

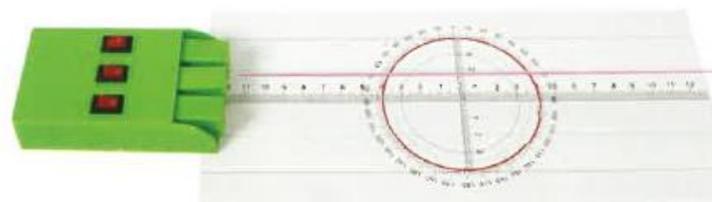
## Manuel d'instructions de l'expérience

[Manuel version française]

### Thème expérimental 1 : Propagation de la lumière en ligne droite

#### 1. Expérience: Propagation Linéaire de la lumière

- Allumez un faisceau d'une source laser à trois lignes et dirigez-le sur du papier blanc ou un mur blanc. Vous observerez que la lumière se déplace en ligne droite, comme le montre la figure.



#### 2. Formation des ombres

- Parce que la lumière se déplace en ligne droite, lorsqu'elle frappe un objet opaque, elle crée une ombre derrière l'objet. Cette ombre démontre la propagation en ligne droite de la lumière. Les événements célestes comme les éclipses solaires et lunaires se produisent en raison des ombres projetées par la Terre et la Lune.

#### 3. Expérience: imagerie par sténopé

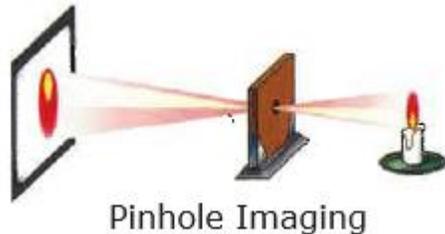
- Méthode: Dans un environnement sombre, installez une source de lumière (comme une bougie), un tableau avec un petit trou et un écran blanc sur une table horizontale. Alignez la flamme de la bougie, le trou et les champs de vision sur l'écran blanc à la même hauteur. Ajustez les distances entre eux pour observer l'image sur l'écran.

**Kit de support expérimental pour les manuels scolaires obligatoires**

Notez la taille, la distance et l'orientation de l'image.



- **Principe expérimental:** Le phénomène d'imagerie par sténopé est provoqué par la propagation linéaire de la lumière.



- **Caractéristiques de l'imagerie sténopé:** L'imagerie sténopé produit une image réelle inversée.

**Questions à réfléchir:**

1. Quelles sont les conditions pour que la lumière voyage en ligne droite ?

2. Qu'est-ce qu'une image réelle ? Quel est le principe de l'imagerie par sténopé ? Quelles sont les caractéristiques de l'imagerie par sténopé ?

## Thème expérimental 2 - Réflexion de la lumière:

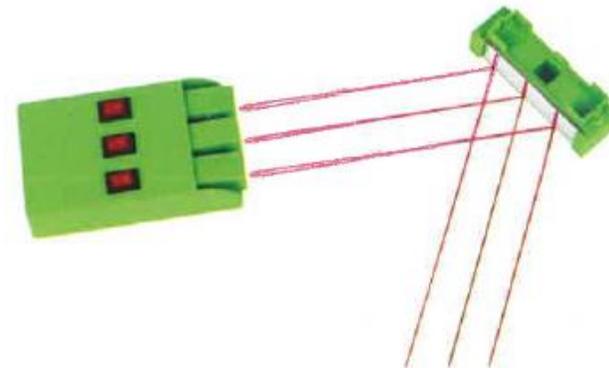
### 1. Explorez les règles d'imagerie des miroirs plans:

Insérez le petit miroir plan rectangulaire (retirez le film protecteur si vous l'utilisez pour la première fois) dans le curseur en plastique, puis placez-le sur le papier du cadran. Utilisez une source de lumière laser à trois lignes, allumez-la pour émettre un faisceau laser et modifiez les angles d'incidence. Observez la réflexion de la lumière et résumez la loi de la réflexion de la lumière.

