

## Réaliser deux ombres d'un objet avec une seule source lumineuse

### Le défi :

Il s'agit de réaliser deux ombres distinctes avec une seule source lumineuse (qui en théorie ne peut provoquer qu'une seule ombre).

L'objectif est d'aborder le concept de réflexion de la lumière, permettant de créer une source lumineuse secondaire.

#### Informations pratiques :

- la source principale doit être assez puissante pour éclairer suffisamment après réflexion.
- la pénombre est vivement recommandée.
- un certain tâtonnement est nécessaire avant de trouver le bon positionnement des deux « sources » afin d'obtenir deux ombres nettes.



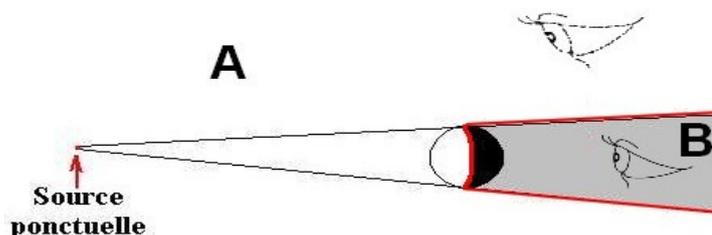
### Éléments de connaissance pour les enseignants :

#### Définitions de l'ombre

- Une ombre nécessite une source de lumière. Sa forme dépend de la forme de l'objet, de sa position et de son orientation par rapport à la source.



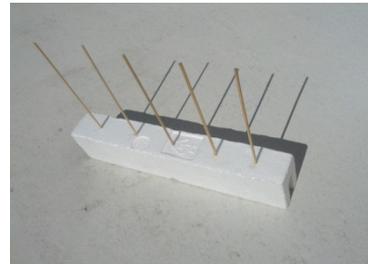
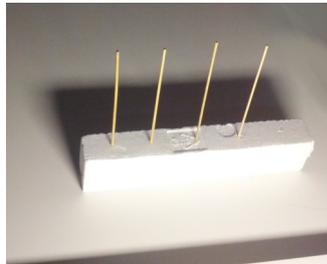
- Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent 2 régions de l'espace : une région éclairée d'où l'observateur voit la source (A) et une région à l'ombre d'où l'observateur ne voit pas la source (B).



## Eléments de connaissance pour les enseignants :

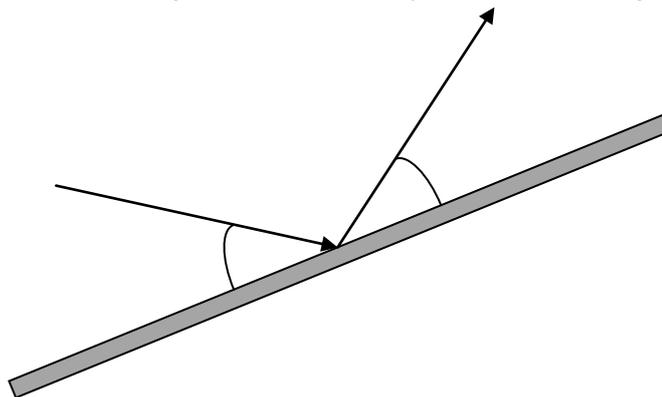
### Source lumineuse

- La source lumineuse peut être artificielle (ampoule, néon,...) ou naturelle (soleil, flamme, ...)
- Une source de lumière peut être ponctuelle (assimilée à un point) ou étendue. Seule une source ponctuelle (ou assimilée) permet d'obtenir une ombre unique et nette. Une source étendue produit une ombre diffuse. Le Soleil, de par son éloignement, est considéré comme une source ponctuelle émettant des rayons lumineux considérés comme parallèles au niveau de la Terre.

