



Ombres et lumière

Sujet d'étude pour la maternelle (moyenne et grande sections)

Guide du maître

Centre pilote « La main à la pâte » de Nogent sur Oise - 2010/2011

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PRÉAMBULE	4
MISE EN ŒUVRE	5
MATÉRIEL	9
Séquence 1 : MON OMBRE ET MOI	10
• SÉANCE 1 :.....	11
L'enseignant lance une discussion collective destinée à introduire le thème de la lumière et à éveiller la curiosité des élèves. Discussion sur ce qu'observent les élèves lorsque l'on plonge la classe dans le noir. Apparition de la notion d'ombre, de lumière.	
• SÉANCE 2 :.....	12
Le maître lit l'album « L'ombre de l'ours » et montre les illustrations aux élèves. Les élèves commentent les différentes illustrations pour relever celles qui mettent en jeu les ombres. La mise en œuvre des séances suivantes se fera à partir de l'observation de ces images. Cinq aspects doivent apparaître : nature, comportement, taille, forme et couleur.	
• SEANCE 3 : (prévoir la salle de jeu s'il n'y a pas de Soleil).....	12
Les élèves se rendent dans la cour et commencent à se poser des questions sur leur ombre à partir de jeux au Soleil. Ce travail ne donnera pas lieu à des explications mais devra rendre compte de la représentation que se font les enfants de leur ombre. Les élèves découvrent que l'ombre est immatérielle.	
Séquence 2 : D'OÙ VIENT MON OMBRE ?	15
• SÉANCE 1 :.....	16
Les élèves se rendent dans la cour et observent leur ombre et le Soleil. Ils découvrent qu'il faut une source lumineuse pour qu'il y ait de l'ombre. De plus l'objet se situe toujours entre cette source lumineuse et l'ombre.	
• SÉANCE 2 :.....	19
Cette séance reprend la séance précédente et complète leur connaissance du phénomène étudié en modélisant l'expérience qu'ils ont vécue dans la cour de récréation. Cette séance donnera lieu à une évaluation individuelle.	
Séquence 3 : COMMENT EST MON OMBRE ?	21
• SÉANCE 1 :.....	22
Les élèves se rendent dans la cour et observent leur ombre et jouent avec. Ils remarquent que l'ombre fait exactement les mêmes gestes qu'eux, mais qu'il n'y apparaît aucun détail. Cette séance nécessite d'être reconduite plusieurs fois dans la journée afin d'observer l'évolution de la taille de l'ombre en fonction de la position du Soleil.	
• SÉANCE 2 :.....	24
Cette séance va mettre en évidence, par l'expérience, une des caractéristiques de l'ombre observée dans la cour : le rapport entre la taille de l'ombre et la position de la source lumineuse.	
• SÉANCE 3 :.....	27
Les élèves découvrent en expérimentant, une des caractéristiques de l'ombre observée dans la cour : une ombre prend la forme du contour de l'objet dont elle est issue.	

Séquence 4 : THÉÂTRE D'OMBRES	28
• SÉANCE 1 : Faisons des ombres avec nos mains.....	29
Les élèves réinvestissent les notions abordées lors des séances précédentes à travers des situations ludiques propices à la compréhension du phénomène des ombres projetées. Pour commencer, les élèves jouent spontanément avec les ombres portées de leurs mains sur l'écran.	
• SÉANCE 2 : Fabriquons des marottes.....	30
Puis, ils se familiarisent avec les ombres en réalisant des marottes qu'ils projettent sur un écran blanc. Ils comprennent que c'est l'objet opaque qui fait écran à la lumière et qu'on ne voit l'ombre que par contraste, grâce à la lumière qui passe autour des contours de l'objet.	
• SÉANCE 3 : Petit théâtre d'ombres.....	31
Enfin, l'enseignant proposera aux élèves d'inventer une histoire (ou de courtes histoires) qui mettra (ont) en jeu les personnages créés et leurs ombres. Ils créeront ainsi un petit théâtre d'ombres.	
FICHES	32
EVALUATION INITIALE	42
ÉCLAIRAGE PÉDAGOGIQUE	44
ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE	46
GLOSSAIRE	50

CRÉDITS :

Album « L'ombre de l'ours » d'Olga LECAYE, École des loisirs

Documentation pédagogique :

Académie de Troyes - E. PLÉ

Centre pilote de Perpignan

Dossier pédagogique publié dans la revue « La classe maternelle »

Site Internet « La main à la pâte » - E. SALTIEL

Circonscription de Vaulx en Velin

Remerciements à :

Adeline BOINET, Céline LANDEAU, Nathalie BOUDARGA, Isabelle DOSQUET, Nathalie DUCHEMIN, Catherine DEMARTHE, Delphine POULIQUEN, Stéphanie BEVILACQUA, Karine FLEURY, Sandrine BETUING, Ludovic TISSERAND, Sandra SAULEAU, enseignants des Réseaux Ambition Réussite et de Réussite Scolaire de Nogent sur Oise ayant participé au projet « Ombres et lumière au cours de l'année 2009/2010.

La mise en œuvre de ce sujet d'étude en classe a permis sa réécriture progressive afin d'en proposer la version actuelle.

Réalisation :

Nicolas DEMARTHE et Julien JACQUEMOT

Coordination :

Nicolas DEMARTHE

PRÉAMBULE

Ce guide pédagogique a été élaboré à partir de séances testées en classe (voir liste en page 3) et de ressources diverses. Il a pour objectif d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'étude des ombres et de la lumière dans des classes de moyenne et grande sections de maternelle.

Ce sujet d'étude permet d'effectuer un travail sur les caractéristiques des ombres et de la lumière. L'album « L'ombre de l'ours » d'Olga LECAYE (école des loisirs) servira de point de départ à l'étude des ombres et de la lumière.

Les élèves commentent les différentes illustrations pour relever celles qui mettent en jeu les ombres. Ils découvrent plusieurs représentations erronées de l'ombre et émettent des hypothèses. La mise en œuvre des séances suivantes se fera à partir de l'observation de ces images.

Cinq caractéristiques de l'ombre apparaîtront : la nature, le comportement, la taille, la forme et la couleur.

Les élèves découvriront ainsi que tous les objets (à l'exception des objets transparents) ont une ombre noire, que l'ombre n'est que la silhouette plus ou moins étirée de l'objet, et que l'ombre est un espace où la lumière n'arrive pas ou est fortement atténuée. En outre, ils observeront que la source lumineuse, l'objet et l'ombre sont toujours alignés, l'objet étant situé entre la source lumineuse et l'ombre.

Chaque activité proposée dans ce module, peut être reconduite plusieurs fois en faisant varier les objets, les supports, pour permettre aux enfants de mieux s'approprier les situations et de favoriser une démarche d'investigation.

Il ne faut pas chercher à atteindre à tout prix l'objectif dès la première fois mais laisser le temps à chaque enfant de rentrer dans l'apprentissage.

En maternelle, on pourra utiliser l'accueil pour réinvestir et s'approprier les découvertes. De même du matériel sera mis à disposition pour permettre aux enfants de reprendre les situations proposées et faire d'autres découvertes.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ :

L'exposition des yeux au Soleil étant dangereuse, l'enseignant doit veiller à ce que les élèves ne regardent jamais le Soleil directement. Toute observation devra se faire dans la direction des ombres.

MISE EN ŒUVRE

PLANIFICATION

Ce sujet d'étude représente environ 12 séances.

Pour assurer une continuité dans la construction des connaissances et plutôt que d'étaler les séances dans le temps, nous préconisons un rythme soutenu de deux séances hebdomadaires. Ainsi, on pourra partager en deux, chaque trimestre et ne proposer par exemple des activités scientifiques qu'en première partie.

LE RÔLE DU MAÎTRE

L'objectif principal du maître est d'aider les élèves dans :

- la construction d'une attitude scientifique
- l'acquisition progressive d'une démarche : se poser des questions, émettre des hypothèses, faire des expériences, relever des données, discuter des résultats et des conclusions possibles.
- la structuration des connaissances (élaborer une conclusion conforme au savoir établi)

Le travail de groupe et les échanges constituent une base essentielle à la construction des connaissances des élèves. Il n'est pas nécessaire d'agir en expert scientifique pour diriger les séances ; faire acquérir cette démarche signifie plutôt :

- l'avoir acquise soi-même,
- se permettre et permettre aux élèves de tâtonner, voire de faire des erreurs et montrer comment elles peuvent être utiles,
- accepter de ne pas tout connaître et habituer les élèves à chercher une information auprès d'autres personnes, de livres, à reprendre des explorations,
- poser des questions et accepter de prendre en compte toutes les réponses,
- remettre en question ses propres représentations, si nécessaire.

Chaque séquence est organisée sensiblement de la même manière :

- Travail en groupe classe :

Rappeler le fil conducteur du sujet d'étude, les réponses déjà apportées, les questions en suspens, poser le problème du jour.

- Travail en petits groupes :

Les élèves cherchent et découvrent des solutions possibles au problème proposé. Ils discutent de leurs idées, confrontent leurs représentations à la réalité, essayent de se mettre d'accord pour proposer à la classe un compte rendu commun.

Le maître veille au partage des tâches : il peut proposer aux élèves des rôles définis au sein du groupe.

Au cours de l'activité, le maître observe les élèves, facilite les échanges, relance le travail par le questionnement. Il permet à chaque groupe d'aller jusqu'au bout de ses investigations en gardant à l'esprit le sens de l'activité.

Lors du travail de groupe, le maître gardera en mémoire les réflexions des élèves susceptibles de construire et structurer la synthèse. En effet, nombreux sont les élèves, qui au moment du bilan, ont oublié comment ils en sont arrivés à leur conclusion et les arguments qu'ils avaient proposés pour convaincre.

Former des équipes permanentes - hétérogènes, bien sûr -

Dans chaque groupe, chacun aura un rôle précis (à définir au début) et ces responsabilités seront à assumer chacun son tour : le responsable du matériel, le secrétaire (pas à la maternelle), le tuteur (celui qui rappelle les consignes et "dirige" la tâche, le rapporteur ou porte parole).

- Synthèse collective :

Les comptes rendus de groupe et les discussions qui en résultent ont pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et les articuler entre eux. En tant qu'animateur du débat, le rôle du maître est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats.

LE CAHIER D'EXPERIENCES

Le cahier d'expériences est une mémoire individuelle de l'enfant ; c'est pourquoi chacun a son propre cahier dont le contenu varie d'un élève à l'autre.

La diversité des traces du cahier d'expériences à la maternelle produites par l'élève ou conçues et produites par le maître et utilisées par l'élève

Nature des traces

- Dessin de conception initiale « Ce que je crois savoir. », dessin d'observation « Je dessine ce que vois et non ce que j'imagine. », schéma d'expérience, dessin à légender, dessin à compléter
- Puzzle
- Photographies, fiche individuelle à compléter
- Texte narratif pour relater un événement, une sortie par exemple
- Texte prescriptif : fiche de fabrication ou recette ou protocole expérimental
- Dictée à l'adulte (exemple : synthèse, ce que nous avons appris)
- Texte court à reconstituer avec des étiquettes
- Vignettes séquentielles remises en ordre (étapes d'un phénomène)
- Représentations variées de classement (colonnes, tableau à double entrée, diagramme,...)
- Éléments imagés ou écrits issus des recherches documentaires
- Fiches issues d'un travail individuel ou collectif
- Quelques mots clés retenus pour chaque sujet d'étude

Statut des différentes traces

- Des écrits individuels, en petits groupes ou en collectif
- Des écrits avec ou sans l'enseignant
- Des écrits individuels (avec des erreurs) et des écrits collectifs « socialement partagés »
- Des traces non validées dont on n'est pas sûr et qui interrogent
- Des traces validées par le maître = le savoir reconnu comme vrai et à retenir
- Distinguer le réel de l'imaginaire (dessin d'observation différent du dessin d'imagination).

