisme à une distance d'environ 1 cm parallèlement à la ligne auxiliaire. Marque le faisceau lumineux incident ainsi que le centre et les bords du faisceau lumineux réfracté et note la position des couleurs sur ta feuille.



Coupe l'alimentation électrique puis retire les corps modèles du papier.

PHYWE

Rapport



Observation

PHYWE

Notez les couleurs que tu vois à l'écran.

Tableau

PHYWE

Inscris tes observations dans le tableau.

Position de la pointe du prisme à angle droit

Observations

dans la gamme rouge

sur l'ensemble du faisceau

dans la gamme bleue

sur l'ensemble du faisceau

Évaluation - Question 1

PHYWE

Qu'arrive-t-il à la lumière blanche qui traverse un prisme ?

Évaluation - Question 2

PHYWE

La lumière de quelle couleur est-elle la plus réfractée, laquelle est-elle la moins réfractée ?

Évaluation - Question 3

PHYWE

Les couleurs spectrales peuvent-elles être décomposées encore davantage avec un second prisme ?

Évaluation - Question 4

PHYWE

Où peut-on observer des apparences de couleurs comparables dans la nature ?

Évaluation - exercice supplémentaire

PHYWE

Ajoute les trous d'incidence sur ta feuille de papier et essaie d'expliquer, à partir de tes observations du faisceau étroit de lumière et à l'aide de la loi de la réfraction, la trajectoire lorsqu'un faisceau lumineux rencontre un prisme.

Évaluation - exercice supplémentaire

PHYWE

Ajoute les trous d'incidence sur ta feuille de papier et essaie d'expliquer, à partir de tes observations du faisceau étroit de lumière et à l'aide de la loi de la réfraction, la trajectoire lorsqu'un faisceau lumineux rencontre un prisme.

Exercice 1

PHYWE

Fais glisser les termes au bons endroits dans le texte.

Lorsque la lumière tombe sur un prisme, le faisceau lumineux est réfracté en raison de la différence de [] de la lumière. L'

[] dépend de la [] de la lumière.

Chaque longueur d'onde reçoit alors une [] différente, ce qui fait que la lumière émerge du prisme sous la forme d'un faisceau

[] .

longueur d'onde

indice de réfraction

déflexion

vitesse de propagation

multicolore

[✔ Consultez le site](#)

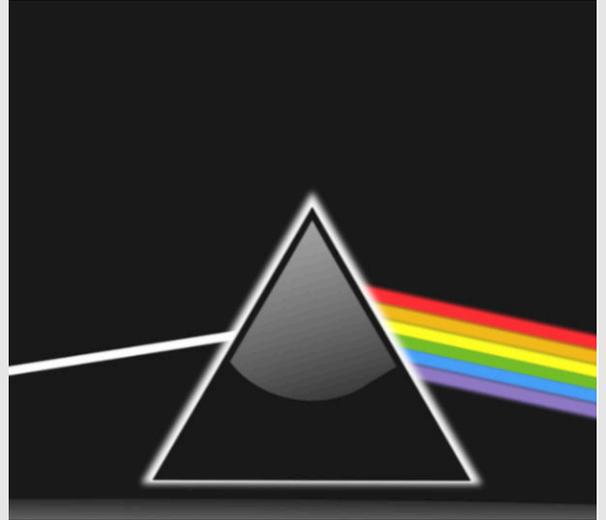
Exercice 2

PHYWE

Quels sont les phénomènes qui sous-tendent le mécanisme que nous venons d'étudier ?

- Arc-en-ciel
- Télévision couleur

Consultez le site



Prisme

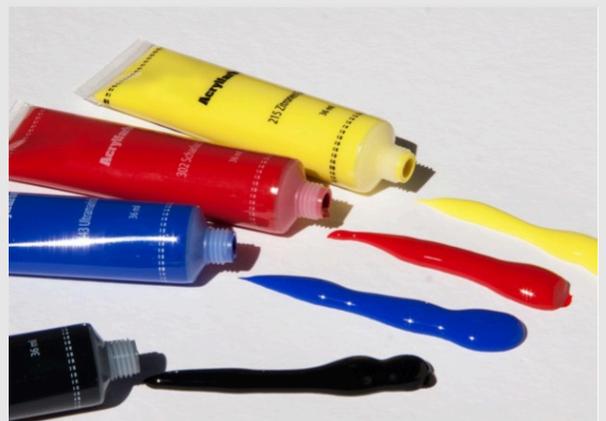
Exercice 3

PHYWE

La couleur noire fait-elle également partie des composantes de la lumière blanche ?

- Non
- Oui

Consultez le site



Le noir fait-il également partie du spectre de couleur de la lumière blanche ?