



ACTIVITÉ 2

COMMENT PEUT-ON CRÉER DES OMBRES ?



OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Au cours de cette activité, les élèves s'initieront à la notion d'ombre et expérimenteront différentes manières de créer ou de modifier une ombre.

IL EST POSSIBLE QUE LES ÉLÈVES PENSENT QUE SEULS LES MATÉRIEAUX TRÈS ÉPAIS ET LES SOURCES LUMINEUSES DE GRANDE DIMENSION, COMME LE SOLEIL, PERMETTENT DE CRÉER UNE OMBRE.



SAVOIRS ESSENTIELS

UNIVERS MATÉRIEL

- Transparence

TERRE ET ESPACE

- Lumière et ombre



MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Matériel non scientifique périssable :

- Poudre (farine ou autre poudre)

Matériel de la maison :

- Lampes de table
- Lampes de poche
- Abat-jour
- Verres en plastique opaque
- Verres en plastique transparent
- Bouteilles de boisson gazeuse en plastique de couleurs variées
- Papiers-mouchoirs
- Papier de soie
- Papier d'aluminium

Fournitures scolaires :

- Crayons à mine
- Papier collant
- Colle
- Carton blanc
- Livres
- Bâtonnets à café

Mobilier scolaire :

- Fenêtres ensoleillées et rideaux



MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

As-tu déjà remarqué que lorsque tu t'éloignes d'un lampadaire, le soir, une tache sombre apparaît à tes pieds sur le sol, et que plus la distance s'accroît entre toi et le lampadaire, plus l'ombre s'allonge, pour finalement disparaître ? Pourquoi l'ombre s'évanouit-elle ainsi ? Est-il possible de créer des ombres ou de jouer avec elles ? Si oui, comment peut-on s'y prendre ?





PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

L'enseignante ou l'enseignant anime une activité de remue-méninge et laisse les élèves exprimer ce qu'ils connaissent des notions d'ombre et de transparence. À la suite de la discussion, les élèves manipulent le matériel et se questionnent sur la manière de procéder pour créer des ombres.



IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Voici quelques exemples d'hypothèses que les élèves pourraient formuler en fonction de leurs idées initiales :

Exemple 1

Je prédis que je peux créer une ombre en bloquant la lumière d'une lampe de poche avec une barrière de bâtonnets à café. Je le pense parce que quand je me promène près du mur de l'école, la lumière du Soleil est bloquée, et que cela crée de l'ombre.

Exemple 2

Je prédis que je peux créer des ombres, tout en déplaçant un carton devant une lumière, comme le font les nuages quand ils passent devant le Soleil. Je le pense car lorsque je mets quelque chose entre une source de lumière et le sol, une tache noire apparaît sur le plancher.

Exemple 3

Je prédis que je peux faire apparaître plus d'une ombre pour une même source lumineuse. Je le pense car lorsque je marche dans la rue et que je passe sous des lampadaires, je vois plusieurs taches sombres au sol.

Exemple 4

Je prédis que ce ne sont pas tous les objets qui peuvent produire des ombres. Les objets à travers lesquels je peux voir ne produiront pas d'ombre. Je le pense car les vitres des fenêtres ne produisent pas d'ombre.

Exemple 5

Je prédis qu'en laissant tomber de la farine devant la lumière d'une lampe de poche, je verrai une ombre se créer. Je le pense parce que je ne peux pas voir à travers la farine et que par conséquent, la lumière ne passera pas.



PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

Voici quelques exemples d'expériences que les élèves pourraient réaliser afin de vérifier leurs hypothèses :

Exemple A

Les élèves construisent un mur à l'aide de bâtonnets à café en les collant les uns aux autres avec de la colle blanche. Ils placent le mur à une certaine distance d'une lampe de poche et observent la création de l'ombre. Ils peuvent également faire bouger l'ombre en changeant l'angle du mur ou de la source lumineuse.

Exemple B

Devant une lampe, les élèves font passer des formes découpées dans du carton et montées sur des bâtonnets à café. Ils vérifient à quelle distance les formes doivent se situer pour créer des ombres bien nettes.

NOTEZ TOUTES VOS IDÉES ET OBSERVATIONS DANS VOTRE CAHIER D'EXPÉRIENCES !



