
SCIENCES À L'ÉCOLE – SCIENCES À L'ÉCOLE – SCIENCES À L'ÉCOLE

DOCUMENT DE TRAVAIL
Fiche «connaissances» physique-chimie
Lumière

1. Programme

Cycle III : Lumière et ombre.

2. Connaissances

La lumière issue d'une source lumineuse se déplace en suivant un chemin rectiligne (*). L'ombre d'un objet opaque par rapport à une source ponctuelle est la zone de l'espace qui ne reçoit pas la lumière de cette source, car cette lumière est arrêtée par l'objet. La forme de l'ombre d'un objet par rapport à une source ponctuelle dépend de la forme de l'objet et de la position de la source par rapport à l'objet. Pour qu'un objet soit vu, il faut que de la lumière issue de cet objet entre dans l'œil.

3. Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant

Certains élèves associent systématiquement lumière à électricité (éclairage électrique). Le mot «ombre» désigne en général l'ombre portée sur le sol, sur un mur, sur un écran, sur un objet. C'est cette ombre portée que l'on étudie dans les manipulations. Le mot ombre est employé dans de nombreuses expressions figurées : faire de l'ombre, homme de l'ombre, zones d'ombre, tirer plus vite que son ombre...

4. Difficultés provenant des idées préalables des élèves

Les élèves n'ont pas l'idée de la propagation de la lumière : la clarté ou l'obscurité sont plutôt considérées comme un «état» du lieu, fonction de la présence ou non d'une lampe (ou du Soleil).

Les élèves ne conçoivent pas qu'un objet quelconque peut envoyer de la lumière vers nos yeux ; cela ne leur apparaît que s'il s'agit d'une source lumineuse reconnue : lampe, Soleil. La présence de lumière n'est reconnue par les élèves que «sur» une source intense, ou «sur» une zone très éclairée (zone directement éclairée par le Soleil par exemple).

Le phénomène de la vision des objets est souvent conçu suivant le modèle erroné du «rayon visuel» partant de l'œil pour aller capter l'image de l'objet. Beaucoup d'élèves pensent qu'ils peuvent voir la lumière «de côté», (c'est-à-dire qui passe devant leurs yeux) sans que cette lumière entre dans leurs yeux.

5. Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

L'ombre d'un objet par rapport à une source déterminée ne reçoit pas de lumière *provenant de cette source*, mais elle reçoit en général la lumière émise ou diffusée (renvoyée) par les autres objets environnants. De même, un objet éclairé par plusieurs sources de lumière a autant d'ombres qu'il

SCIENCES À L'ÉCOLE – SCIENCES À L'ÉCOLE – SCIENCES À L'ÉCOLE

y a de sources. L'affirmation «l'ombre est la zone qui ne reçoit pas de lumière» est donc en général incorrecte car imprécise.

L'utilisation d'une source de lumière étendue (lampe avec grand réflecteur, Soleil) engendre des ombres aux contours difficiles à interpréter (ombre, pénombre...). Il est donc utile, pour faire les schémas des expériences, d'utiliser dans une première étape des sources lumineuses pouvant être assimilées à un point et de tracer avec la règle un trait reliant ce point aux «bords» de l'objet éclairé pour interpréter la forme de l'ombre portée.

6. Autres notions liées

Voir fiche «Énergie» : la production de lumière nécessite l'utilisation d'une source d'énergie ; la lumière transporte de l'énergie et, en particulier, le rayonnement solaire transfère de l'énergie, dont le Soleil est la source ; cette énergie est essentielle pour la vie sur Terre.

7. Pour en savoir plus

L'ombre telle qu'elle est définie au paragraphe 2 désigne toute la zone de l'espace qui ne reçoit pas de lumière de la source considérée. (C'est en ce sens que l'on dit, par exemple : «je marche sur le trottoir à l'ombre de l'immeuble», ou que lors d'une éclipse, la Lune passe dans l'ombre de la Terre). Cette zone comporte une zone «d'ombre propre» (partie de l'objet non éclairée), et, s'il y a dans cette zone une ou plusieurs surfaces (sol, écran, mur...), des ombres portées sur le sol, l'écran, le mur. La maîtrise de ce vocabulaire (ombre, ombre propre, ombre portée) est difficile à l'école primaire.

Un objet éclairé (ou des poussières) diffuse (renvoie) un peu de lumière dans toutes les directions, ce qui permet qu'on le voie, puisqu'un objet n'est vu que s'il envoie de la lumière vers l'œil. Ainsi, un objet opaque «arrête» la propagation en ligne droite de la lumière, et diffuse une partie de la lumière.

Un miroir qui reçoit de la lumière renvoie celle-ci dans une direction bien précise, qui dépend de la direction de la lumière qui arrive sur le miroir. (Il diffuse aussi une partie de la lumière, ce qui permet qu'on le voie). La lumière se déplace à une vitesse grande, et met environ huit minutes pour venir du Soleil.

(*) La lumière ne se propage en ligne droite que dans un milieu qui a partout les mêmes propriétés. Il n'y a donc pas propagation rectiligne si la lumière rencontre un corps opaque, ni lors du passage d'un milieu à un autre (eau/air, ...) ou dans une situation telle que le phénomène de mirage, dû aux variations de température de l'air. Ces derniers cas ne sont pas traités systématiquement à l'école primaire, et leur explication ne peut être abordée à ce niveau.