Fonction de ces traces

- Faire produire des écrits pour se mettre à distance de l'action, organiser sa pensée, la formaliser
- Mémoriser le travail conduit, le rendre mobilisable à des moments espacés et transmissible (autre niveau du cycle)
- Contribuer à l'apprentissage de la langue française
- Montrer le cheminement suivi, témoigner de la vie de la classe
- Faire apparaître les étapes de la démarche scientifique
- Communiquer sur la vie de la classe et être consultable
- Montrer la différence entre les conceptions initiales « naïves » et le résultat de la recherche
- Garder une trace de l'évolution de la pensée de l'enfant pour le maître et aussi pour lui-même
- Soutenir la compréhension de ce qui a été recherché. Servir de support pour les situations d'évaluation

A quoi sert-il ?

Pour l'enfant :

- à **se souvenir** (pour poursuivre son exploration, pour communiquer avec ses pairs ou sa famille)
- à **structurer** sa pensée
- à **comprendre** l'importance de la trace écrite et de son utilité dans d'autres domaines que celui de la langue.

Pour le maître, c'est :

- un regard permanent sur le cheminement de l'enfant
- un outil d'aide à l'évaluation au niveau de la maîtrise de la langue, des connaissances scientifiques, du raisonnement
- une ressource pour l'élaboration des écrits collectifs.

Comment le faire évoluer ?

- inciter les élèves à s'y référer (pour poursuivre le travail, pour communiquer...)
- laisser assez de temps à l'enfant ou lui ménager un moment personnel pour dessiner et légendier (dictée à l'adulte)

L'ORGANISATION DE L'ESPACE ET L'AFFICHAGE

Prévoir un **espace d'affichage** assez grand pour garder les traces des expériences, tous les **écrits provisoires** (pense-bêtes, hypothèses des élèves, questions en suspens...) sont des jalons pour la recherche. Un "**chemin de fer**" situant le temps de l'expérience serait intéressant (repérer dans le temps les séances et leur but, par exemple, projets annexes, textes complémentaires apportés par le maître, trouvailles...)

Prévoir **un espace "expériences"** : une table avec le matériel utilisé précédemment. Ce dispositif implique que vous prévoyez une fiche guide afin de refaire les expériences ou de reprendre les problèmes abordés, cela demande également une **organisation du travail** laissant place à un moment d'ateliers afin qu'une équipe puisse s'investir ici pendant que d'autres feront autre chose.

LE MATÉRIEL

Le matériel que vous allez utiliser appartient aux Réseaux de Réussite Scolaire et Ambition Réussite. Les consommables seront remplacés - soit par le RRS, soit par l'école - (pensez au prochain utilisateur).

Faire l'inventaire général de la malle et l'afficher en classe est souhaitable.

Prévoir une malle à disposition en classe pour entasser du matériel apporté par les élèves (divers contenants par exemple).

Prévoir également des boîtes (boîtes à chaussures) pour ranger le matériel de chaque groupe.

LES RÈGLES DE SÉCURITÉ

Celles qui concernent les élèves sont à rappeler à chaque séance et à **afficher**.

L'ÉVALUATION

Il est important de distinguer trois domaines d'évaluation : celui de l'évolution des comportements sociaux inhérents au travail de groupe et aux échanges entre les élèves, celui de l'acquisition de la démarche scientifique et celui des connaissances.

Au cours des séances

La structure des séquences permet un travail approfondi de certaines compétences transversales et de compétences relevant de la maîtrise de la langue. On pourra observer leur évolution tout au long du travail : l'enfant s'inscrit-il dans l'activité ? Trouve-t-il sa place dans le groupe ? Produit-il un écrit (dessin légendé - en dictée à l'adulte - en maternelle) ? Est-il capable de communiquer (qualité d'expression, prise de parole...) ?

Plus spécifiquement, le maître sera en mesure d'apprécier si les élèves tendent vers l'acquisition d'une véritable attitude scientifique.

L'évaluation initiale / finale

Elle permet d'évaluer de façon formelle, les connaissances scientifiques acquises par chaque élève, tout au long de la session.

Il serait intéressant de la compléter par une évaluation permettant d'apprécier le niveau de développement de la démarche scientifique de chaque élève.

MATÉRIEL

Pour la classe :

- L'album « L'ombre de l'ours » *Séquence 1, séance 2*
- Un projecteur ou une lampe halogène 500 W *Séquence 1, séance 3*
(En cas de mauvais temps) *Séquence 2, séance 1*
- Séquence 3, séance 1
- Séquence 4
- Un agrandissement en couleur au format A3 ou A4 des illustrations :
 - p. 15, 17 et 37 *Séquence 1, séances 2 et 3*
 - p. 33 *Séquence 1, séance 2*
Séquence 2, séances 1 et 2
 - p. 11 et 13 *Séquence 1, séance 2*
 - Séquence 3
 - p. 7 *Séquence 1, séance 2*
- Un grand drap blanc *Séquence 4, séance 1*
- Un projecteur diapo *Séquence 4, séance 1*

Pour chaque groupe :

- Une figurine (playmobil) *Séquence 2, séance 2*
Séquence 3, séances 2 et 3
- Une silhouette en carton *Séquence 2, séances 2*
- Une balle de ping-pong *Séquence 2, séances 2*
- Une lampe de poche *Séquence 3, séances 2 et 3*
- Des akiplaques *Séquence 4, séance 2*
- Des gabarits *Séquence 4, séance 2*
- Des baguettes *Séquence 4, séance 2*

SEQUENCE 1 : MON OMBRE ET MOI

VUE D'ENSEMBLE :

L'enseignant lance une discussion collective destinée à introduire le thème de la lumière et à éveiller la curiosité des élèves. Puis, à partir de l'album « L'ombre de l'ours », les élèves commencent à s'interroger sur les ombres et la lumière. Qu'est ce qu'une ombre ? Pourquoi a-t-on une ombre ? Peut-on attraper son ombre ?... Ils commencent à se poser des questions et à découvrir des représentations erronées de l'ombre et émettent des hypothèses.

La mise en œuvre des séances suivantes se fera à partir de l'observation de l'album et du questionnement de l'enseignant.

La notion principale qui doit apparaître est la suivante : On ne peut pas attraper son ombre, elle est immatérielle. On pourra dire : « Ce n'est pas de la matière comme du tissu, du bois, ou du plastique. On ne la sent pas au toucher ».

Remarque :

Cette séance permet une première approche de la notion d'ombre qui sera approfondie lors des séances suivantes.

OBJECTIFS :

- Faire apparaître quelques caractéristiques des ombres et de la lumière
- Faire émettre des hypothèses
- Se poser des questions à partir d'un phénomène familier : l'ombre de son corps au Soleil
- Représenter son ombre

VOCABULAIRE :

- Ombre, lumière, source lumineuse, couleur, taille, forme, objet...

MATÉRIEL :

- L'album « L'ombre de l'ours »
- Un projecteur ou une lampe halogène 500 W (en cas de mauvais temps)
- Un agrandissement en couleur au format A3 ou A4 de l'illustration p. 15, 17 et 37

SÉANCE 1 :

Remarque préliminaire : Il est intéressant d'interroger les enfants sur les conditions de visibilité des objets et l'origine de la lumière qui nous éclaire, avant de les faire travailler sur les ombres. Les propos tenus contiennent des informations qui permettent de cerner ce qui est à travailler et contribueront à l'évaluation des progrès en cours de séquence.

Collectivement : Les rideaux sont tirés et une discussion s'engage à partir des questions posées par l'enseignant.

L'enseignant notera, sur une affiche, les réponses des élèves au fur et à mesure de la discussion.

Questions :

« Qu'est ce qui change dans la classe lorsque je ferme les rideaux ?

Et qu'est ce que ça change quand il y a moins de lumière ?

Qu'est ce que l'on ne voit plus très bien maintenant ? »

« Et d'ailleurs, qu'est-ce que nous permet de voir les objets ? »

Les élèves pourront répondre : « Les yeux ! Si je ferme les yeux, je vois plus rien » ;

« Dans le noir, on ne voit rien » « pour voir, il faut allumer la lumière ».

Le mot « lumière » est assimilé à « éclairage électrique ». Les enfants ne citent pas spontanément le Soleil ni la lumière naturelle. Ils considèrent la lumière du jour comme un état.

On peut tenter de relancer le questionnement :

Q : « D'où vient la lumière ? »

Réponse attendue : « Du plafond », « de la lampe »

Q : « Dans la journée, faut-il que j'allume la lumière dans la classe ? »

R : « Non, il fait jour quand c'est clair »

« Non, il faut éteindre la lumière quand il y a du Soleil ».

Cette remarque permet de sensibiliser les enfants au développement durable : éteindre la lumière quand on n'en a pas besoin.

Certains enfants diront sans doute qu'ils ont peur quand il fait noir. On pourra alors poursuivre la discussion en demandant :

Q : « Pourquoi est-on moins rassuré dans l'obscurité ?

Et la nuit que se passe-t-il ?

Mais n'y a-t-il vraiment aucune lumière la nuit ? »

Les enfants citeront quelques exemples de lumière (lampadaires, veilleuses, réveil, phares des voitures, la Lune...)

Question : « ...Et maintenant, que peut-on faire pour avoir de nouveau de la lumière dans la classe ?

Quelle impression a-t-on quand la lumière revient ? »

Synthèse et conclusion :

A la fin de la discussion, les idées des élèves notées sur l'affiche seront rappelées par l'enseignant.

A la fin de la séance, le maître montre la couverture de l'album « L'ombre de l'ours » et les élèves essayent de trouver ce que cela représente. « *Que voit-on ? De quoi parle cette histoire ? Quel pourrait être le titre de l'histoire ?* »

SÉANCE 2 :

Collectivement : L'enseignant regroupe les élèves et leur demande de rappeler ce qui a été fait à la séance précédente. L'affiche servira d'aide mémoire.

Le maître présente l'album « L'ombre de l'ours ». Il lit une première fois l'histoire sans s'arrêter en prenant soin de bien montrer les illustrations.

Puis, le maître demande aux élèves de raconter ce qu'ils ont compris de l'histoire racontée la fois dernière. Il recueille leurs réponses qu'il note sur une affiche.

Il est important d'orienter la discussion autour des caractéristiques des ombres. Le maître amènera les enfants à s'interroger sur les différentes situations présentées dans l'album afin de distinguer le vrai du faux.

Note : Trouver des symboles pour vrai et faux afin de classer les dessins et illustrations qui seront utilisés par la suite.

Pour la séance suivante, l'enseignant préparera des étiquettes sur lesquelles figureront les questions que se posent les élèves pour chaque illustration. Il les collera en dessous de celles-ci.

SEANCE 3 : (PREVOIR LA SALLE DE JEU S'IL N'Y A PAS DE SOLEIL)

Collectivement : rappeler la séance précédente (reprendre les illustrations des ombres). Puis expliquer aux élèves qu'ils vont travailler à partir de l'album « L'ombre de l'ours » et leur proposer de regarder les illustrations p. 15, 17 et 37.

Poser les questions suivantes :

« Que tient la sorcière sur cette image ? » (p. 15 et 17)

« Et ici, que tiens le lapin ? » (p.37)

Les élèves pourront répondre : « Un tapis noir », « L'ombre de l'ours »...

Q : « Peut-on vraiment attraper une ombre ? »

Les élèves émettent des hypothèses que l'enseignant note sur une affiche.

Le maître propose alors aux élèves de se rendre dans la cour pour vérifier ces hypothèses.

Note : Si le ciel est trop nuageux, le maître installera un projecteur quelque part dans la salle de jeu ou le préau en guise de Soleil et les élèves pourront alors remarquer le même phénomène.

Le maître leur donnera un certain nombre de consignes comme faire une ombre la plus petite possible, la plus grande possible, se séparer de son ombre, faire disparaître son ombre, se placer dans la cour pour obtenir une ombre dans une certaine direction impossible à obtenir au moment du jeu (par exemple vers la rue). On constate que les enfants rivalisent d'ingéniosité pour se placer

dans la cour en position favorable pour réussir l'action. Hélas pour eux, ils n'y parviendront pas. A ce stade, il serait prématuré de comprendre que la situation est impossible à réaliser parce que le Soleil n'est pas dans une position favorable. L'échec devra cependant amener les enfants à d'autres essais, à d'autres moments.

Enfin, le maître propose aux élèves d'essayer de capturer une ombre. Devant les tentatives répétées, il demande s'il est possible d'attraper une ombre.