**Exemple C**

Les élèves placent un objet sur un carton blanc, l'éclairent avec plusieurs lampes de poche et comptent le nombre d'ombres créées.

Exemple D

Devant une fenêtre éclairée, les élèves font des prédictions concernant la probabilité que tel ou tel objet crée une ombre sur un carton blanc lorsqu'ils déplacent cet objet entre la fenêtre et le carton. Les élèves utilisent différents contenants (transparents, translucides et opaques), par exemple des bouteilles de boisson gazeuse de différentes couleurs ou encore des verres en plastique. Ils comparent également différents types de papiers : un papier-mouchoir, un papier d'aluminium et un papier ciré.

Note : Profitez de l'occasion pour faire observer aux élèves l'intensité des ombres : certaines sont gris pâle alors que d'autres sont noires.

Exemple E

Dans une pièce sombre, les élèves éclairent le mur et laissent tomber de la farine dans un bac déposé par terre. Ils vérifient ce qui se passe quand ils soufflent sur la farine. Ils peuvent aussi tester différentes sources de lumière.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

Afin de respecter la rigueur scientifique, les élèves évaluent les facteurs expérimentaux qui pourraient influencer sur le résultat de leur expérience.

- Épaisseur de l'écran
(papier, carton ou bâtonnets à café)
- Intensité de la lumière
- Taille de la source lumineuse
- Position de la source lumineuse
- Nombre de sources lumineuses
- Éclairage ambiant

**BILAN : PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS D'INTÉGRATION (DE STRUCTURATION)**

À la fin des expériences, l'enseignante ou l'enseignant invite les élèves à partager leurs découvertes avec le reste de la classe sous forme de présentation orale. L'enseignante ou l'enseignant en profite pour faire un retour sur les notions importantes à retenir : ombre, transparence, translucidité, opacité.

**PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)**

L'enseignante ou l'enseignant peut proposer une activité sur la fabrication d'un cadran solaire simplifié (la construction d'un véritable cadran solaire constitué d'un demi-cercle divisé en degrés s'adresse aux élèves de troisième cycle). Il est aussi possible de monter un petit théâtre d'ombres chinoises : des élèves racontent une histoire ou un conte pendant que d'autres sont chargés d'éclairer les découpes et de les manipuler.





CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

Ombre

Zone sombre créée par un corps opaque qui intercepte la lumière. Il existe deux types d'ombres : l'ombre propre et l'ombre portée. L'ombre propre correspond à la zone non éclairée d'un objet, par exemple lorsqu'il fait nuit sur la Terre. L'ombre portée est l'ombre qui est projetée par un objet sur une autre surface. Par exemple, lorsqu'il y a une éclipse solaire, la lumière du Soleil est bloquée par la Lune, ce qui fait qu'une ombre, celle de la Lune, est projetée sur la Terre. Une ombre peut varier en forme et en taille selon la localisation de la source lumineuse par rapport au corps éclairé. De plus, lorsqu'il n'y a qu'une seule source de lumière, l'ombre portée sera d'autant plus contrastée que l'intensité lumineuse de la source est importante. Le nombre d'ombres produites par un seul objet est lié au nombre de sources lumineuses qui l'éclairent.

Pénombre

Zone d'ombre plus claire située autour de l'ombre portée (ombre produite par un corps).

Matière opaque

Matière qui ne se laisse pas traverser par la lumière. Il est donc impossible de distinguer des objets en regardant à travers elle. Le bois et les métaux sont des exemples de matière opaque.

Matière transparente

Matière qui se laisse aisément traverser par la lumière. Il est possible de distinguer nettement les objets en regardant à travers elle. Le verre et les bouteilles en plastique claires sont des exemples de matière transparente.

Matière translucide

Matière qui laisse passer une certaine quantité de lumière sans pour autant permettre de distinguer nettement les objets au travers, par exemple le verre givré ou du verre très épais.





REPÈRES CULTURELS

Histoire

Les cadrans solaires ont longtemps servi à donner l'heure locale lorsque le Soleil n'était pas voilé. Le plus ancien cadran solaire connu se trouve en Égypte et date de 1500 ans avant notre ère. Les premiers cadrans solaires étaient constitués d'une surface plane dans laquelle était plantée une tige. La direction de l'ombre de cette tige indiquait l'heure. Ces cadrans n'étaient pas très précis. C'est seulement au 14^e siècle que les Arabes ont inventé un cadran solaire plus fiable disposant d'une tige inclinée selon la latitude du lieu.

