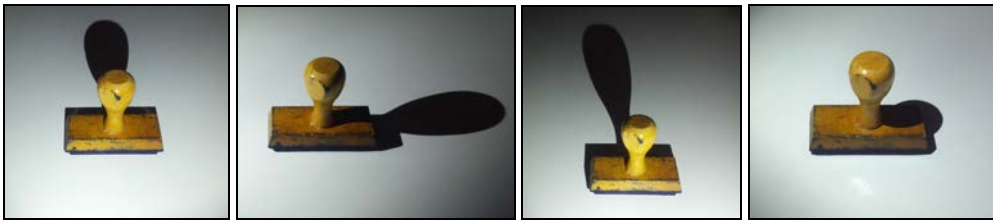


LUMIERE ET OMBRE

Les principes de base

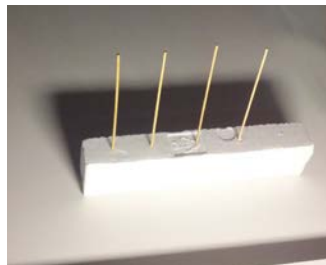
1. Une ombre nécessite une source de lumière. Sa forme dépend de la forme de l'objet, de sa position et de son orientation par rapport à la source.



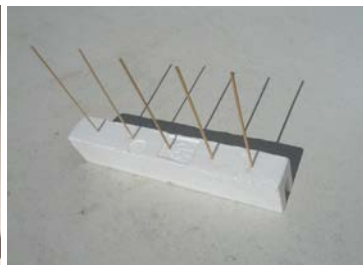
2. La source lumineuse peut être artificielle (ampoule, néon,...) ou naturelle (soleil, flamme, ...)
3. Une source de lumière peut être ponctuelle (assimilée à un point) ou étendue. Seule une source ponctuelle (ou assimilée) permet d'obtenir une ombre unique et nette. Une source étendue produit une ombre 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.



Source ponctuelle

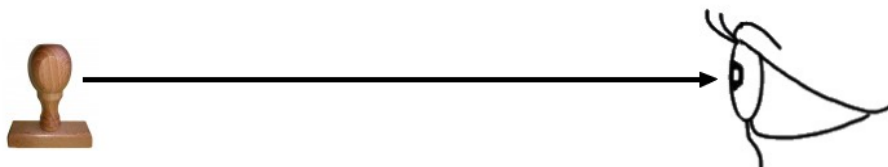


Source étendue

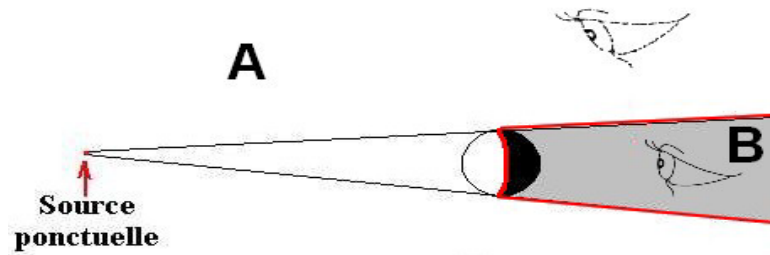


Soleil (ombres parallèles)

4. La lumière suit un trajet rectiligne dans un milieu homogène. Pour qu'un objet soit vu, il est nécessaire que la lumière issue de cet objet entre dans l'œil.



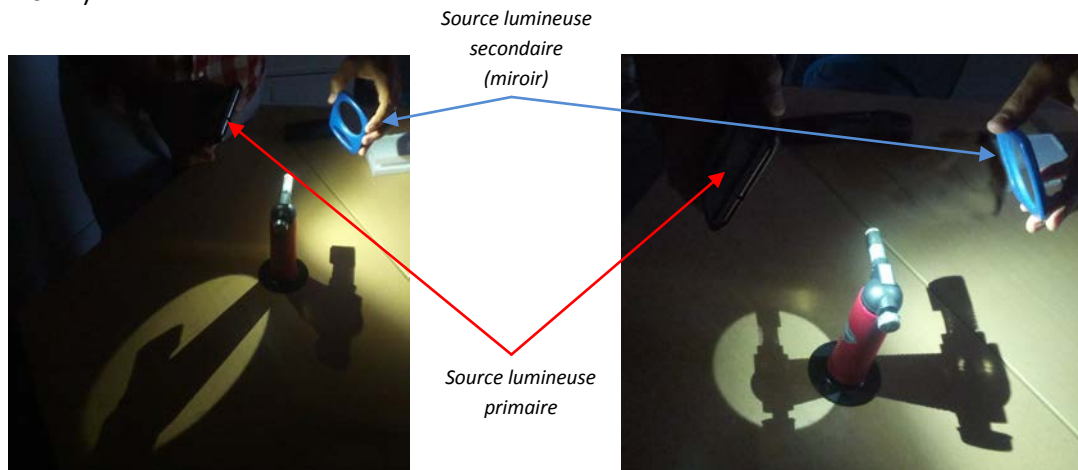
5. Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent 2 régions de l'espace : une région éclairée d'où l'observateur voit la source (A) et une région à l'ombre d'où l'observateur ne voit pas la source (B).