**Questions à réfléchir:**

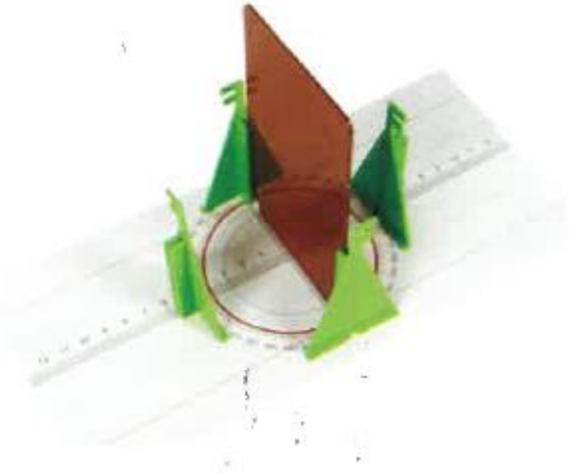
1. À partir de l'expérience, identifiez ce qu'est la lumière incidente, l'angle incident, la lumière réfléchie, le réflecteur et la normale.

2. Résumez la loi de réflexion de la lumière.



## 2. Explorez les règles d'imagerie des miroirs plans:

Sur une feuille de papier blanc A4, placez le panneau miroir noir et marron (faisant office de miroir plan) sur le support. Ensuite, prenez l'un des supports "F" et placez-le devant le panneau de miroir noir et marron. Observez l'image dans le miroir. Utilisez un autre support "F" et placez-le derrière le miroir marron foncé. Alignez complètement le "F" avec l'image dans le miroir. Utilisez ensuite un crayon pour marquer la ligne devant le panneau du miroir et les positions des deux supports « F » devant et derrière le miroir. Connectez les lignes et mesurez les distances.

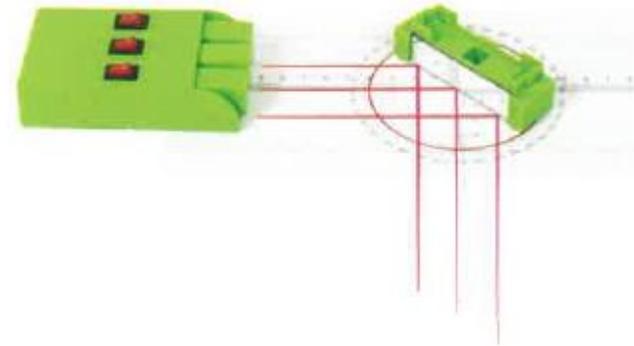


**Question:** À travers des expériences et des mesures, résumez les caractéristiques de l'imagerie par miroir plan. L'imagerie miroir plan est-elle une image virtuelle ou une image réelle ?

### 3. Réflexion spéculaire et réflexion diffuse:

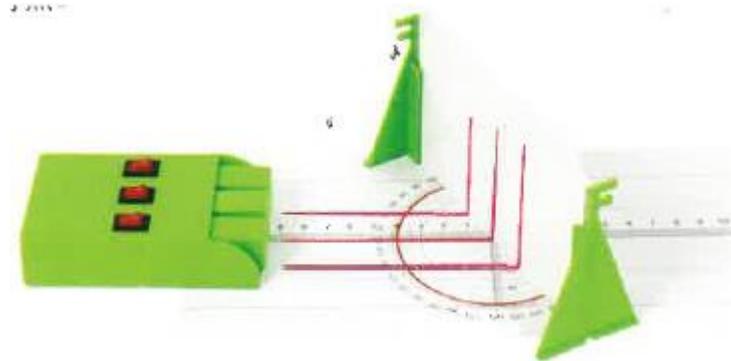
**1. Réflexion spéculaire:** Ajustez la distance et l'angle des trois têtes de source de la source de lumière laser à trois lignes afin que les trois faisceaux laser émis soient parallèles. Ensuite,

dirigez les faisceaux sur le petit miroir plan. Les faisceaux réfléchis doivent également être parallèles. Ce phénomène est appelé réflexion spéculaire.