Faire disparaître son ombre...
à l'ombre de l'arbre ou du toboggan.



D'où vient la lumière ?



Faire une grande ombre



Faire une petite ombre

Il s'agit ici de privilégier l'action, sans aller vers des conclusions ou des explications qui seraient tout à fait prématurées.

Remarque : Il peut être intéressant de partager le groupe en deux, un groupe acteur et un groupe spectateur, et inverser ensuite les rôles. Cette configuration est favorable au décentrage et les discussions entre acteurs et spectateurs vont contribuer à la structuration de l'espace.

De plus, il peut être utile de dessiner l'ombre d'au moins un élève sur une grande feuille blanche. On pourra choisir une couleur lorsque l'ombre est petite et une autre lorsqu'elle est grande.

Par ailleurs, il serait intéressant de prendre en photo les enfants pendant l'activité, afin de garder une trace des différentes situations rencontrées. Ces photos seront, au même titre que les dessins, utilisées au cours des séances suivantes.

Enfin, le maître rappelle aux élèves la question initiale, à savoir « *Peut-on vraiment attraper une ombre ?* », et formule avec eux la synthèse finale qu'il note sur une affiche.

Conclusion suggérée :

Il n'est pas possible d'attraper une ombre. Les ombres peuvent changer de tailles...

SEQUENCE 2 : D'OÙ VIENT MON OMBRE ?

VUE D'ENSEMBLE :

A partir de l'illustration p. 33 de l'album « L'ombre de l'ours ».

Les élèves commencent à s'interroger sur les causes de l'existence des ombres. Pourquoi a-t-on une ombre ? Pourquoi ne la voit-on pas toujours ?... Ils découvrent une autre représentation erronée de l'ombre et émettent des hypothèses.

La mise en œuvre des séances suivantes se fera à partir de l'observation de cette image et du questionnement de l'enseignant.

La notion principale qui doit apparaître est la suivante : Une ombre ne peut exister que s'il y a un objet et une source lumineuse. L'objet sera alors situé entre l'ombre et cette source lumineuse.

Remarque :

Cette séance permet une première approche de la notion d'ombre qui sera approfondie lors de la séance suivante.

OBJECTIFS :

- Faire apparaître quelques caractéristiques des ombres et de la lumière.
- Faire émettre des hypothèses.
- Identifier les conditions nécessaires pour qu'il y ait une ombre.
- Identifier l'opposition de direction entre l'ombre et le Soleil par rapport au corps et être capable de modéliser, de représenter par un dessin et d'expliquer au moyen d'un texte.
- Travailler la structuration de l'espace et la syntaxe pour exprimer les mises en relation Soleil / ombre.

VOCABULAIRE :

- Ombre, lumière, source lumineuse, devant, derrière, entre, à gauche, à droite (d'un côté, de l'autre pour les plus petits), à coté, position, ...

MATÉRIEL :

- L'album « L'ombre de l'ours »
- Un projecteur ou une lampe halogène 500 W (en cas de mauvais temps)
- Un agrandissement en couleur au format A3 ou A4 de l'illustration p. 33
- Un playmobil, une balle de ping-pong et une silhouette (pour chaque groupe)
- Fiche n° 1 & 2
- Gommettes jaunes

Variante possible : la séance 1 de la séquence 3 pourrait être intercalée ici, de sorte de traiter de la taille et de la forme des ombres avant de parler de la source lumineuse. Cela dit, aborder assez tôt la source lumineuse (le Soleil en l'occurrence) est important pour rappeler les consignes de sécurité : **ne pas fixer des yeux le Soleil !**

SÉANCE 1 :

Collectivement : rappeler la séance précédente (nous avons essayé d'attraper les ombres et cela n'est pas possible. Nous avons également vu que les ombres changent de taille : quand on se baisse, l'ombre est toute petite. Elle est plus grande lorsque je me relève). Puis expliquer aux élèves qu'ils vont continuer à travailler à partir de l'album « L'ombre de l'ours » et leur proposer de regarder l'illustration p. 33.

Poser les questions suivantes :

« *Que voyez-vous sur cette image ?* »

Les élèves pourront répondre : « *Le lapin et la souris* », « *Une porte / de la lumière* », « *plein d'ombres* »...

Q : « *D'où viennent ces ombres ?* »

Réponse possible : « *Ce sont les ombres qu'a volées la sorcière.* »...

Q : « *Est-ce qu'une ombre peut exister toute seule ?* »

Réponse possible : « *Non, pour qu'il y ait une ombre, il faut de la lumière et une personne ou un objet* ».

Les élèves émettent des hypothèses que l'enseignant note sur une affiche.

Puis, les dessins réalisés lors de la séquence 1 sont affichés au tableau pour être commentés et comparés. C'est l'occasion d'observer les différentes positions des ombres : à gauche, à droite, allongée, debout...

Le maître demande si les ombres sont toujours au même endroit. Les élèves diront sans doute que les ombres se déplacent, qu'elles bougent. C'est le moment de faire réfléchir les enfants au fait que le Soleil est un préalable à la formation des ombres.

On demandera : « *où est le Soleil sur vos dessins ?* » « *Mais, n'y avait-il pas de Soleil quand nous sommes sortis dans la cour la fois dernière ?* »

Il est probable que peu d'enfants représentent le Soleil alors qu'ils auront certainement remarqué pendant la séance d'activités dans la cour, qu'il préside à la formation des ombres.

Le maître propose alors aux élèves de se rendre dans la cour pour vérifier ces hypothèses.

Note : Si le ciel est trop nuageux, le maître installera un projecteur quelque part dans la salle de jeu ou le préau en guise de Soleil et les élèves pourront alors remarquer le même phénomène.

En binôme : phase d'exploration

Les élèves essaient de repérer la position du Soleil dans le ciel et celle de leur ombre. Ils doivent remarquer que leur ombre est toujours du côté opposé au Soleil. On demandera aux enfants de se placer de façon à ce qu'ils voient l'ombre devant eux, derrière eux, à leur gauche, à leur droite. On leur demandera aussi de formuler à chaque fois où se trouve le Soleil. « *Où est le Soleil par rapport à moi et à mon ombre ?* ».



L'ombre est devant nous...le Soleil est derrière



L'ombre côté droit



Pas d'ombre ! ou dans l'ombre de...

Remarque : Au moment de la structuration, il peut être intéressant de partager le groupe en deux, un groupe acteur et un groupe spectateur, et inverser ensuite les rôles. Cette configuration est favorable au décentrage et les discussions entre acteurs et spectateurs vont contribuer à la «structuration de l'espace ».

Faire dessiner le contour des ombres à la craie pour faciliter le dessin d'observation qui sera réalisé sur place.



Par ailleurs, pour comprendre que l'ombre n'existe que si l'objet (ici, les enfants) est éclairé par le Soleil, on pourra leur demander d'observer leur ombre alors que le Soleil est caché ou bien, observer son ombre dans un lieu se trouvant à l'ombre.

Penser à prendre des photos des élèves pendant l'activité. La position des ombres devra permettre de retrouver la position du Soleil.

Lors de l'observation, les enfants doivent, individuellement, dessiner ce qu'ils ont observé. (Penser à faire dessiner le Soleil !).

Question guide : l'ombre se trouve-t-elle n'importe où par rapport au Soleil, à mon corps ?



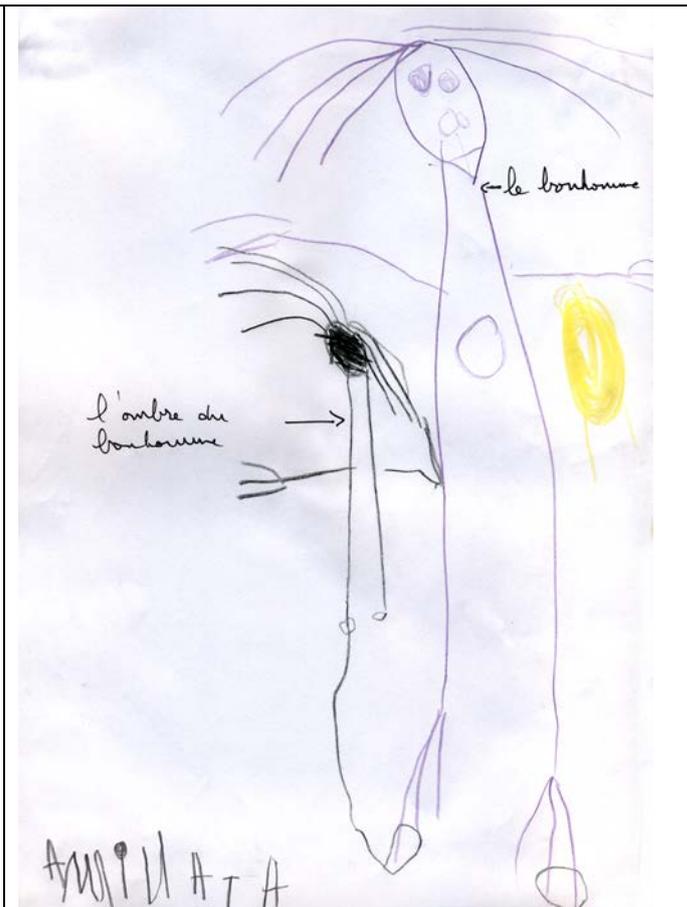
Sur ce dessin, il y a bien opposition entre l'ombre et la source de lumière (soleil ou lampe) par rapport à l'enfant. L'ombre est bien collée aux pieds et symétrique. Elle est noire et ne comporte pas de détails.

Ici, il y a bien opposition entre l'ombre et la source de lumière par rapport à l'enfant. En revanche, l'ombre n'est correctement représentée (seul le contour est dessiné et elle n'est pas symétrique par rapport aux pieds

Dessins extraits des cahiers d'expériences d'élèves de la classe de moyenne section de Catherine Demarthe (école Jean Moulin à Nogent sur Oise).



Ici, l'ombre est noire, sans détails, presque couchée mais en contact avec la jambe et non les pieds. Elle est bien opposée à la source lumineuse. Ce dessin montre que l'enfant a compris l'essentiel des caractéristiques des ombres.



L'ombre est parallèle au bonhomme au lieu d'être couchée. L'enfant a remarqué que l'ombre est collée aux pieds et il a corrigé son dessin en ajoutant un trait entre un pied et l'ombre.

SÉANCE 2 :

Collectivement : Rappel de la séance précédente. L'enseignant aura préalablement choisi quelques-uns des dessins qu'il affiche au tableau, afin de repérer la position de l'ombre par rapport au Soleil. Le but de cette séance est de faire observer aux enfants l'alignement Soleil /objet (ici, l'enfant) /ombre.

Choisir des dessins avec ou sans le Soleil, avec des représentations exactes et erronées. L'enseignant note sur une affiche les idées des enfants qui permettront de construire la conclusion de la classe.

En groupe de 4 :

On propose aux élèves de modéliser les phénomènes observés dans la cour lors de la séance précédente. On utilisera une figurine (playmobil), une silhouette en carton représentant l'ombre et une balle de ping-pong symbolisant le Soleil.

Consigne : «Placez l'ombre du bonhomme devant lui, derrière lui, à sa gauche, puis à sa droite. A chaque fois, vous devez placer le Soleil au bon endroit».

Individuellement :

Le maître distribue aux élèves la fiche n°2. Les élèves doivent regarder où se situe le Soleil par rapport au playmobil sur chaque vignette et placer l'ombre où il faut. Les enfants colleront des étiquettes sous les dessins et/ou le maître, en dictée à l'adulte, écrira les réponses des élèves.

Conclusion suggérée :

Pour voir une ombre, il faut de la lumière (source lumineuse : Soleil ou lampe). L'ombre est toujours opposée au Soleil (à la source lumineuse). La source lumineuse, l'objet et l'ombre sont alignés.

Evaluation individuelle :

Donner à chaque élève une photo montrant l'ombre portée d'un enfant (fiche n°1)

Consigne : Colle une gommette à la place du Soleil.



SEQUENCE 3 : COMMENT EST MON OMBRE ?