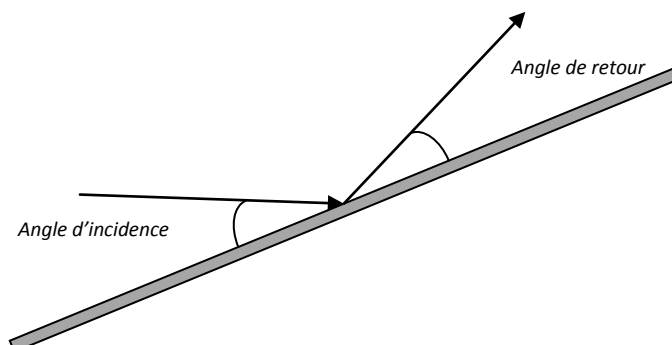
6. Un objet opaque éclairé par une source de lumière a une partie éclairée et une partie à l'ombre. Les formes visibles de ces surfaces varient suivant la place de l'observateur.



7. 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...)



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



Le vocabulaire

Ombre (liée à une source lumineuse) : *région de l'espace dans laquelle un observateur ne voit pas la source lumineuse.*

Ombre propre d'un objet : *partie de l'objet qui n'est pas éclairé par la source lumineuse.*

Ombre portée d'un objet : *projection sur une surface (écran) de l'ombre de l'objet.*

Lumière : *rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde est visible par l'œil humain.*

Source lumineuse : *objet qui émet de la lumière.*

Objet opaque : *objet qui ne laisse pas passer la lumière*

Objet translucide : *objet qui laisse passer une partie de la lumière*

Objet transparent : *objet qui laisse passer toute la lumière.*

Les difficultés et les écueils

1. Difficultés liées au vocabulaire courant :

- Le mot « lumière » décrit souvent l'éclairage électrique. Il semble important de faire observer aux élèves des exemples de sources de lumière naturelles.
- Le mot « ombre » désigne couramment l'ombre portée de l'objet (ex : Lucky Luke). Or, il s'agit de l'espace situé derrière l'objet éclairé.
- On parle souvent d'ombre sans évoquer la source lumineuse, or les deux sont étroitement liées.

2. Difficultés provenant des conceptions préalables des élèves.

- Les élèves n'ont pas l'idée de la propagation de la lumière : la clarté ou l'obscurité sont considérés comme des « états ».
- Les élèves ne conçoivent pas qu'un objet quelconque puisse envoyer de la lumière : cela ne leur apparaît que s'il s'agit d'une source lumineuse reconnue (lampe, soleil). De plus, la présence de lumière n'est reconnue par les élèves que sur une source intense ou sur une zone très éclairée.
- Les élèves ont souvent comme conception de la vision le « rayon visuel » qui part de l'œil pour aller à l'objet. Cette conception est favorisée par les expressions telles que : jeter un regard, balayer du regard, ...

3. Quelques écueils à éviter

- Utiliser une source de petite dimension (ampoule de lampe de poche) assimilée à une source ponctuelle afin d'éviter la source étendue qui engendrerait des ombres aux contours difficiles à interpréter.
- Avec une source ponctuelle, la forme de l'ombre pourra être interprétée en traçant un trait reliant ce point avec les contours de l'objet. Sur ce schéma, prendre soin d'utiliser une convention (code couleur ?) permettant de distinguer ce qui est réel (objet, source lumineuse, œil) de ce qui est abstrait (trajet de la lumière, première idée de rayon lumineux).
- L'ombre d'un objet par rapport à une source lumineuse est une zone qui ne reçoit pas de lumière de cette source mais qui en reçoit malgré tout un peu de l'environnement par diffusion.

4. Quelques remarques pratiques pour les expérimentations :

- L'idéal est de pouvoir assombrir la salle pour apprécier les phénomènes lumineux (rideaux, stores, tissus...) et/ou de choisir le moment de la journée où la pièce est la moins lumineuse.
- La nature de la source lumineuse peut grandement influencer le résultat des manipulations : la lumière du soleil ne permettra pas de relever le défi Cycle 2 (il peut néanmoins être très intéressant de laisser les élèves l'expérimenter !) ; une source lumineuse électrique de type néon produit des ombres diffuses, difficiles à observer. D'une façon pratique, une simple lampe de poche peut suffire pour les expérimentations par groupe, un projecteur de diapositive ou un vidéoprojecteur pour les démonstrations collectives. Les fonctions « lampe de poche » des téléphones portables (flash) donnent aussi des ombres bien contrastées.
- La question de l'écran : un écran plan, clair et uni, permet de guider la réflexion sur les phénomènes observés (réserver la modification de la nature de l'écran à des recherches plastiques) ; penser à alterner le plan vertical et le plan horizontal ; penser aux usages d'écrans mobiles pour montrer l'influence de l'orientation et de la distance du plan par rapport à l'objet dans la forme de l'ombre portée (supports rigides, clairs et unis, formats allant du A4 au A3)