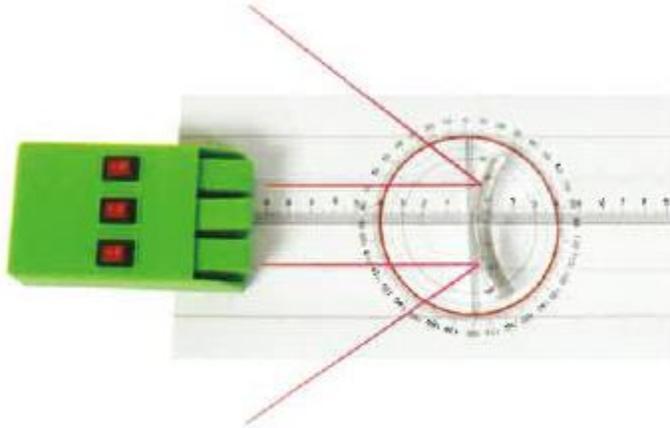
### (2) Réflexion diffuse:

Comme indiqué ci-dessous, lorsque trois puissants faisceaux de lumière émis par la source de lumière laser à trois lignes sont dirigés sur une surface dépolie, la lumière réfléchie est dispersée et douce. Par rapport à la réflexion spéculaire décrite précédemment, ceci illustre les caractéristiques de la réflexion diffuse:



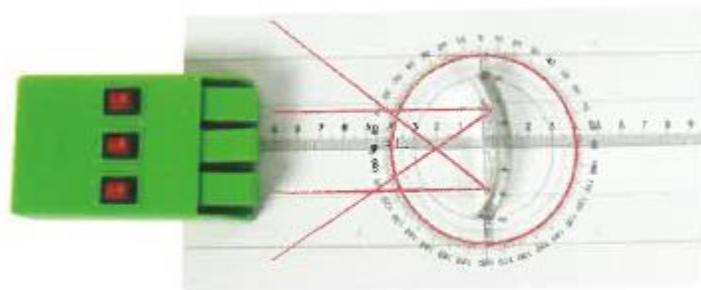
### (3) Réflexion de la lumière par un miroir convexe:

(Les détails et observations sur la réflexion de la lumière par un miroir convexe doivent être placés ici.)



### (4) Réflexion de la lumière par un miroir concave :

Comme indiqué ci-dessous, utilisez un miroir concave (assurez-vous de retirer le film protecteur si vous l'utilisez pour la première fois) et une source de lumière laser à trois lignes pour explorer comment le miroir concave affecte la lumière.



### Questions à réfléchir:

À travers les expériences ci-dessus, quelles sont les caractéristiques d'un miroir concave en ce qui concerne la lumière ? Résumez ce qui suit:

- Quel est le foyer d'un miroir concave ?
- Quelle est la distance focale d'un miroir concave ?
- Pourquoi le foyer d'un miroir concave considère-t-il un foyer réel ?
- Quelles utilisations pratiques cette caractéristique a-t-elle ?

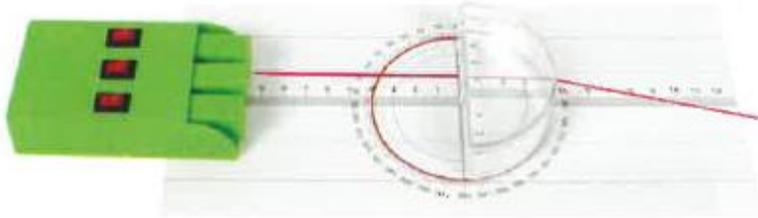
### Troisième sujet expérimental: Réfraction de la lumière

Lorsque la lumière arrive obliquement d'un milieu à un autre, la direction de propagation change, provoquant une courbure de la lumière à la jonction entre les deux milieux. La réfraction et la réflexion de la lumière se produisent à la frontière entre deux milieux. Cependant, la lumière réfléchie retourne vers le milieu d'origine, tandis que la lumière réfractée entre dans le nouveau milieu. Puisque la lumière se déplace à des vitesses différentes dans différents matériaux, sa direction de propagation change à l'interface entre les deux milieux. En réfraction, le trajet de la lumière est réversible.