VUE D'ENSEMBLE :

A partir des illustrations p. 11 et 13 de l'album « L'ombre de l'ours »,

Les élèves commencent à s'interroger sur la taille et la forme des ombres. Est-ce que mon ombre est plus grande que moi ? Plus petite ? Est-ce que mon ombre a toujours la même forme que moi ? Fait-elle tout ce que je fais ? Sourit-elle quand je souris ? Est-ce que l'ombre d'une balle est ronde ? Est-ce qu'un objet carré peut avoir une ombre ronde ?... Ils découvrent une autre représentation erronée de l'ombre et émettent des hypothèses.

La mise en œuvre des séances suivantes se fera à partir de l'observation de ces images et du questionnement de l'enseignant.

Les notions principales qui doivent apparaître sont les suivantes : La taille d'une ombre dépend de la taille de l'objet et de la position de la source lumineuse par rapport à l'objet. De plus, une ombre se comporte exactement comme l'objet qui en est la cause : elle suit ses mouvements.

OBJECTIFS :

- Faire apparaître quelques caractéristiques des ombres et de la lumière
- Faire émettre des hypothèses
- Découvrir que le Soleil se déplace dans le ciel et n'est pas à la même hauteur au cours de la journée
- Découvrir que la position du Soleil dans le ciel est liée au temps (de la montre)
- Etre capable de faire varier l'ombre du personnage en taille et en direction
- Travailler le vocabulaire propre aux formes et au mouvement pour décrire l'ombre et son comportement

VOCABULAIRE :

- Ombre, lumière, source lumineuse, haut, bas, position, silhouette, ...

MATÉRIEL :

- L'album « L'ombre de l'ours »
- Un projecteur ou une lampe halogène 500 W (en cas de mauvais temps)
- Un agrandissement en couleur au format A3 ou A4 des illustrations p. 11 et 13
- Des playmobils et des lampes de poche
- Des objets (bouchons, ...)
- Fiches n° 3 & 4

SÉANCE 1 :

Collectivement : rappeler la séance précédente (Pour voir une ombre, il faut de la lumière. L'ombre est toujours opposée à la source lumineuse). Puis expliquer aux élèves qu'ils vont continuer à travailler à partir de l'album « L'ombre de l'ours » et leur proposer de regarder les illustrations p. 11 et 13.

Poser les questions suivantes :

« *Quelle est la taille du lapin ?* »

Les élèves pourront répondre : « *Il est tout petit.* », ...

Q : « *Comment est son ombre ?* »

Réponse possible : « *Elle est noire, grande, à la forme de celle de l'ours.* »...

Q : « *Est-ce qu'un petit objet comme le lapin peut avoir une grande ombre de la forme de l'ours ?* »

Les élèves émettent des hypothèses que l'enseignant note sur une affiche.

Puis, les dessins réalisés lors de la séquence 1 sont affichés au tableau pour être commentés et comparés. C'est l'occasion d'observer les différentes tailles des ombres : plus grande que, plus petite que, de la même taille que... Il est probable que sur les dessins n'apparaissent que des ombres de la même taille que l'enfant, sur lesquels des détails comme des yeux ou des sourires peuvent apparaître.

Le maître propose alors aux élèves de se rendre dans la cour pour vérifier ces hypothèses.

Note : Si le ciel est trop nuageux, le maître installera un projecteur quelque part dans la salle de jeu ou le préau en guise de Soleil et les élèves pourront alors remarquer le même phénomène.

En binôme :

Première activité : A différents moments de la journée (on pourra reconduire la séance sur plusieurs jours), un des élèves du binôme trace à la craie, le contour de l'ombre de son camarade et la mesure (en comptant le nombre de pied qu'il peut aligner). Attention, le même élève doit servir de référence à chaque mesure. Les élèves notent ensuite la position du Soleil dans le ciel.

On remarque alors que l'ombre est longue le matin et le soir, quand le Soleil est bas dans le ciel et au contraire, petite à midi quand le Soleil est au plus haut.



Remarque : Les élèves devront comparer la taille des ombres observées : du même objet à différents moments de la journée, et différents objets (par exemple un élève et un arbre) au même moment.

Attention : Pour les petits, scinder en deux cette séance en demandant à chaque fois de dessiner l'observation du jour.

Deuxième activité :

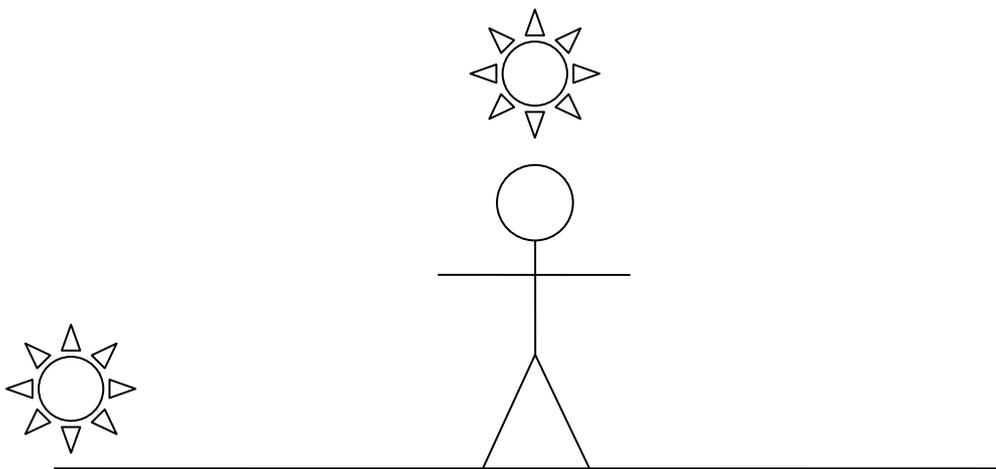
Collectivement, le maître donne la consigne suivante : « Vous allez vous mettre par deux. L'un de vous va demander à son camarade de sauter, se mettre sur une jambe, lever un bras, tirer la langue... Il doit observer attentivement l'ombre de l'autre et noter ce qu'il se passe ».

L'élève doit remarquer que l'ombre fait exactement les mêmes gestes que l'enfant, mais qu'on ne la voit pas tirer la langue ni sourire, par exemple. Les détails n'apparaissent pas. C'est l'occasion également de faire remarquer aux enfants que l'ombre est attachée à l'objet (ici l'enfant) sauf si on saute. « *Mon ombre est accrochée à moi, sauf si je saute* ».



Questions guides : « Comment est mon ombre lorsque le Soleil est bas dans le ciel ? Haut dans le ciel ? Que faisait mon ombre lorsque je levais le bras ? Est-ce que mon ombre est attachée à moi ? »

De retour en classe, les élèves complètent le schéma suivant en dessinant les ombres :



SÉANCE 2 :

Collectivement : Rappel de la séance précédente. L'enseignant aura préalablement choisi quelques-uns des dessins qu'il affiche au tableau, afin de repérer la taille de l'ombre par rapport à la position du Soleil. On reprendra également les illustrations de l'album qui mettent en évidence la taille des ombres.

Cette séance a pour objectif de rendre compte du rapport taille de l'ombre / position de la source lumineuse.

Choisir des dessins avec ou sans le Soleil, avec des représentations exactes et erronées. L'enseignant note sur une affiche les idées des enfants qui permettront de construire la conclusion de la classe.

En groupe de 4 :

Il s'agit ici, de modéliser les phénomènes observés dans la cour lors de la séance précédente. Les enfants sont invités à réaliser des ombres de leur bouchon. On pourra dans un premier temps ne pas leur donner de lampe et leur demander ce dont ils ont besoin. Puis, on fera varier les consignes, en demandant d'obtenir des ombres, les plus grandes possibles, les plus petites, à gauche, à droite, devant, derrière le bouchon.

Consigne : « Vous allez faire une expérience pour comprendre pourquoi les ombres sont parfois petites et parfois grandes ».

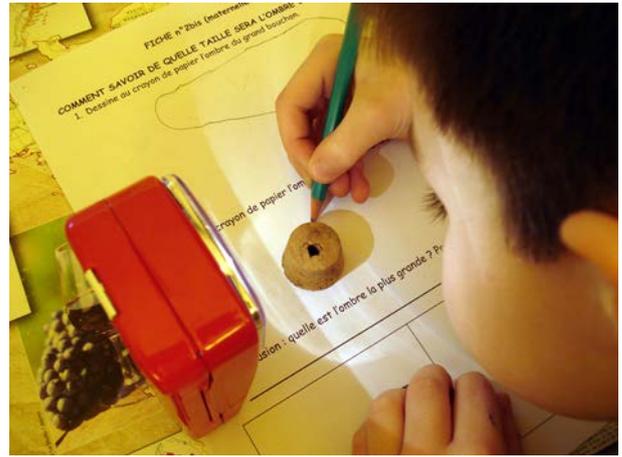
On utilisera un bouchon, et une lampe de poche.

Consigne 1 : « Vous allez essayer de faire des ombres de votre bouchon, les plus grandes possibles, les plus petites, à gauche, à droite, devant, derrière le bouchon ».

« Attention, l'objet ne doit pas bouger ».



Faire une grande ombre



Dessiner l'ombre du bouchon

Après avoir laissé le temps aux enfants d'expérimenter, le maître leur demande ce qu'ils ont remarqué. Les élèves devront comprendre que pour faire varier l'ombre en taille et en direction, il faut déplacer la lampe (source lumineuse).

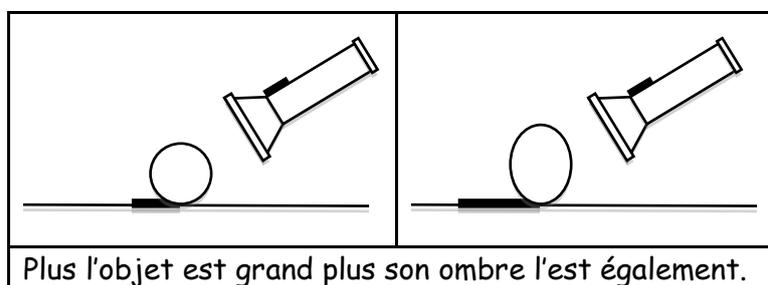
Consigne 2 : «Maintenant, vous allez éclairer avec votre lampe, le grand bouchon et le petit bouchon (en position debout). Dessinez au crayon de couleur vert l'ombre du grand bouchon sur la feuille, et en rouge celle du petit. Attention, il ne faut pas bouger la lampe ! ».

Attention : Dire aux enfants qu'il ne faut pas coller la lampe à l'objet. Il faut respecter une certaine distance.

Distribuer alors la fiche n°3 sur laquelle les élèves dessineront.

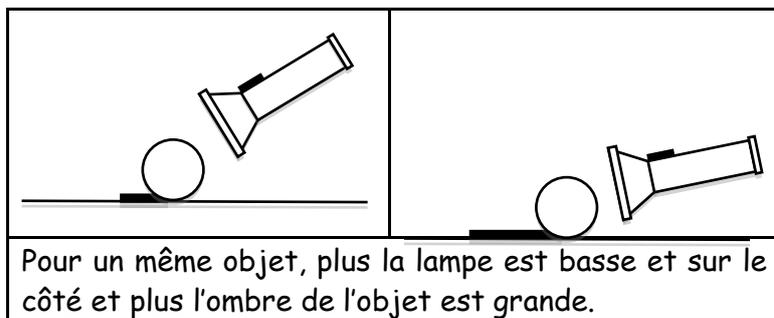
Les élèves constateront que la taille de l'ombre est proportionnelle à la taille de l'objet (voir conclusion suggérée).

Remarque : Lors de cette expérience, la lampe ne doit pas bouger. On la posera sur un support (pile de livres, boîte,...)



Consigne 3 : «Mettez le grand bouchon debout et dessinez son ombre en rouge, en plaçant la lampe en hauteur. Puis, baissez votre lampe et dessinez à nouveau l'ombre du bouchon en vert cette fois.».

L'enseignant demande ensuite aux élèves d'essayer d'éclairer le bouchon de manière à ne plus voir l'ombre du bouchon. Le but de cette manipulation est de faire apparaître la notion de « haut dessus ».

