

OMBRES ET LUMIERE

Auteur : Marie Ramos

RESUMÉ :

Ce module permet aux élèves de découvrir quelques propriétés physiques de la lumière.

Ce module est une version raccourcie d'un module que vous pouvez retrouver sur le site de la main à la pâte à l'adresse suivante :

http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=6&Element_Id=292&DomainScienceType_Id=14&ThemeType_Id=30

Sommaire des séances

Séance 1 : Faire des « ombres portées » dans la classe

Cette séance introductive permet aux élèves de se familiariser avec le matériel (source lumineuse, écran) pour obtenir des ombres et les concepts et le vocabulaire afférent (ombre, source de lumière, écran, opaque, translucide).

Séances 2 et 3 : Faire varier la forme et la taille d'une ombre

Repérer et faire varier **sélectivement** les facteurs qui déterminent la taille et la forme de l'ombre d'un objet

Durée: 3 séances

Séance 1 : Faire des « ombres portées » dans la classe

Résumé :

Cette séance introductive permet aux élèves de se familiariser avec le matériel (source lumineuse, écran) pour obtenir des ombres et les concepts et le vocabulaire afférent (ombre, source de lumière, écran, opaque, translucide).

Objectifs :

Former des ombres, mettre en évidence la propagation rectiligne de la lumière

Distinguer les propriétés optiques des objets

Repérer les facteurs qui interviennent dans la formation d'une ombre

Élaborer un protocole expérimental

Transcription écrite d'un plan par les enfants

Notions visées :

- La lumière se déplace en ligne droite (faire matérialiser par un fil ou une règle).
- Pour obtenir une « ombre portée » il faut :
 - . une source lumineuse ;
 - . un objet opaque (et non translucide) ;
 - . un écran récepteur.

Matériel : lampes de poche, objets divers (opaques, transparents, translucides), écrans

Consigne : essayer d'obtenir l'ombre des objets

Déroulement

1/ Recueil de représentations :

Les élèves reçoivent le dessin d'un arbre + soleil et sont invités à représenter l'ombre de l'arbre.

La mise en commun des productions permet à l'enseignant de savoir où en sont les élèves dans la construction du concept d'ombre.

2/ Observation des ombres formées dans la cour de récréation un jour de grand soleil : celle du corps, celle du corps des autres, les arbres, : l'orientation est la même pour tous les objets (la position de la source lumineuse c'est-à-dire le soleil- est fixe).

3/ Reprise en classe des observations en modélisant avec une source ponctuelle :

Question : Tous les objets ont-ils une ombre?

Les expériences entreprises mettent en oeuvre une source lumineuse (lampe de poche) et un écran (feuille blanche) entre lesquels les élèves intercalent différents objets. Ils doivent rendre compte de leurs observations dans leur cahier.

Mise en commun

Conclusion :

Seuls les objets opaques ne laissent pas passer la lumière.

Un objet opaque éclairé a deux ombres : son ombre portée et son ombre propre.

L'ombre portée : Elle est orientée par rapport à la source lumineuse et à l'objet : source-objet-ombre.


Cette ombre est toujours attachée à l'objet.

L'ombre portée d'un objet n'a ni les couleurs, ni les détails de l'objet. Son contour rappelle la silhouette de l'objet.

L'ombre propre d'un objet est la partie non éclairée de l'objet lui-même.

Comment faire des ombres?

II ce que je vais faire.
Je peux faire des ombres avec la boîte lumière
je mets ma gomme et ça fait des ombres

III Je dessine mon expérience. le matériel.
la source lumineuse → 
la source lumineuse
- la source lumineuse
- une gomme
- un écran

III J'écris ce qui devrait passer.
La gomme devrait laisser une ombre sur l'écran

V J'écris ce qui s'est réellement passé.
La gomme laisse une ombre sur l'écran car
la lumière ne traverse pas la gomme.

VI Ma conclusion.
La lumière ne traverse pas ma gomme donc ça
fait une ombre sur l'écran.

extrait d'un cahier d'expériences (partie individuelle et partie collective)

Séance 2et 3 : Faire varier la forme et la taille d'une ombre

Résumé :

Repérer et faire varier **sélectivement** les facteurs qui déterminent la taille et la forme de l'ombre d'un objet.