Culture

Les ombres sont utilisées depuis très longtemps dans le domaine de l'art. Le théâtre d'ombres chinoises en est un excellent exemple. Comme son nom l'indique, ce théâtre est originaire de Chine et sa création remonte à plus de 2000 ans. Le théâtre d'ombres chinoises serait, selon une légende, le résultat d'une stratégie militaire datant de la dynastie de Qin (221 avant notre ère à 206 après notre ère). On raconte que le chef d'une armée assiégée aurait ordonné à ses soldats de fabriquer et de disposer de petits personnages en haut des murs de la ville, puis de les illuminer pour créer de nombreuses ombres qui laisseraient croire à l'ennemi que la forteresse était imprenable, les forçant ainsi à la retraite.

**POUR D'AUTRES REPÈRES, VISITEZ
LE SITE INTERNET ÉCLAIRS DE SCIENCES :
www.eclairsdesciences.qc.ca**





RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ardley, Neil. 1994. *Dictionnaire jeunesse de la science. 2 000 mots clés classés par thème*. Paris : Éditions du Seuil, 192 p.

Arlon, Penelope. 2007. *Lumière : un mot et mille choses à découvrir*. Coll. « Je comprends tout ! ». Saint-Laurent : ERPI, 19 p.

Association française des Petits Débrouillards. 2004. *La vue et les couleurs. 10 expériences et 10 jeux à faire avec votre enfants 5-7 ans*. Paris : Albin Michel Jeunesse, 63 p.

Cocco, Paola. 2006. « Les rayons de lumière ». In *La science 175 expériences à réaliser*, p. 67-71. Novara : Éditions Atlas.

Daniel, Susanna. 2006. *L'ombre et la lumière*. Coll. « Petits curieux ». Saint-Laurent : ERPI, 32 p.

Nessmann, Philippe. 2005. *La lumière*. Coll. « Kézako ? ». Paris : Mango Jeunesse, 23 p.

Rogers, Kirsteen ; Clarke, Philip ; Smith, Alastair et Corinne Henderson. 2004. *Lumière, son et électricité*. Coll. « Bibliothèque des sciences ». Londres : Usborne Publishing, 64 p.

Woodward, Kate. 1992. *Lumière et miroirs*. Coll. « Science Active ». Londres : Usborne Publishing, 24p.

« Le théâtre des ombres chinoises ». 2001. In *Chine information.com*. En ligne. www.chine-informations.com/mods/dossiers/le-theatre-dombres-chinoises_197.html. Consulté le 27 août 2007.

Roques, Marie-Christine. 2007. « Histoire des instruments de la mesure du temps : Mesurer le temps naturel ». In *Académie Toulouse*. En ligne. <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/culture/religieux/mesuredutemps.htm>. Consulté le 27 août 2007.

Conception

Centre des sciences de Montréal

Un projet de



Une réalisation du



Principaux partenaires financiers



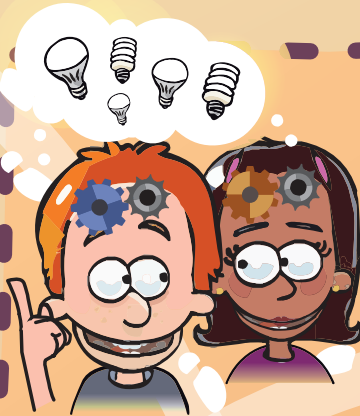
DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE

(DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE)

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)



Idées initiales et hypothèses

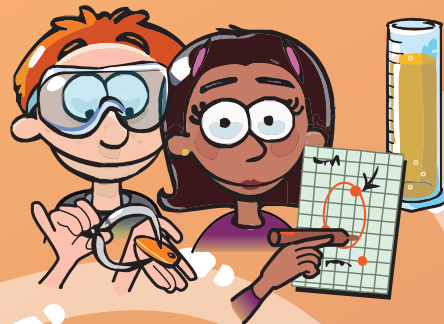
Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

Planification et réalisation



Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan



Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?

Nouvelle question ?