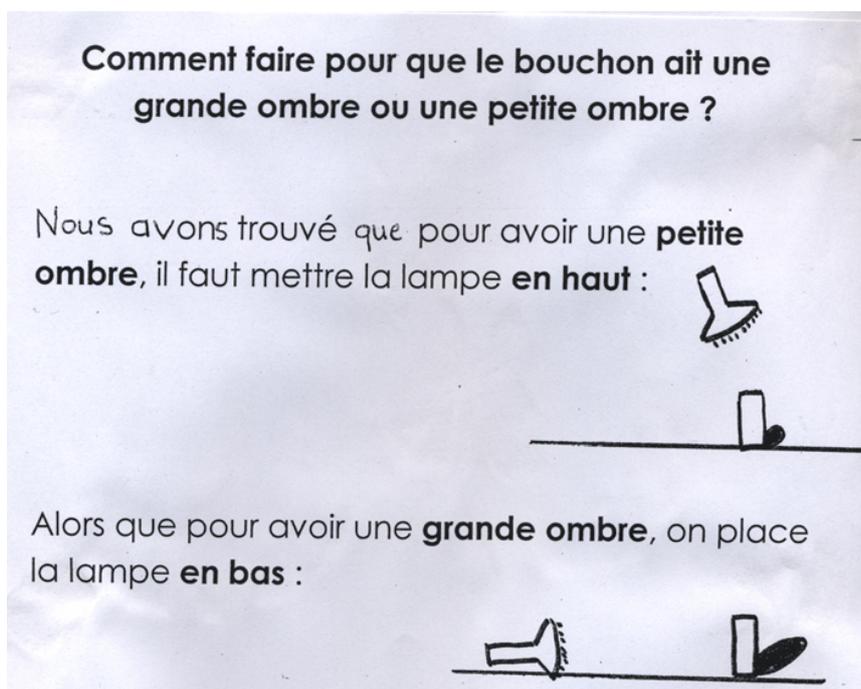
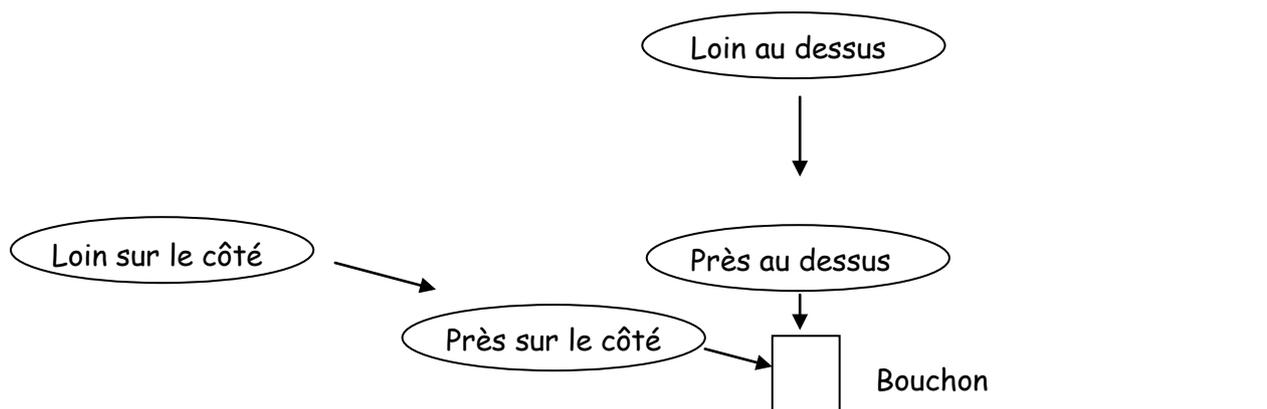


Les enfants colleront des étiquettes sous les dessins.

Conclusion suggérée :

Un grand objet a une ombre plus grande qu'un petit objet (si la lumière vient du même endroit). De plus, plus la source lumineuse (le Soleil) est haute, plus l'ombre d'un objet est petite. Au contraire, plus la source lumineuse est basse et sur le côté, plus l'ombre de l'objet est grande.

Vocabulaire : Il peut être nécessaire de préciser le vocabulaire utilisé pour désigner l'emplacement de la lampe :



SÉANCE 3 :

Collectivement : Rappel des deux séances précédentes. L'enseignant aura préalablement choisi quelques-uns des dessins qu'il affiche au tableau, afin de repérer la forme de l'ombre par rapport à la forme de l'objet. Le but de cette séance est de faire observer le comportement de l'ombre vis-à-vis de l'objet et de remarquer l'absence de détails sur l'ombre.

Choisir des dessins avec des représentations exactes et erronées.

L'enseignant note sur une affiche les idées des enfants qui permettront de construire la conclusion de la classe.

Individuellement :

On distribue la fiche n° 4 sur laquelle figurent 4 objets ainsi que les vignettes représentant les ombres de ces objets.

Consigne : *«Collez les ombres des objets au bon endroit ».*

Expérimentation et vérification :

Le maître vérifiera que les ombres sont bien placées avant de donner l'autorisation de coller. Pour aider les enfants il peut être utile de leur demander d'où vient la lumière.

Lors de la mise en commun, les élèves expliquent comment ils ont réussi à associer les ombres et les objets (grâce à la forme) et comment ils l'ont placée au bon endroit (c'est-à-dire comment ils ont su d'où venaient la lumière).

On accordera une attention particulière à la forme de l'ombre de la balle de golf. En effet, si la balle est ronde, son ombre est plutôt elliptique. L'ombre est étirée, déformée.

Conclusion suggérée :

La forme de l'ombre dépend de la forme de l'objet. L'ombre a la forme étirée de la silhouette, du contour de l'objet. Les détails de l'objet n'apparaissent pas sur l'ombre (si on sourit, l'ombre ne sourit pas). Mon ombre est attachée à moi sauf si je saute en l'air. Mon ombre me suit et bouge comme moi.

SEQUENCE 4 : THÉÂTRE D'OMBRES

VUE D'ENSEMBLE :

Il s'agit ici de réinvestir les notions abordées lors des séances précédentes en proposant aux élèves de vivre des situations ludiques propices à la compréhension du phénomène des ombres projetées. Pour commencer, les élèves jouent spontanément avec les ombres portées de leurs mains sur l'écran, puis se familiarisent avec les ombres en réalisant des marottes qu'ils projettent sur un écran blanc. Ils comprennent que c'est l'objet opaque qui fait écran à la lumière et qu'on ne voit l'ombre que par contraste, grâce à la lumière qui passe autour des contours de l'objet.

Enfin, ils prennent conscience des formes différentes que l'on peut créer en jouant sur les positions relatives des trois éléments : source/objet/écran et réalisent que seuls les bords de l'objet donnent la forme de l'ombre.

La notion principale qui doit apparaître est la suivante : certains objets ne laissent pas passer la lumière, ce qui produit des ombres car il y a absence de lumière derrière eux.

OBJECTIFS :

- Etre capable de prévoir l'ombre projetée sur un écran de différents objets
- éclairés par une lampe
- Expliquer la formation de l'ombre en prenant en compte le fait que l'objet fait obstacle à la lumière
- Prendre conscience de l'alignement source/objet/ombre
- Faire apparaître quelques caractéristiques des ombres et de la lumière
- Faire émettre des hypothèses

VOCABULAIRE :

- Ombre, lumière, source lumineuse, taille, forme, objet...

MATÉRIEL :

- Un projecteur diapo ou une lampe halogène 500 W
- Un grand drap blanc ou un écran de projection
- De grandes feuilles de papier blanc
- Akiplaques
- Gabarit
- Carton fin
- Feutres
- Baguettes

SÉANCE 1 : FAISONS DES OMBRES AVEC NOS MAINS

Dans une salle obscure, par petits groupes, les enfants doivent :

- projeter différentes « formes » d'ombre avec leurs mains
- dessiner le contour des différentes ombres réalisées sur un papier blanc scotché sur le mur
- comparer la taille, la netteté des ombres

Il s'agit d'une situation nouvelle : observer les ombres portées sur un écran vertical. Mais c'est l'occasion de questionner à nouveau les enfants sur les conditions nécessaires pour qu'il y ait formation d'une ombre (source de lumière, objet opaque, écran)...et de faire repérer les positions respectives des différents éléments (où se trouve la lumière ? où se projette l'ombre ?)

L'imaginaire est très sollicité : les enfants associent spontanément les formes projetées à des êtres ou objets qu'ils croient reconnaître. On encouragera les enfants à décrire les formes des ombres projetées. (On dirait un loup, un escargot, un monstre, un oiseau...)



Photos prises au cours de séances de classe
à l'école maternelle Jean Moulin

Cette séance peut être un point de départ pour lancer le projet d'un théâtre d'ombres chinoises.

Activité complémentaire :

- Mon portrait de profil. Tracer sur une grande feuille, le contour de l'ombre du visage des enfants positionnés de profil et éclairés par un projecteur assez puissant pour que l'ombre soit bien nette. Découper les profils, puis chercher à les reconnaître !
- Ombres chinoises. Les enfants sont assis devant un drap blanc tendu et observent un groupe d'enfants qui évolue derrière le drap dans le faisceau lumineux d'un projecteur diapo.
- Jeux de reconnaissance (reconnaître la personne derrière le rideau)
- Jeux de miroir (reproduire les mouvements de la personne derrière le rideau)
- Dessiner les ombres observées (le contour sur une feuille scotchée sur le drap, sur une feuille « volante » = loin du drap)
- Je « suis » ton ombre ! Répartir les enfants par groupe de deux : l'un sera l'acteur, l'autre son ombre. L'enfant ombre doit prendre la position qui sera identique à l'ombre portée de l'enfant acteur.

SÉANCE 2 : FABRIQUONS DES MAROTTES

Par groupes de quatre, les élèves disposent d'une lampe et de marottes et d'un écran mobile (akiplaque 30x40 sur support). Dans un premier temps, les enfants fabriquent chacun leur marotte. Inciter les enfants à réaliser des marottes avec des parties ajourées (les yeux, la bouche par exemple), ce qui permettra de vérifier lors de la projection que la lumière traverse bien les parties des marottes où l'on a découpé les yeux et pas celles où les yeux sont juste dessinés.

Puis, les élèves sont à tour de rôle projectionniste/manipulateur puis spectateur. Après quelques tâtonnements, ils trouvent les positions respectives de la lampe et de la silhouette pour obtenir une ombre portée sur l'écran.

La distance entre l'objet et la lampe est limitée puisqu'ils tiennent à la fois d'une main la lampe et de l'autre la marotte. Certains enfants ont tendance à s'approcher de l'écran, d'autres restent à égale distance de l'écran, et privilégient la relation lumière-objet.

L'enseignant relance les investigations :

« Comment placer la marotte pour obtenir une ombre qui lui ressemble ? »

« Comment placer la marotte pour qu'elle ait une ombre plus grande, plus petite (que la précédente) ? »

Là encore, des essais successifs permettent de retrouver les observations faites : « il faut être bien à plat ! » « Si la lumière est près, ça fait une grande ombre » « loin de la lumière, c'est petit ».

A nouveau, faire préciser : près de quoi ? Plus petit que quoi ? Que représente le « ça »... Et si tu remontes la lampe, si tu la baisses ?

L'enseignant demande alors de dessiner l'expérience. On doit voir apparaître la lampe, la marotte et l'écran.



Note pédagogique :

De nombreuses représentations sont encore peu précises. Certaines ombres ne sont pas noires, d'autres portent encore des traits de détails : les yeux, la bouche. Cela ne signifie pas forcément que l'enfant n'ait pas compris que les ombres sont noires, et qu'elles ne portent pas d'yeux, mais qu'il existe encore un écart entre ses représentations et les éléments du dessin.

Les élèves qui n'ont pas convenablement placé au départ les différents éléments (écran, marotte, lampe) n'hésitent pas à dessiner un faisceau lumineux courbe !

Pourtant, l'idée que la lumière suit un trajet rectiligne de la lumière commence à faire son chemin : l'enfant qui porte la marotte se baisse pour ne pas se trouver sur le passage du faisceau de lumière.

Certains essaient de représenter qu'ils sont « derrière » le passage de la lumière. La représentation de ce qui est sur l'écran, de ce qui est parallèle à l'écran, ou qui lui est perpendiculaire est difficile !

Collectivement : le maître revient sur les expériences réalisées et demande à un élève de chaque groupe de présenter ce que son groupe a découvert.