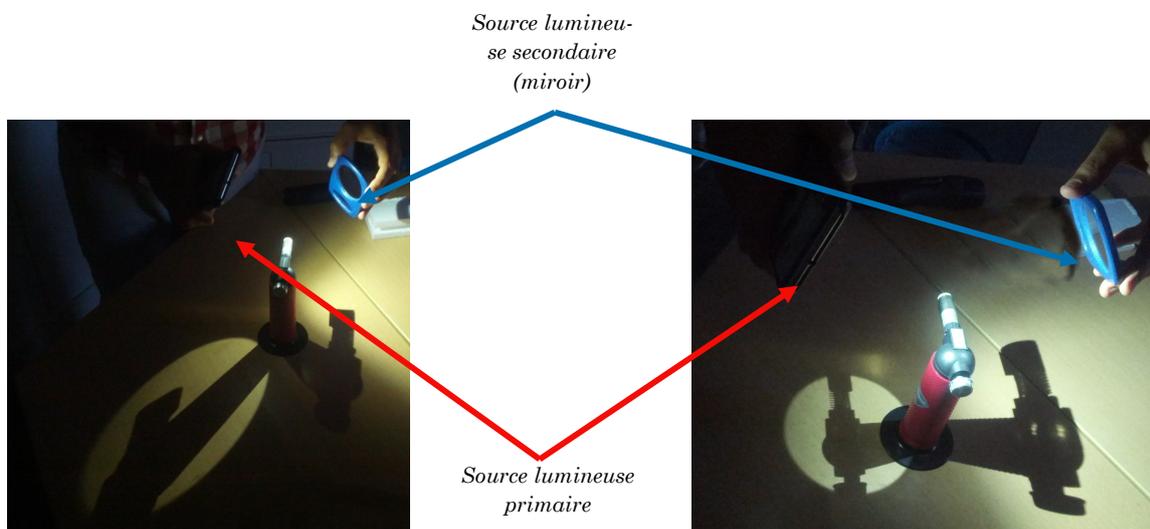


### La réflexion

Lors d'un phénomène de réflexion, l'angle de retour du rayon réfléchi est égal à l'angle d'incidence.



- Pour obtenir deux ombres d'un même objet il est nécessaire d'avoir deux sources lumineuses : soit deux sources primaires (par exemple deux lampes distinctes), soit une source primaire et une source secondaire. On obtient une source secondaire en utilisant un objet réfléchissant la lumière émise par la source primaire (objet métallique, aluminium, miroir...)



## Eléments pédagogiques et didactiques :

### Objectifs en lien avec les programmes

#### LUMIERES ET OMBRES :

- Connaître les conditions d'obtention d'une ombre.
- Savoir expliquer la variation de la forme de l'ombre d'un objet

### Pistes de mise en oeuvre

La présentation générale du défi peut être l'occasion de faire le point sur ce qu'est une ombre et sur les différents types de source lumineuse. A ce titre, du matériel collectif peut être utile.

Même si une grande liberté peut être donnée aux élèves quant au choix des matériels nécessaires (quel objet choisir, sur quel écran projeter, quelle solution pour renvoyer la lumière), se mettre d'accord pour la source de lumière utilisée en petit groupe.

Le défi peut facilement être relevé fortuitement, dès que l'utilisation d'un miroir de poche est effective. En revanche, renouveler à la demande l'obtention de deux ombres demande un peu de temps pour le tâtonnement expérimental.

Une photographie du dispositif de chaque groupe, incluant la source de lumière, peut être demandée pour étayer la réflexion collective.

Un prolongement possible à ce défi : **Comment éclairer toutes les faces visibles d'un même objet avec une seule source lumineuse ?**

### Lien avec les autres disciplines

#### En sciences :

- Ce travail sur les ombres a son prolongement tout trouvé pour expliquer et comprendre le phénomène d'alternance du jour et de la nuit et de phases de la Lune. Il préfigure l'étude du mouvement de la Terre et des planètes autour du Soleil.

#### En mathématiques :

- Le trajet en ligne droite de la lumière donne des occasions de construire ou de renforcer la notion d'angle (représentation des rayons lumineux : objet opaque et son ombre, réflexion sur un miroir)

#### En arts visuels :

- Lecture d'images interrogeant ombres et lumières.

Exemple :

*Le nouveau-né, Georges de La Tour (XVII<sup>ème</sup>)*

- Productions plastiques intégrant des recherches mettant en jeu les manipulations faites sur les ombres et leurs variations.