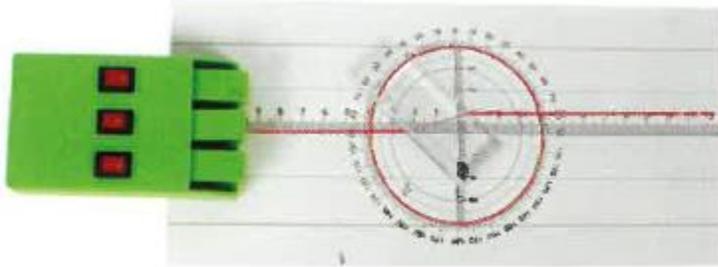
### Démonstration de réfraction de la lumière (facultatif):

Lorsque trois faisceaux lumineux parallèles traversent une tasse d'eau convexe vide, ils restent parallèles. Cependant, après avoir ajouté de l'eau dans la tasse, vous observerez que les rayons lumineux convergent, démontrant que la lumière est

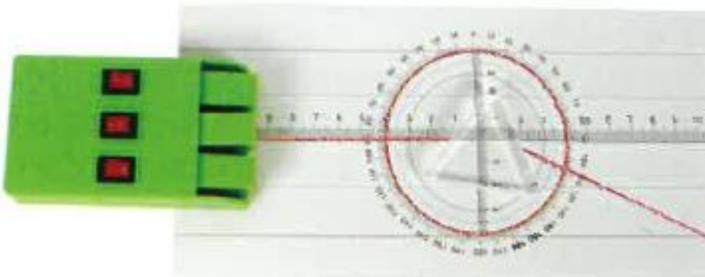
réfractée dans l'eau, ce qui modifie sa trajectoire.



### 1. Explorez les lois de la réfraction de la lumière:



### 2. Réfraction de la lumière à travers un prisme:



### 3. Réfraction de la lumière dans l'air et l'eau :

Utilisez la source de lumière laser fournie dans l'équipement et un petit réservoir d'eau. Remplissez le réservoir d'eau jusqu'aux deux tiers de son volume. Dirigez le faisceau laser en diagonale de l'air vers l'eau et observez le changement dans la direction de propagation de la lumière.

### 4. Réfraction de la lumière à travers les briques de verre :

#### Questions à réfléchir:

1. Identifiez les rayons réfractés, les angles normaux et les angles de réfraction.
2. Résumez ce qui se passe lorsque la lumière pénètre dans des substances comme le verre ou l'eau depuis l'air. Comment la direction de propagation de la lumière change-t-elle ?
3. Résumez les règles régissant la direction de propagation de la lumière lorsqu'elle entre dans l'air à partir d'autres milieux.

### Thème expérimental quatre - Lentilles

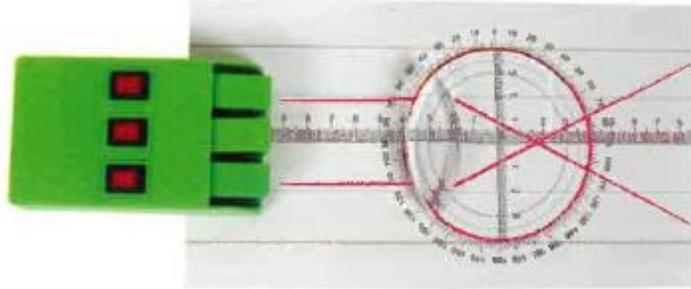
#### 1. Comprendre les lentilles convexes:

Par observation, on constate qu'une lentille convexe est plus épaisse au milieu et plus fine sur les bords. Quel effet ce type de lentille a-t-il sur la lumière ?

#### 2. L'effet d'une lentille convexe sur la lumière:

Pour faciliter la recherche, dans l'expérience présentée ci-dessous, nous utilisons une lentille ayant la forme de la section longitudinale du centre optique d'une lentille convexe. Cette lentille est une lentille convexe cylindrique, ce qui permet

d'observer plus facilement l'effet de la lentille convexe sur la lumière.



Grâce à l'observation expérimentale, nous constaterons que les lentilles convexes ont un effet convergent sur la lumière.

#### Questions à réfléchir:

À travers cette expérience, résumez ce qui suit:

- Quel est le foyer d'une lentille convexe ?
- Quelle est la distance focale d'une lentille convexe ?
- Pourquoi le foyer d'une lentille convexe considère-t-il un foyer réel ?