SÉANCE 3 : PETIT THÉÂTRE D'OMBRES

Pour finaliser le projet, l'enseignant proposera aux élèves d'inventer une histoire qui mettra en jeu les personnages créés et leurs ombres.

Nul doute qu'au fil des activités, les enfants auront fait fonctionner leur imagination. Si le maître a pris soin de mener en parallèle la collecte des idées émises, on pourra bâtir des courtes histoires à partir des ombres produites au fil des séances.

L'utilisation d'un projecteur situé à une distance fixe du mur (quelques mètres) permet d'observer les modifications subies par les ombres en jouant sur la position de la marotte entre le mur et la lumière. On pourra ensemble alors décider de l'endroit où seront les manipulateurs et le public lors des représentations de théâtre d'ombres à venir.

Bien que les marottes soient utilisées pour faire des ombres, les enfants tiendront à les colorier pour les personnaliser !

On pourra élargir le champ des investigations en choisissant aussi des matériaux translucides ou transparents, colorés ou non, ce qui apportera une touche esthétique complémentaire à leurs productions théâtrales.

Mais, attention, refaire plusieurs fois la même ombre n'est pas évident au premier essai ! Sans doute les spectateurs devront-ils aussi faire preuve d'imagination ...

FICHE N°1

OÙ EST LE SOLEIL ?

Colle une gommette à l'endroit où se trouve le Soleil.



FICHE N°2

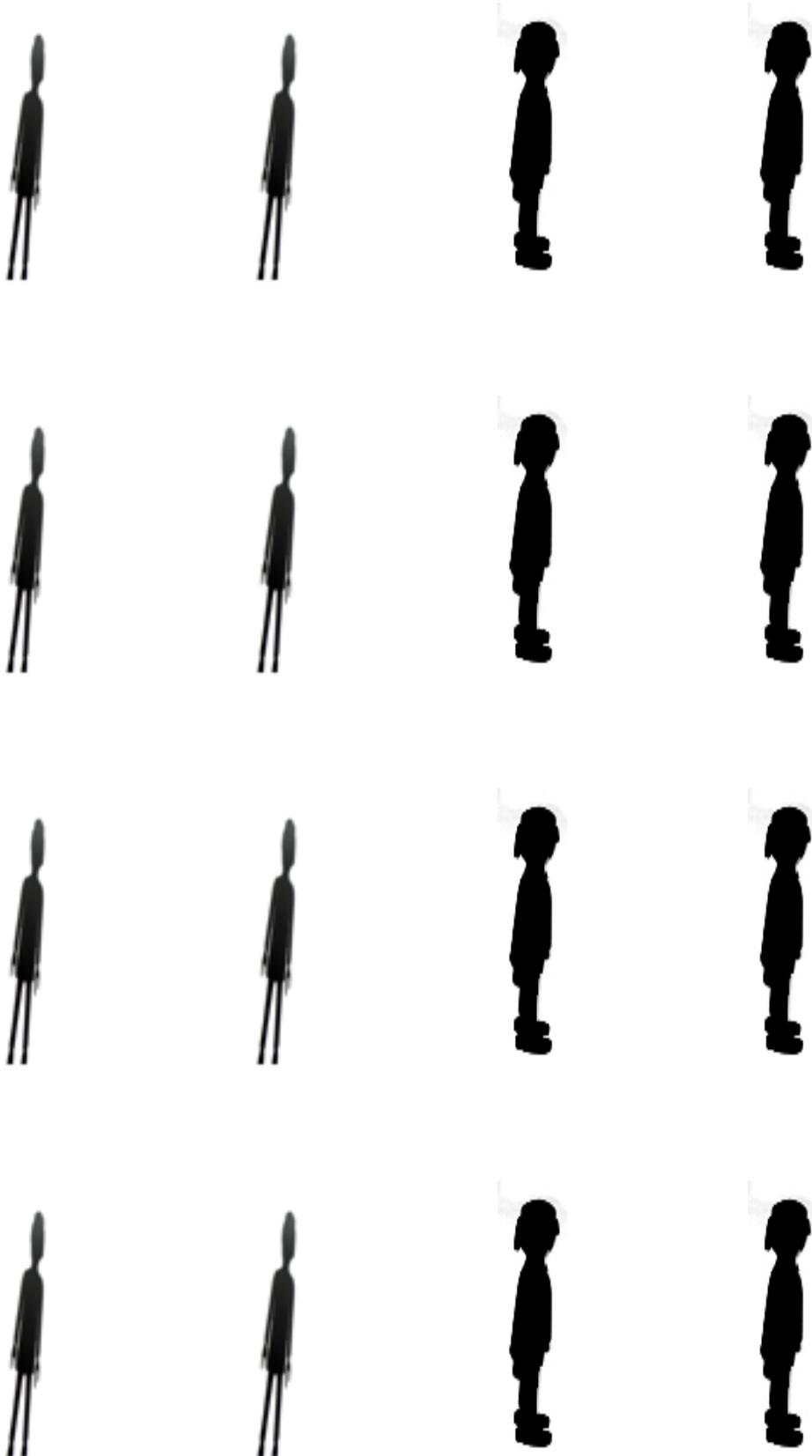
OÙ EST L'OMBRE DU PLAYMOBIL ?

Colle l'ombre du playmobil au bon endroit.





FICHE N°2 (A DECOUPER)



FICHE N°3

COMMENT SAVOIR DE QUELLE TAILLE SERA L'OMBRE D'UN OBJET ?

Pose le grand bouchon et le petit bouchon sur la feuille. Trace le tour du petit bouchon avec un crayon de couleur rouge. Fais de même avec le grand bouchon en vert. Puis trace le contour de l'ombre du petit bouchon en rouge et celle du grand en vert.

Pose le grand bouchon sur la feuille et trace son tour au crayon de papier. Mets la lampe en bas et dessine l'ombre du bouchon en vert, puis mets la lampe au dessus du bouchon et trace son ombre en rouge.

Colle la petite ombre et la grande ombre sur le bon bouchon.



Colle la lampe au bon endroit.

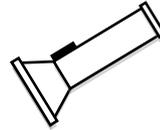
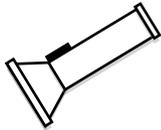


FICHE N°3 (A DECOUPER)

Découpe les deux ombres et colle les à côté du bouchon correspondant.



Colle la lampe au bon endroit pour chacun des bouchons.



FICHE N°4

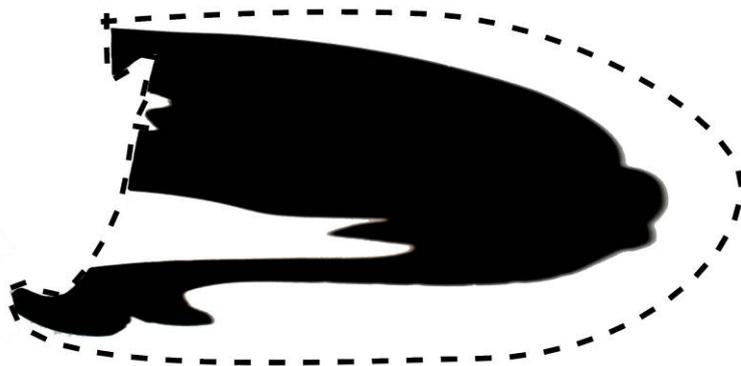
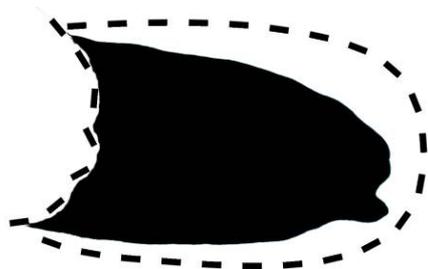
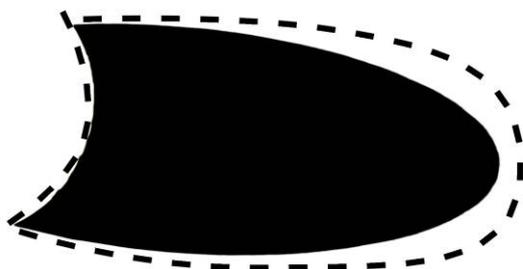
QUELLE EST LA FORME DE L'OMBRE ?

A chaque objet, son ombre...

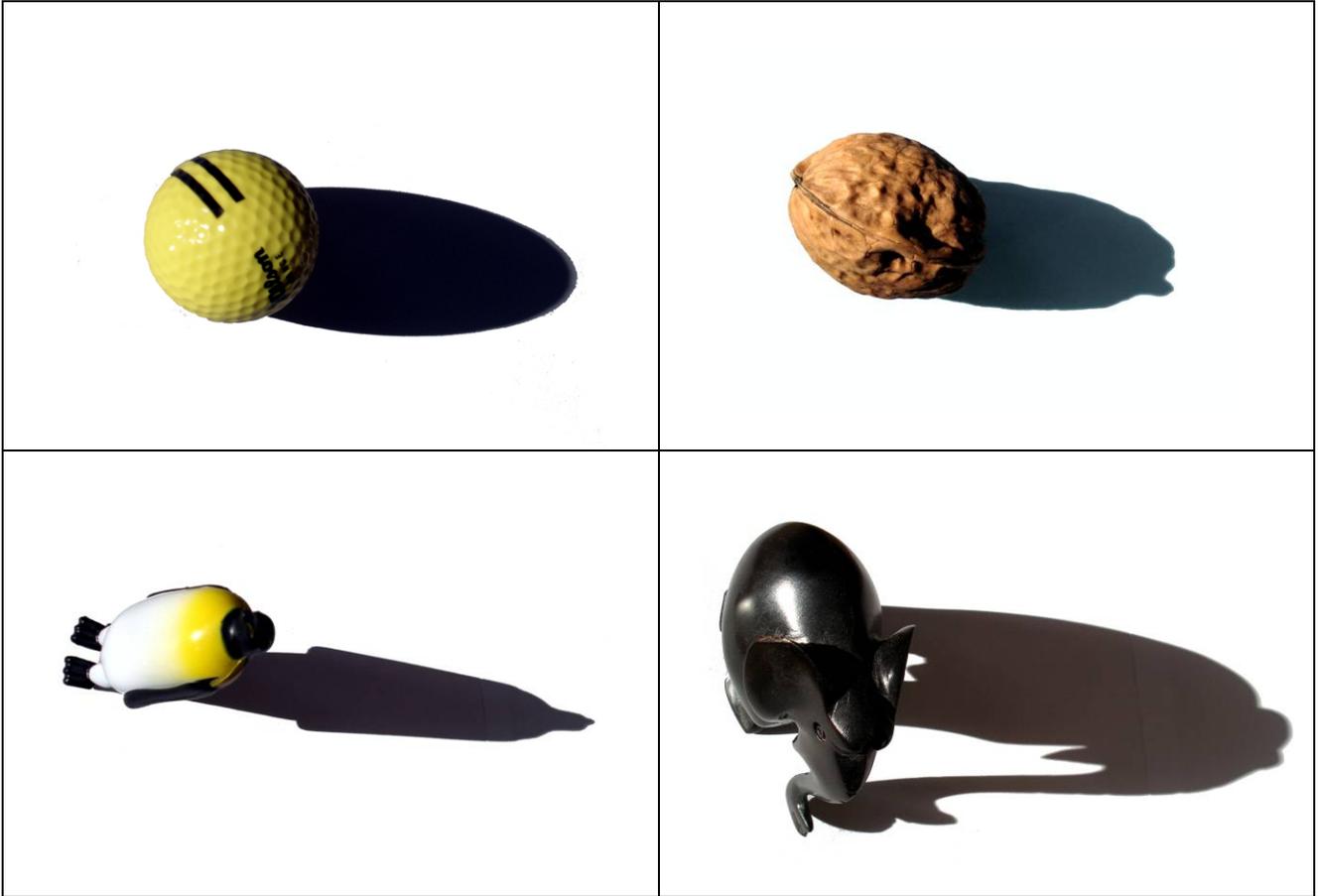


FICHE N°4 (A DECOUPER)

Découpe chaque ombre et colle-la à coté de l'objet correspondant.



