

Nom: ..... Prénom: ..... Classe: ..... Date: .....

## Les ombres

<input checked="" type="checkbox"/> Objectifs	Classe
<input type="checkbox"/> Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux.	4 <sup>ème</sup>
<input type="checkbox"/> L'exploitation de la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux peut conduire à travailler sur les ombres, la réflexion et des mesures de distance.	<input type="checkbox"/> Durée
	1 h

### ☒ Sur la paillasse

- Boite noire avec lanterne, sphère blanche de grand diamètre, et filtres de couleur rouge et vert.
- Un générateur réglé sur 12 V.
- Un fil de connexion rouge, un fil de connexion noir.

L'étude des ombres permet d'expliquer des phénomènes très communs comme la formation de notre ombre lorsqu'on se place au soleil ou sous un lampadaire. Mais elle permet également d'expliquer des phénomènes plus impressionnantes comme les éclipses de Lune ou de Soleil, ou encore les différentes phases de la Lune.

## 1 Étude des ombres

### □ Document 1: Vocabulaire associé aux ombres

- **Source ponctuelle:** Source de lumière dont tous les rayons lumineux sont issus.
- **Ombre propre:** Zone sur un objet éclairé qui ne reçoit pas de lumière.
- **Ombre portée:** Projection de l'ombre propre d'un objet sur un écran.
- **Opaque:** Qui ne laisse pas passer la lumière.
- **Cône d'ombre:** Partie de l'espace, située derrière un objet opaque éclairé par une petite source lumineuse, ne recevant pas de lumière de cette source.

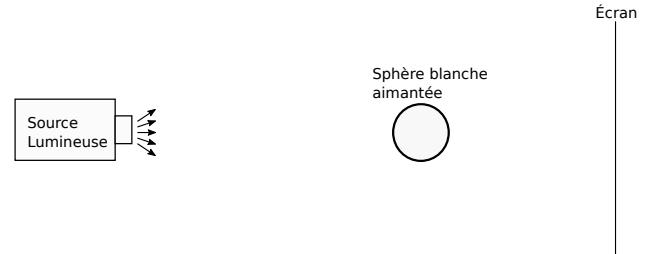


Figure 1: Montage expérimental pour l'étude des ombres.

## Protocole expérimental

- Réaliser le montage de la figure 1 (je fais en sorte que la pièce dans laquelle je travaille soit la plus sombre possible).
- Relier la source lumineuse à l'alimentation 12 V (en position "Arrêt").
- Mettre en marche l'alimentation.
- Positionner la sphère dans le faisceau lumineux émis

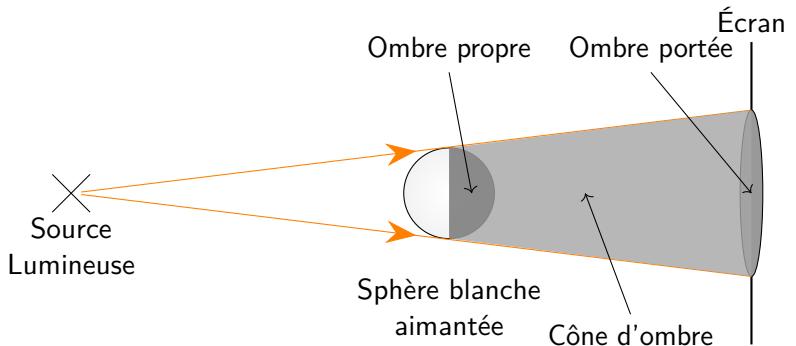
par la source à environ 10 cm de celle-ci et l'écran à environ 10 cm de la sphère. Observer la sphère ainsi que l'écran.

- Modifier la distance de la sphère, de la lampe, de l'écran, tout en observant l'écran.
- À la fin de la manipulation, éteindre la lampe à incandescence.

### 1. Compléter le tableau suivant avec les mots "diminue" et "grandit":

Quand on éloigne la lampe, le diamètre de l'ombre	diminue
Quand on approche la sphère de la lampe, le diamètre de l'ombre	augmente
Quand on éloigne l'écran, le diamètre de l'ombre	augmente
Quand on approche la sphère de l'écran, le diamètre de l'ombre	diminue

2. Dessiner l'ombre sur la sphère puis tracer les rayons rasants la sphère sur ce dessin en coupe. On fera l'hypothèse que tous les rayons sont issus d'un même point, la source lumineuse.
3. Légender le schéma précédent avec: ombre propre, ombre portée et cône d'ombre.



## 2 Couleur des ombres

4. Placer un filtre de couleur rouge devant la lampe. Quelle est la couleur de l'ombre ?

**Solution:** L'ombre reste noire.

5. Placer un filtre de couleur verte devant la lampe. Quelle est la couleur de l'ombre ?

**Solution:** L'ombre reste noire.

6. Existe-t-il des ombres colorées ?

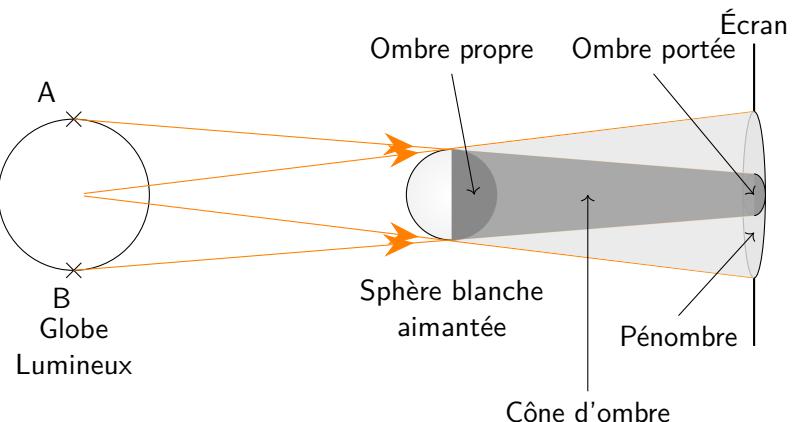
**Solution:** Il n'existe pas d'ombres colorées puisque qu'une ombre est l'absence de lumière.

## 3 Étude de la pénombre

7. Observer l'expérience au bureau effectuée par le professeur. Qu'elle est la différence par rapport à l'expérience précédente ?

**Solution:** Il existe une zone d'ombre moins sombre autour de l'ombre portée: il s'agit de la pénombre.

8. Dessiner l'ombre sur la sphère puis tracer les rayons rasants la sphère et partants des deux extrémités du globe lumineux (points A et B) sur ce dessin en coupe.
9. Légender le schéma précédent avec: ombre propre, ombre portée et cône d'ombre et pénombre.



## Bilan

Une ombre est l'**absence de lumière** et se forme lorsque les rayons lumineux sont bloqués par un objet opaque.  
On différencie **ombre propre**, **ombre portée**, **cône d'ombre** et **pénombre**.