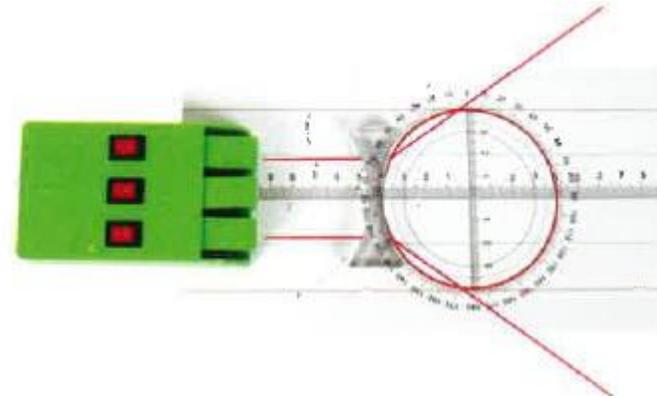
#### 3. Comprendre les lentilles concaves:

Une lentille concave est une lentille plus fine au milieu et plus épaisse sur les bords.

#### 4. L'effet d'une lentille concave sur la lumière:

En utilisant le même principe que l'expérience de la lentille convexe, nous étudions l'effet d'une lentille concave sur la lumière en utilisant une lentille concave cylindrique, qui a la

forme de la section centrale d'une lentille concave.



Grâce à l'observation expérimentale, nous constatons que les lentilles concaves ont un effet divergent sur la lumière.

#### (1) Explorez les règles d'imagerie des lentilles convexes:

L'imagerie par lentille convexe est un élément clé des expériences optiques. Grâce à des expériences d'imagerie par lentille convexe, nous pouvons comprendre le principe des instruments optiques (appareils photo, projecteurs de films et loupes). Pour rendre l'expérience de lentille convexe plus pratique, l'équipement utilise une nouvelle source de lumière en forme de F comme objet d'imagerie, combinée à un objectif de

7,5 cm.



Lentille convexe à courte focale. La configuration est la suivante (en utilisant une source de lumière dédiée en forme de F au lieu de bougies) :

Dans les expériences décrites ci-dessous, la distance entre la bougie ou la source de lumière « F » et la lentille convexe est appelée « distance de l'objet ( $u$ ) », et la distance entre l'image claire sur l'écran d'imagerie et la lentille convexe est appelée « distance de l'image ( $v$ ) ».

#### Étapes expérimentales :

##### **1. Imagerie lorsque la distance de l'objet est supérieure à deux fois la distance focale ( $u > 2f$ ) :**

Ajustez la distance de l'objet pour qu'elle soit supérieure à deux fois la distance focale. Observez la taille, l'orientation et la distance de l'image formée par la lentille convexe.

##### **2. Imagerie lorsque la distance de l'objet est égale à deux fois la distance focale ( $u = 2f$ ) :**

Ajustez la distance de l'objet pour qu'elle soit égale à deux fois la distance focale. Observez la taille, l'orientation et la distance de l'image formée par la lentille convexe.

##### **3. Imagerie lorsque la distance de l'objet est supérieure à la distance focale mais inférieure à deux fois la distance focale ( $f < u < 2f$ ):**

Ajustez la distance de l'objet pour qu'elle soit supérieure à la distance focale mais inférieure à deux fois la distance focale. Observez la taille, l'orientation et la distance de l'image formée par la lentille convexe.

##### **4. Imagerie lorsque la distance de l'objet est inférieure à la distance focale ( $u < f$ ):**

Placez la bougie ou la source de lumière en forme de F dans la distance focale de la lentille convexe. Observez si une image claire se forme sur l'écran d'imagerie. Ensuite, déplacez l'écran d'imagerie et regardez à travers l'objectif pour voir si une image apparaît du même côté que l'objet.

#### **(2) Explorez les règles d'imagerie des lentilles concaves :**

##### **1. Imagerie avec des lentilles concaves:**

Après avoir exploré les caractéristiques d'imagerie des lentilles convexes, nous étudions maintenant si les lentilles concaves peuvent produire des images. Si c'est possible, quelles sont les caractéristiques de ces images ?

**Méthode expérimentale:** Reportez-vous à la méthode d'imagerie par lentille convexe, en utilisant des bougies ou des sources lumineuses en forme de F. Tout d'abord, déterminez si une image réelle peut se former sur l'écran d'imagerie. Sinon,

observez l'objet à travers la lentille concave et notez tout changement.