FICHE N°4 - REPONSES



Nom :

prénom :

classe :

EVALUATION INITIALE - OMBRES ET LUMIERE

1. Regarde cette photo

(Photo d'un enfant avec son ombre prise dans la cour quelques jours auparavant)

Que vois- tu ? Quand a-t- elle été prise ? Où ?

.....

.....

2. D'où vient l'ombre ?

.....

.....

3. Est-ce que tu vois toujours ton ombre ? Si non, pourquoi ?

.....

4. De quelle couleur est l'ombre ?

.....

5. Comment peux-tu jouer avec ton ombre ?

.....

6. Peux-tu la tenir par la main ?

.....

7. Peux-tu changer sa forme ?

.....

EVALUATION INITIALE - CORRECTION

Regarde cette photo. Que vois-tu ? Quand a-t-elle été prise ? Où ?

3. On voit l'ombre et l'enfant (ou l'objet).
2. On voit l'enfant (ou l'objet) et un truc noir / quelque chose sur le mur...
1. On voit l'enfant seul ou toute autre description...
0. Pas de réponse.

D'où vient l'ombre ?

3. Du Soleil et de l'enfant.
2. Du Soleil ou de l'enfant.
1. Réponse fausse.
0. Pas de réponse.

Est-ce que tu vois toujours ton ombre ? Si non, pourquoi ?

3. Non, je ne vois pas mon ombre s'il n'y a pas de Soleil.
2. Non.
1. Oui.
0. Pas de réponse.

De quelle couleur est ton ombre ?

3. Noire, sombre, foncée, grise...
1. Réponse fausse.
0. Pas de réponse.

Comment peux-tu jouer avec ton ombre ?

3. En bougeant, courant, marchant, sautant...
1. Réponse fausse.
0. Pas de réponse.

Peux-tu la tenir par la main ?

3. Non car c'est par terre / c'est de la lumière / c'est faux...
2. Non.
1. Oui.
0. Pas de réponse.

Peux-tu changer sa forme ?

3. Oui, en bougeant.
2. Oui.
1. Non.
0. Pas de réponse.

ÉCLAIRAGE PÉDAGOGIQUE

Édith SALTIEL, équipe « La main à la pâte »

Avant de voir ce qu'il est possible de faire avec des enfants, il est nécessaire de dire quelques mots sur la façon dont les enfants expliquent les ombres avant de définir ce que l'on désigne sous le terme d'ombre.

Avant tout, il est important de savoir que les enfants ont tendance à penser que l'ombre est matérielle, qu'elle est noire (certains disent qu'il s'agit de peinture noire ou encore qu'elle correspond à de la lumière noire), qu'elle est animée ou encore qu'elle est une propriété de l'objet. Lorsque les enfants sont dans la cour, ils dessinent très souvent leur ombre un peu partout (en tout cas pas attachée à leurs pieds) et ne voient pas la nécessité de dessiner la source lumineuse, c'est-à-dire ici le Soleil. Il n'existe apparemment pas, pour les enfants, de lien entre l'ombre d'un objet, la source lumineuse et l'objet placé entre les deux. Dans un autre ordre d'idées plus subtile, les enfants (et souvent beaucoup d'adultes) acceptent difficilement « l'action à distance et pensent que deux surfaces ne se déplacent de façon coordonnée que si elles sont en contact l'une avec l'autre » (extrait de La découverte de l'ombre de Roberto Casati). C'est pourtant ce qui se passe lorsque l'on fait un théâtre d'ombres puisque, quand un personnage est déplacé, son ombre sur l'écran l'est aussi, sans que le personnage soit en contact direct avec son ombre sur l'écran.

Que disent les dictionnaires ?

Définition du Larousse (1996) : « zone sombre due à l'absence de lumière ou à l'interception de la lumière par un corps opaque » ; ce dictionnaire mentionne aussi que le terme d'ombre est utilisé avec d'autres significations, comme « mettre à l'ombre (c'est-à-dire mettre en prison) » ou « à l'ombre de » qui signifie « à l'abri de, sous la protection de » et enfin « vivre dans l'ombre », c'est-à-dire vivre effacé.

Le dictionnaire raisonné de la Physique de Monsieur Brisson (1789) la définit ainsi :

« Défaut de jour dans un endroit où la lumière ne peut pas agir à cause du corps opaque qu'elle rencontre. **L'ombre est toujours derrière le corps du côté opposé à la lumière** » (souligné par nous. NDA).

Qu'est-il important de retenir ?

Pour obtenir une zone d'ombre, une ombre sur un sol, un mur ou un écran, il faut nécessairement une source lumineuse (le Soleil, une lampe...), un objet (de préférence opaque). **L'ombre de l'objet est toujours du côté opposé à la source lumineuse par rapport à l'objet : source lumineuse, objet et ombre sont toujours alignés et toujours dans cet ordre.**

La « qualité » de l'ombre dépend bien sûr, pour une source lumineuse donnée, du matériau constituant l'objet, certains matériaux laissant plus ou moins passer la lumière de la source lumineuse (exemple, certains tissus de parasol sont tels que lorsque l'on est dessous et que l'on regarde le Soleil, on entr'aperçoit le Soleil). C'est l'occasion de définir les termes de transparent (laisse passer la lumière), opaque (ne laisse pas passer la lumière) et translucide (en laisse passer un peu).

Connaître quelques caractéristiques de l'ombre d'un objet sur le sol, un mur ou un écran (c'est-à-dire d'une ombre portée). Sa forme et sa taille dépendent de la position de l'objet par rapport à la

source lumineuse, ou encore de la position de l'écran. L'ombre d'un enfant sur le sol peut être plus petite ou plus grande que l'enfant (cela dépend de la position du Soleil par rapport à l'enfant) et change de place au cours de la journée.

L'ombre d'un objet sur le sol (un mur ou un écran) ne représente pas fidèlement l'objet et, en tout cas, pas dans tous ses détails (comme par exemple, l'ombre sur le sol d'un enfant qui porte un gilet avec des boutons ne permet pas de distinguer ces boutons ...).

Que ce soit dehors, dans la cour par un jour ensoleillé, ou à l'intérieur avec des lampes, il est important que les enfants constatent :

- qu'il y a un ordre : source lumineuse, objet et ombre et donc qu'il est impossible par exemple de regarder le Soleil (ce n'est pas très prudent) et de voir devant soi son ombre ou de regarder la lampe et de voir devant soi son ombre. Dans certains cas, il est même possible de vérifier avec une ficelle que source, objet et ombre sur un écran ou un sol sont alignés. (Voir sur le site : [Mon ombre au soleil, et autres ombres](#))

- que les objets laissent plus ou moins passer la lumière. C'est l'occasion de faire des classements de matériaux : ceux qui ne laissent pas passer la lumière (ils sont opaques), ceux qui laissent passer la lumière (ils sont transparents) et ceux qui laissent passer un peu de lumière (ils sont translucides), d'apprendre à l'occasion du vocabulaire et d'y associer du sens.

- que la forme et la taille de l'ombre sur le sol ou un mur dépendent des positions respectives de la source et de l'objet. Il est souhaitable de commencer par garder la source lumineuse fixe et de déplacer l'objet pour observer une variation de sa taille et de sa forme, avant de tout faire varier en même temps. Ainsi, dans la cour, les enfants peuvent jouer à marcher sur l'ombre du camarade ou bien essayer d'obtenir l'ombre la plus grande. Voir la partie correspondant à la classe de moyenne section sur le [site de l'école maternelle Robespierre](#) à Rueil ou encore *Ombres et lumières* dans la collection « Cahiers pour l'école », CRDP du Limousin

- la construction d'un théâtre d'ombres permet facilement aux enfants de prendre conscience que l'ombre d'un objet sur un écran n'a pas toujours la forme de cet objet. Voir par exemple [la séquence Ombres et lumière](#) sur le site du centre pilote de Perpignan.

Un autre intérêt d'étudier les ombres à l'école maternelle est le suivant : c'est un excellent support pour travailler la structuration de l'espace, surtout si sont travaillées les ombres des corps des enfants au Soleil (voir "[Vivre avec le Soleil](#)").

Site Internet de « La main à la pâte » : www.lamap.fr

ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE

Julien JACQUEMOT (Stagiaire polytechnicien)
Édith SALTIEL, équipe « La main à la pâte »

Cette partie a pour objectif d'expliquer d'un point de vue scientifique, les phénomènes étudiés tout au long du module. Chaque aspect, pour plus de clarté, sera donc traité dans l'ordre d'apparition des séances.

Le module s'intitulant « Ombres et lumières », on définira dans un premier temps, ces deux termes. La lumière est une onde, au même titre que les ondes radios, les rayons X, les infrarouges... Dans le langage courant, par lumière on entend « lumière visible », c'est-à-dire celle qui nous permet de voir les objets qui nous entourent. Cette lumière dite visible n'occupe qu'une très petite place parmi toutes les radiations qui nous entourent.

Seule cette lumière dite visible est en mesure d'agir sur et d'impressionner nos cellules visuelles sans les endommager. Cette action va nous permettre de « voir » les objets qui nous entourent, soit car ceux-ci renvoient la lumière qu'ils reçoivent dans nos yeux, soit car ils émettent leur propre lumière (comme le Soleil).

Un objet qui intercepte la lumière va créer derrière lui un cône dans lequel la lumière issue de la source n'arrive pas (lorsque l'objet est totalement opaque). L'intersection de ce cône et d'une surface va créer une ombre projetée (ce que l'on appelle souvent ombre dans le langage courant). (cf. Fig. 1)

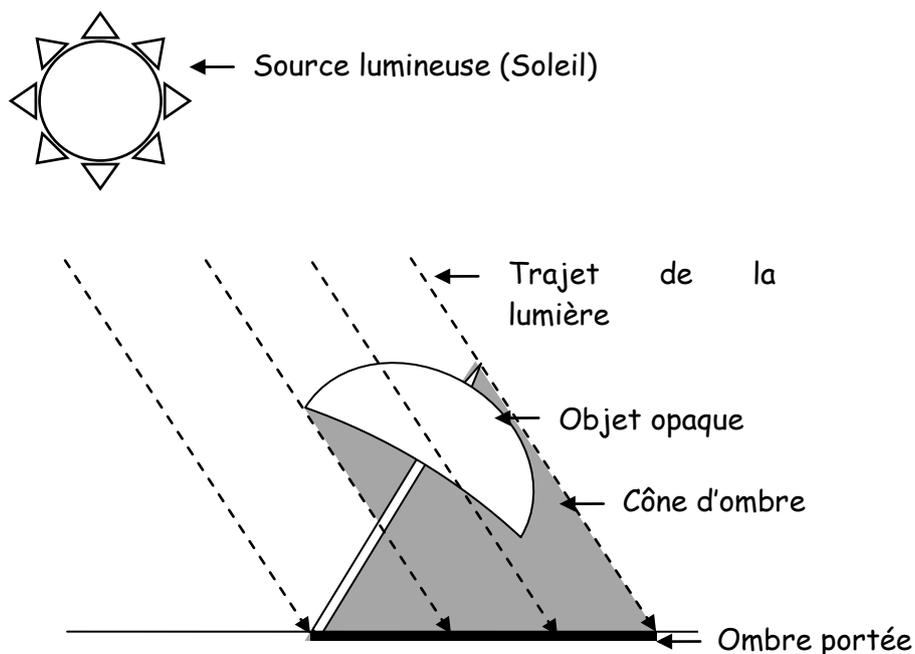


Fig. 1 :

Pour qu'il ait ombre plusieurs conditions sont nécessaires : l'objet doit être éclairé et doit être opaque (au moins partiellement). Pour voir cette ombre (l'ombre portée car le cône d'ombre n'est pas visible) un support matériel opaque est nécessaire pour sa projection. Cet écran doit être placé derrière l'objet. Ainsi on constate l'alignement source lumineuse -> objet -> ombre.

Une zone d'ombre totale devrait être noire. C'est rarement le cas du fait de l'éclairage de cette zone par des objets diffusants (le ciel par exemple). De ce fait, on observe plutôt des ombres grises. Il est possible d'obtenir des ombres colorées, en éclairant un objet avec deux lampes colorées et en observant les ombres projetées par un écran à l'arrière de cet objet.

