ACTIVITÉ 1

COMMENT PEUT-ON FAIRE VARIER L'INTENSITÉ DE LA LUMIÈRE ?

OBJECTIFS DE CONTENU ET D'EXPÉRIMENTATION

Cette activité, qui met en jeu les notions de transparence et d'opacité, permet aux élèves de mieux comprendre comment l'intensité de la lumière peut être modifiée. Les élèves découvriront également les deux grands types de lumière : la lumière naturelle et la lumière artificielle.

LES ÉLÈVES OUBLIENT SOUVENT QU'IL EST POSSIBLE D'AUGMENTER OU DE DIMINUER GRADUELLEMENT L'INTENSITÉ LUMINEUSE.

SAVOIRS ESSENTIELS

UNIVERS MATÉRIEL
- Transparence (ex.: translucidité, opacité)

TERRE ET ESPACE
- Lumière et ombre

MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Équipement scientifique :
- Loupes ou binoculaires

Matériel non scientifique périssable :
- Papier d'aluminium

Matériel de la maison :
- Lampes de table
- Lampes de poche
- Abat-jour
- Tissus variés
- Élastiques
- Veilleuses
- Réveille-matin électriques

Fournitures scolaires :
- Papier collant
- Crayons à mine

Mobilier scolaire :
- Fenêtres ensoleillées et rideaux (optionnel)

MISE EN CONTEXTE : SITUATION-PROBLÈME OU QUESTION DE DÉCOUVERTE

Lors de la récréation, tu joues dehors avec tes amis quand de gros nuages viennent cacher le Soleil. Tu remarques alors que tout devient plus sombre. Les nuages ont réduit l'intensité de la lumière. De retour en classe, tu te demandes si, toi aussi, tu peux faire comme les nuages et changer l'intensité de la lumière. Comment pourrais-tu t'y prendre ?

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE PRÉPARATION (FONCTIONNELLES)

L'enseignante ou l'enseignant aborde cette activité en demandant aux élèves de nommer des sources de lumière. Pour enrichir la discussion, il est suggéré de présenter certains objets ou leur photographie. Puis les élèves classent les sources lumineuses identifiées en deux ensembles : les sources naturelles et les sources artificielles. Lesquelles peuvent être utilisées pour produire de la lumière ?

Note : Certains corps comme la Lune et les miroirs ne font que refléter la lumière.

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 augmenter l'intensité de la lumière de la classe en allumant plusieurs lampes de table. Je le sais car quand il pleut, mes parents ouvrent certaines lumières dans la maison pour qu'il fasse plus clair.

Exemple 2
Je prédis que je peux réduire l'intensité de la lumière d'une lampe en plaçant des tissus sur son abat-jour. Je le pense parce que quand je me cache sous mes draps de lit et que la lumière de ma chambre est allumée, il fait plus sombre.

Exemple 3
Je prédis que je peux réduire l'intensité de la lumière émise par une lampe de poche en plaçant un carton muni d'un petit trou devant. Je le pense car une petite lampe éclaire moins qu'une grosse lampe.

Exemple 4
Je prédis que je peux augmenter la lumière dans la classe en changeant les ampoules des lampes. Je le pense car au magasin, il y a toutes sortes d'ampoules de forces différentes.

PLAN DE TRAVAIL ET EXPÉRIMENTATION

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

Exemple A
En plus de la lumière du Soleil qui passe par les fenêtres, les élèves allument plusieurs lampes possédant un abat-jour. Ils observent, à l'aide d'une loupe ou d'un binoculaire, la composition des matériaux : *Est-ce que les fils sont épais ou non ?* Chaque fois qu'ils allument une lampe, ils doivent noter s'ils voient mieux en observant un objet de référence et si la présence d'un abat-jour modifie l'intensité de la lumière qui éclaire l'objet de référence.

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

Exemple B

Les élèves disposent des tissus sur l'abat-jour d'une lampe allumée et notent les changements de luminosité. Ils peuvent refaire le même test avec un autre abat-jour pour voir s'il y a une différence. Ils peuvent se servir d'un carton de couleur pour vérifier le degré de luminosité. Si la couleur est plus pâle, c'est que l'intensité de la lumière est plus élevée.

ATTENTION ! SURVEILLEZ LE DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIENCE ET ASSUREZ-VOUS QUE LES TISSUS NE SONT PAS INSTALLÉS TROP LONGTEMPS SUR LES LAMPES, AFIN D'ÉVITER LES RISQUES DE SURCHAUFFE.

Exemple C

Sur une lampe de poche, les élèves fixent, à l'aide d'un élastique, un papier d'aluminium dans lequel ils percent un trou. L'utilisation d'un carton troué peut être une variante intéressante. Les élèves observent si l'objet de référence est plus ou moins éclairé.

Note : La lumière voyage en ligne droite. Ainsi, lorsqu'on bloque le faisceau lumineux d'une lampe de poche avec un carton ou un papier d'aluminium troué, l'œil perçoit uniquement les rayons lumineux qui voyagent de la lampe vers le trou, et qui le franchissent. Tous les autres rayons lumineux sont bloqués. L'œil voit donc moins de rayons lumineux, ce qui donne l'impression que l'intensité lumineuse de la lampe est moins grande qu'elle ne l'est en réalité.