Objectifs :

Repérer la relation entre la position de l'objet par rapport à la source et la taille de l'ombre

Repérer les relations entre taille de l'ombre, taille de l'objet, distances source-objet et objet – écran

Utiliser une procédure pour le tracé d'une ombre

Construire un tableau ; lire un tableau

Matériel :

Pour chaque groupe de 2 élèves :

lampe de poche

un écran (feuille blanche collée sur un carton) ;

différents objets (parallélépipèdes, cylindres, figurines).

Feuille mesure (feuille de papier quadrillé 5x5 cm)

Ficelle ou laine

Déroulement

Questions posées à la classe :

Un objet a-t-il une seule ombre? Un objet a-t-il toujours la même ombre?

Comment faire varier la forme de l'ombre d'un objet ?

Comment faire varier la taille (les dimensions) d'une ombre ?

Exemples d'hypothèses faites par les élèves

- Déplacer l'objet (en le tournant sur lui-même ou en modifiant sa distance à la source de lumière)
- Déplacer la source lumineuse ;
- Déplacer l'écran (difficile si c'est un mur).

Les enfants, par groupes de deux, proposent par écrit leur procédé expérimental, réalisent un schéma, déterminent le matériel nécessaire et écrivent ce qu'ils pensent obtenir comme résultats de leur action.

Attention : il ne faut faire varier qu'un seul paramètre à la fois. Pour limiter les paramètres, on peut laisser **l'écran fixe**.

A/ Comment changer la forme ?

Hauteur de la lampe fixe.

Variation de la position de la lampe autour de l'objet.

Mise en commun

Conclusion : Un objet peut avoir des ombres de formes différentes suivant la partie de l'objet qui est éclairée par la source lumineuse.

B/ Comment changer la taille sans changer la forme ?

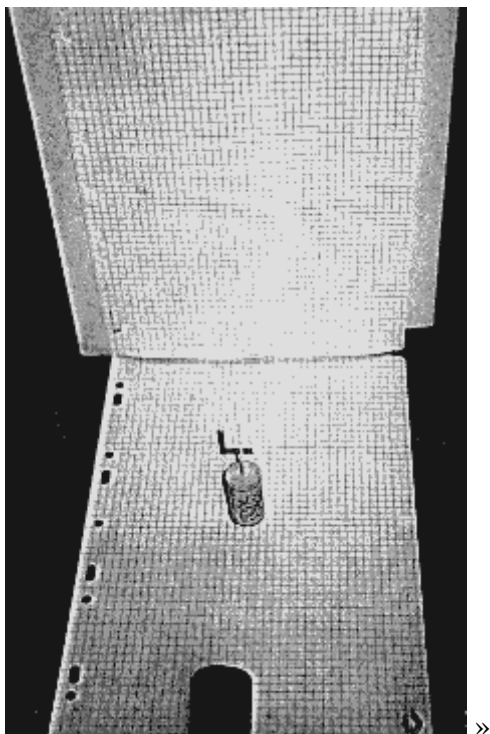
1/ Position de l'objet fixe et variation (horizontalement) de la distance source-objet

2/ Position de l'objet fixe et variation (verticalement) de la distance source-objet

Montage expérimental

Les enfants essaient de formuler leurs observations, de les comparer. Puis de les réinvestir dans une prévision : où mettre l'objet pour que l'ombre ait telle taille. La prévision sera ensuite testée par groupes de deux.

On pourra faire utiliser de la ficelle ou de la laine pour repérer les alignements qui donnent les contours de l'ombre (réinvestissement de la séance 1). On fera formaliser cette procédure en indiquant que « la lumière se déplace en ligne droite ».



Les observations sont mises en commun en classe entière.

Conclusion :

Plus la source lumineuse est haute, plus l'ombre de l'objet est courte.

Plus on éloigne la source de l'objet éclairé, plus l'ombre de l'objet est grande.

Prolongement :

Après cette phase de familiarisation, et le repérage de ce qui fait changer la forme et de ce qui fait changer la taille de l'ombre, on impose la position de la source lumineuse et de l'écran.

Les enfants, par groupes de deux, modifient la distance entre la source lumineuse et l'objet en faisant attention à ne pas modifier la forme (c'est-à-dire sans changer l'orientation du carton par rapport à l'écran) et notent individuellement dans un tableau les distances source lumineuse/objet et la taille de l'ombre correspondante. Pour mettre en commun les résultats, on pourra faire utiliser le même objet par tous les élèves : un carton de 2x2 cm monté sur un cure-dent piqué dans une rondelle de liège.