La distance de la source lumineuse par rapport à l'objet (si l'angle entre la source lumineuse et l'écran reste le même) n'affecte que très peu la taille de l'ombre, mais brouille ses contours. L'ombre est d'autant plus floue que la source est proche. (cf. Fig. 2)

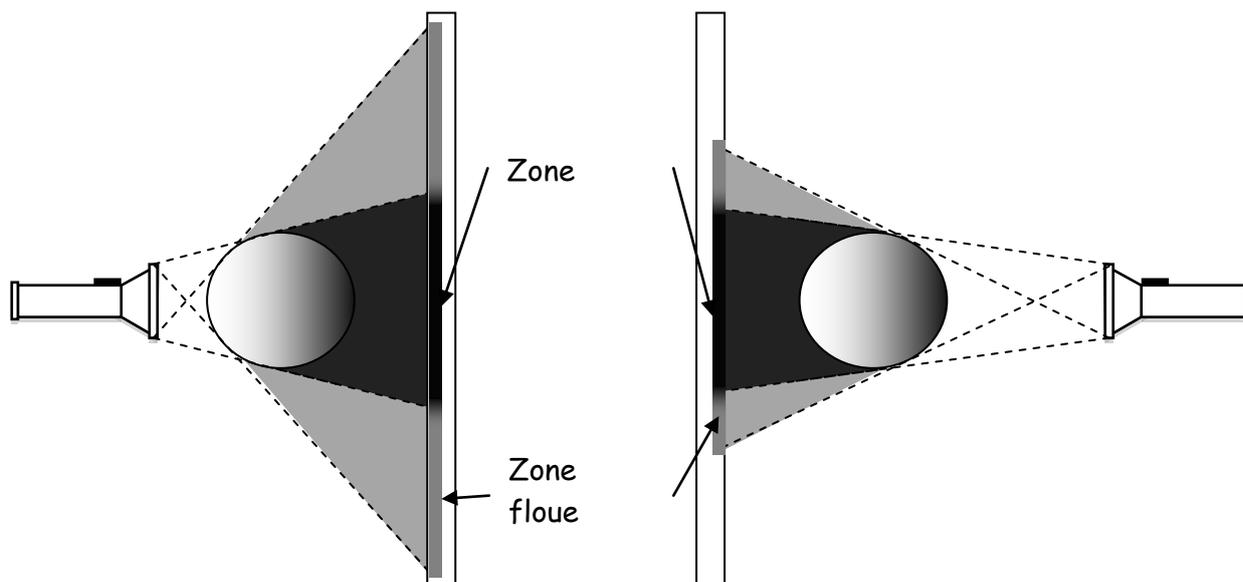


Fig. 2 : Ombre portée sur un écran suivant que la source lumineuse est plus ou moins loin

De plus, l'angle que la source lumineuse forme avec l'écran par rapport à l'objet détermine la taille de l'ombre. Plus l'angle est petit et plus l'ombre sera grande, et plus l'angle tend vers 90°, plus l'ombre sera courte. (cf. Fig. 3)



Fig. 3 :

L'ombre portée étant une absence de lumière, sa couleur est celle de son support lorsqu'il n'est pas éclairé. Par contraste avec la zone éclairée qui l'entoure, l'ombre nous paraît donc en général gris foncé (la couleur de la surface apparaît fortement désaturée, car les cellules de nos yeux les plus sensibles à la lumière, c'est à dire celles qui nous permettent de voir dans le noir, ne nous

permettent de ne voir qu'en noir et blanc). Mais cela n'est valable que si une seule source de lumière éclaire l'objet. S'il y en a plusieurs, alors on observe ce genre de phénomène. (cf. Fig. 4)

Fig. 4 :

Tous les matériaux ne se contentent pas d'arrêter les rayons lumineux. Un grand nombre les laisse passer. En fait, à chaque matériau on peut associer un coefficient d'absorption, de réflexion et de transmission. Chacun de ces coefficients représente le pourcentage de lumière qui est affectée. Par exemple, plus un matériau est opaque et plus son coefficient de transmission est proche de 0.

On peut observer ce phénomène dans le métro. Lorsque le métro passe dans une station, on peut voir ce qu'il se passe sur le quai : la vitre laisse passer la lumière qui provient de l'extérieur du wagon. En revanche, dans les tunnels, comme il y a très peu de lumière venant de l'extérieur, les vitres se comportent comme des miroirs et on peut se voir dedans.

Ces coefficients dépendent de la lumière considérée. Ainsi le verre est transparent pour la lumière visible mais opaque pour les infrarouges. De plus, en absorbant une partie de la lumière, un objet ne réfléchit (ou ne laisse passer) qu'un spectre incomplet. La lumière qui était d'abord blanche devient colorée !

Tous les objets réfléchissent la lumière. Le fait qu'on ne se voit pas dans tous les objets est plus complexe à expliquer. Par exemple, les métaux réfléchissent une grande partie de la lumière qu'ils reçoivent. Pourtant si on se voit très bien dans un miroir, c'est totalement impossible de se voir dans un minerai brut. La rugosité de la surface intervient ici. Lorsque la surface est polie (par poli il faut comprendre ne possédant pas d'anfractuosités trop grandes : en ce qui nous concerne, ne dépassant pas l'ordre de 400 nm (1 mètre = 1 milliard de nanomètres)), les rayons lumineux sont renvoyés dans la direction opposée (cf. Fig. 5). S'ils arrivent parallèles, ils repartent parallèles. En envoyant une image sur une telle surface, on récupère la même image de l'autre côté.

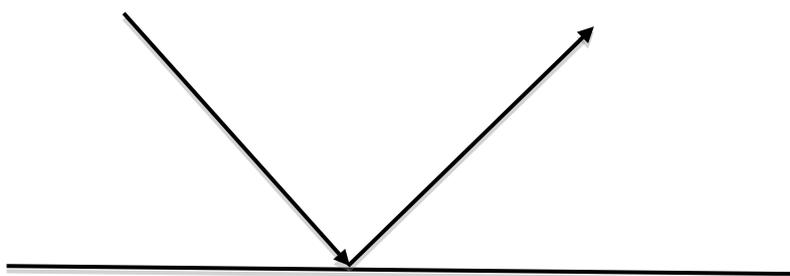


Fig. 5 :

En revanche, si la surface est rugueuse, les rayons réfléchis partent dans n'importe quelle direction et forment donc une image brouillée. On ne voit alors réfléchi, qu'une vague forme colorée. Plus la surface est irrégulière et plus la lumière sera ainsi diffusée. Dans ces cas là, on dit que l'objet est mat.

Ce phénomène de réflexion permet de créer ce qu'on appelle une **source secondaire** (par opposition à **source primaire**).

Une **source primaire** est une source qui émet directement de la lumière, comme une lampe ou le Soleil.

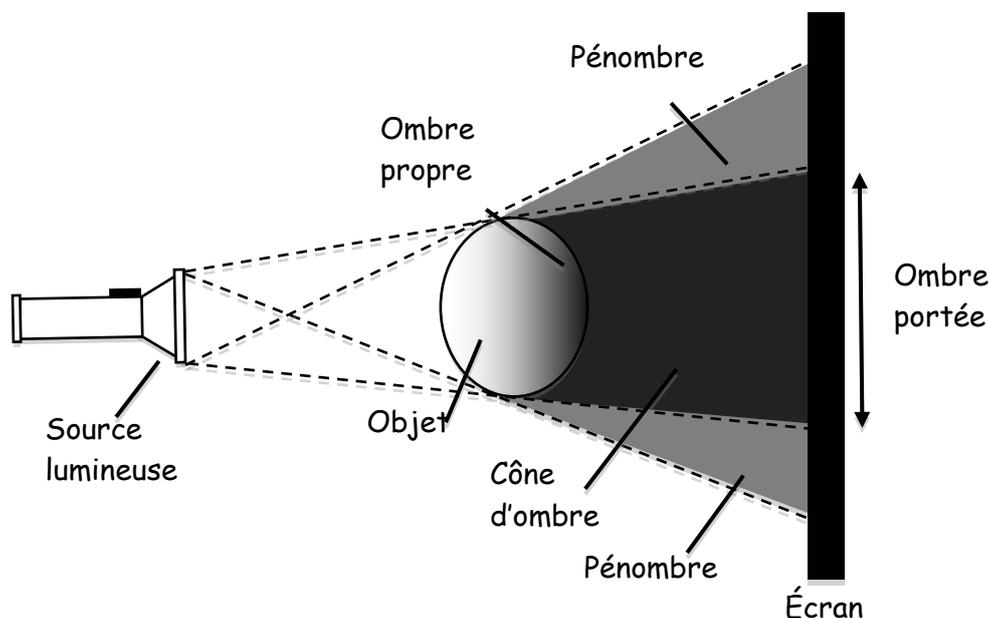
En revanche, une **source secondaire** est une source de lumière indirecte, qui renvoie la lumière d'une source primaire (la Lune renvoie la lumière du Soleil). Dans une moindre mesure, tous les objets qui nous entourent sont des sources secondaires. En effet, ils nous renvoient la lumière dans l'œil ce qui nous permet de les voir.

GLOSSAIRE

Lumière Ce qui est émis par une source lumineuse auquel l'œil est sensible quand il s'agit d'une lumière visible. Des lumières non visibles sont par exemples les rayonnements **infrarouges** ou **ultraviolets**.

Mat Se dit d'un matériau qui renvoie la lumière de façon extrêmement diffuse. Vivement éclairé, un tel matériau ne présente pas de tache lumineuse due à la source lumineuse. Cette diffusion de la lumière est due au caractère granuleux de la surface de l'objet et à ses caractéristiques chimiques.
Exemple : la terre est un matériau mat.

Ombre Zone d'ombre engendrée par un objet qui intercepte les rayons lumineux qui l'éclairent. Le mot « ombre » désigne dans le langage courant l'**ombre portée** d'un objet, c'est à dire la zone sombre projetée sur un écran. L'**ombre propre** d'un objet est la partie de l'objet qui ne reçoit pas de lumière de la source lumineuse.



Opaque Se dit d'un matériau qui ne laisse pas passer la lumière. Sa structure et sa composition chimique interne ne permettent pas le passage des rayons lumineux.
Exemple : le bois est un matériau opaque.

Réfléchissant Se dit d'un matériau qui réfléchit la lumière de façon spéculaire.

Réflexion

Tout objet renvoie la lumière qui lui arrive. Cette réflexion peut être spéculaire ou bien diffuse suivant la nature de l'interface.

La réflexion **diffuse** intervient sur les interfaces irrégulières. La lumière est réfléchi dans un grand nombre de directions ce qui brouille l'image incidente.

La réflexion est dite **spéculaire** lorsque le rayon incident donne naissance à un rayon réfléchi unique. L'angle que forme le rayon incident avec la surface de l'objet est le même que celui que forme le rayon réfléchi avec la surface.

Exemple : Un miroir réfléchit la lumière de façon spéculaire.

Source lumineuse

Corps qui émet de lui même de la lumière (on parle de **source lumineuse primaire**, comme le Soleil) ou qui simplement réfléchit de la lumière (on parle de **source lumineuse secondaire**, comme un miroir).

Il existe deux types de sources lumineuses : les sources lumineuses incandescentes, où la lumière provient de l'échauffement d'un corps (comme la filament d'une ampoule) et les sources lumineuses luminescentes, où la lumière est émise par des atomes qui perdent de l'énergie : on peut citer le cas du phosphore sur les montres. Lorsqu'on éclaire la montre, on donne de l'énergie aux atomes de phosphore, qui la libèrent doucement en émettant de la lumière. Quand ils n'ont plus d'énergie à libérer, on ne voit plus briller la montre.

Translucide

Qui laisse passer la lumière mais qui ne permet pas une vision nette d'un objet qui se trouve derrière. Les rayons lumineux sont partiellement diffusés par leur passage dans le matériau.

Exemple : le papier calque est translucide

Transparent

Qui laisse passer la lumière et permet une vision nette d'un objet qui se trouve derrière. Un matériau transparent possède une structure chimique qui permet la propagation rectiligne des rayons lumineux, et qui absorbe très peu la lumière.

Exemple : le verre est transparent.