ATTENTION ! LES AMPOULES SONT FRAGILES ET PEUVENT ÊTRE CHAUDES. NOUBLIEZ PAS DE VÉRIFIEZ LE NOMBRE DE WATTS MAXIMAL DE CHACUNE DES LAMPES.

Exemple D

Les élèves ont sous la main plusieurs lampes identiques dont ils changent les ampoules. Ils notent l'intensité de la lumière produite par chacune d'elles en vérifiant si l'objet de référence est plus ou moins éclairé.

QUELQUES FACTEURS EXPÉRIMENTAUX

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

- Niveau d'opacité de l'abat-jour
- Type de tissu (tissé serré ou non)
- Intensité de l'éclairage ambiant
- Taille et puissance des lampes de poche
- Puissance des ampoules (nombre de watts)

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

L'enseignante ou l'enseignant demande à chaque équipe de présenter son expérience au reste la classe. Elle ou il peut également profiter de l'occasion pour animer une discussion sur les difficultés éprouvées et apporter des précisions sur les notions abordées.

PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS DE RÉINVESTISSEMENT (DE TRANSFERT)

L'enseignante ou l'enseignant invite les élèves à découvrir si les plantes ont besoin ou non de lumière pour vivre. Une expérience sur la croissance des plantes peut alors être mise sur pied.

CONTENU NOTIONNEL SCIENTIFIQUE

Lumière
La lumière est une forme de rayonnement que l'œil peut détecter. La lumière visible représente une toute petite partie du spectre électromagnétique, qui est composé de longueurs d'onde pour la plupart invisibles à l'œil nu, tels les rayons gamma, les rayons X, les rayons ultraviolets et les rayons infrarouges (pour une image du spectre lumineux, consultez les liens supplémentaires proposés sur le site Internet d'Éclairs de sciences). La lumière visible est blanche, car elle résulte de l'addition de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. La lumière est composée de photons, particules d'énergie qui se déplacent comme des ondes électromagnétiques, c'est-à-dire en ligne droite.

Intensité lumineuse
C'est le niveau de brillance que l'on perçoit. Plus une source lumineuse est éloignée, moins son intensité est forte, car ses rayons se dispersent dans l'environnement. Ainsi, le Soleil, qui est une étoile, semble plus lumineux que les autres étoiles de la galaxie. Cette impression est causée par le fait que le Soleil est situé près de la Terre, contrairement aux autres étoiles.

Sources de lumière naturelle
Le Soleil, le feu, les étoiles, les lucioles et certaines réactions chimiques produisent de la lumière naturellement.

Sources de lumière artificielle
Ce sont toutes les sources lumineuses conçues par l'être humain, par exemple, les ampoules, les lampes de poche, les feux de circulation, les télévisions.

Transparence
Les matières laissent passer la lumière de manière différente. Les matières transparentes comme le verre vont laisser la lumière les traverser. Les matières translucides comme le verre teinté ne vont laisser passer qu'une partie de la lumière, alors que les matières opaques bloqueront toute la lumière.

REPÈRES CULTURELS

Histoire

Le Soleil, qui est source de lumière et de chaleur, a depuis toujours été un symbole très puissant. Plusieurs pays possèdent d'ailleurs sur leur drapeau une représentation du Soleil. Le Soleil sur le drapeau argentin exprime un hommage au peuple inca, alors que celui sur le drapeau du Japon symbolise le mot « Japon », qui signifie « Empire du Soleil levant ».

Culture

Pour expliquer la variation de l'intensité du Soleil au cours d'une même journée, les Mayas racontaient le mythe du dieu Kinich Ahau, ou « Seigneur aux yeux de Soleil », qui personnifiait le Soleil. À l'aube, Kinich Ahau était un jeune dieu, mais il vieillissait et s'affaiblissait tout au long de la journée. Lorsqu'il était à bout de force, il allait se coucher et fermait les yeux. Alors arrivait la nuit. Lorsqu'il avait repris des forces, il se levait et une nouvelle journée pouvait commencer.

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.

Burnie, David. 1992. *Light*. Coll. « Eyewitness science ». London : Dorling Kindersley, 64 p.

Lévesques, Léo-James ; Dockendrof, Maureen et Sharon Jeroski. 2006. *Les drapeaux*. 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.

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

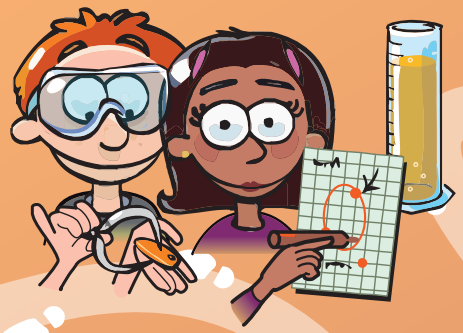
Mes idées initiales :

- 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 ?

Nouvelle question ?

Mes apprentissages :

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

Éclairs de sciences
OUTILLE LE PERSONNEL DU PRIMAIRE
centre de développement pédagogique
didaclip®
© 2011 /REV0203