MAI — JUIN
2020
N°15







ASBL HYPOTHESE

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

Pas d'ombres sans lumière !







ASBL HYPOTHESE

ACCOMPAGNEMENT ET FORMATION À LA DIDACTIQUE DES SCIENCES

L'ASBL Hypothèse est un lieu de recherche, de réflexion, de ressources et de formation en didactique des sciences.

Nous sommes un groupe inter-réseaux composé de didacticiens des sciences des Hautes Écoles, d'instituteurs maternels et primaires, d'enseignants en sciences et de pédagogues.

Notre but est de susciter, chez les enseignants du fondamental, la motivation et le plaisir de mener des activités d'éveil scientifique au sein de leur classe.

Hypothèse, en collaboration avec les Hautes Écoles & Universités, met en réseau des centaines d'enseignants, d'écoles, d'acteurs de diffusion des sciences.
Elle appartient au réseau de formateurs d'IFC, FoCef, CeCP et Felsi et au réseau IdEE.

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DE NOS OUTILS SUR WWW.HYPOTHESE.BE



COORDONNÉES

Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2
4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be
www.hypothese.be

HEURES D'OUVERTURE

Du lundi au vendredi de 8h30 à 16h30

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



3 **Édito**

Un dernier trimestre scolaire et des poussières teinté de nombreuses émotions !

4 **En quête de sciences**

Pas d'ombres sans lumière !

Information pour le lecteur 4

En trois périodes 6

Boite à outils 25

30 **Moment didactique**

Avoir de l'expérience avant de faire des expériences

32 **Les enseignants racontent**

Des traces aux intentions multiples

35 **Vuluvécuvisité**

Aquarium-Muséum Universitaire de Liège
Lieu de découverte, d'apprentissage et de réflexion scientifique

ASBL HYPOTHESE

Suivez la cadence de notre ASBL

Sciences en cadence est un magazine scientifique qui se décline en quatre rubriques pour susciter le plaisir de mener des activités d'éveil.

Les sciences dans l'enseignement fondamental, c'est éveiller l'enfant à la nature, l'ouvrir au monde qui l'entoure, lui permettre d'oser penser, d'oser questionner... Mais c'est aussi apprendre à parler, à écrire, à calculer...

Sciences en cadence se propose d'aider, de sécuriser les instituteurs dans leurs pratiques de classe.

La rubrique « **En quête de sciences** » de ce magazine développe une démarche de recherche sur la nécessité de lumière pour voir les objets qui nous entoure. Les notions d'ombre ainsi que leurs caractéristiques sont également approchées.

La deuxième rubrique, le « **Moment didactique** » développe un aspect de la démarche en éveil scientifique. Dans ce magazine, il est consacré à la nécessité pour les jeunes enfants de se familiariser avec les objets et phénomènes avant de pouvoir se poser des questions de sciences.

Dans chaque numéro, le témoignage d'un enseignant ayant mené un ou plusieurs projets en partenariat avec l'ASBL Hypothèse est relaté dans la rubrique « **Les enseignants racontent** ».

La dernière rubrique, « **Vuluvécuvisité** », propose une critique d'un colloque auquel nous avons participé, d'une exposition visitée, d'un livre lu ou de tout autre évènement à caractère pédagogique ou éducatif.

Edito

Un dernier trimestre scolaire et des poussières teinté de nombreuses émotions !

Un problème scientifique planétaire a vu le jour, le réel a franchi nos portes sans attendre de consentement. Les certitudes d'hier sont devenues les doutes d'aujourd'hui.

Nous avons pu suivre une démarche scientifique à ciel ouvert qu'aucun de nous n'oubliera, y compris nos élèves du primaire. Il sera intéressant d'aborder l'année prochaine, avec vos élèves les plus âgés, l'historique de cet événement afin qu'ils se rendent compte que ce qui se fait en petit dans les classes, en terme de méthodologie, se fait selon le même processus dans les laboratoires.

Il s'agit là d'une opportunité pour aborder la démarche scientifique mise en place par les chercheurs du monde entier.

Nous avons aussi été confrontés à la difficulté d'assurer un apprentissage à distance et cela nous pose un nouveau défi didactique. Au sein de l'ASBL Hypothèse, on se promet d'y réfléchir même si notre conviction est que rien ne remplacera les interactions pertinentes, sur le vif, d'un enseignant avec ses élèves pour les faire réfléchir, raisonner et avancer dans les apprentissages.

EN QUÊTE DE SCIENCES…

Pas d'ombres, sans lumière !

Séquence à destination des élèves des classes maternelles M2 et M3 et de l'enseignement spécialisé

INFORMATION POUR LE LECTEUR

Cette séquence devait être menée dans les classes durant les mois de mars et avril 2020. Suite aux directives officielles en lien avec la pandémie de Coronavirus et l'obligation de confinement, le déroulement de cette collaboration avec les enseignants partenaires a évidemment été perturbé.

Toutefois, la séquence a été pensée, avant la période de confinement, en collaboration avec Mesdames Sabine Hofer (institutrice maternelle), Carole Collins (institutrice maternelle) et Céline Colette (institutrice dans l'enseignement spécialisé ; classe d'enfants de types 1, 3 et 8).

Madame Colette a profité d'un voyage à la mer, fin février, pour travailler la découverte de ce concept et y revenir lors de leur retour en classe. La séquence n'a pu être poursuivie, suite aux mesures de confinement. Par contre, à la mi-juin, Mesdames Hofer et Collins ont décidé de mener la séquence avec les classes de M2 et M3. Nous espérions ce retour « à la normale » avant la fin de l'année scolaire. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi de postposer la parution de ce magazine.

Le travail collaboratif avec les enseignants de maternelle, nous a à nouveau conforté dans l'idée qu'il est essentiel pour les jeunes élèves de se familiariser avec les objets et phénomènes réels étudiés avant de pouvoir se poser des questions scientifiques.

Pour s'étonner devant cette ombre qui devient plus grande, il faut avoir rencontré des ombres, l'ombre de son corps, des objets. Il faut avoir installé une norme pour que quelque chose étonne.

La mise en forme de cette séquence se présente dès lors en deux grandes parties :

A. Le temps de la découverte

Cette première partie est consacrée à la familiarisation avec les ombres et la lumière. C'est l'étape qui permet au jeune élève de se faire sa propre expérience de ce concept physique. Aussi, les activités sont pensées afin de créer un vécu commun sur lequel l'enseignant pourra s'appuyer pour lancer la réflexion.

B. Le temps des apprentissages scientifiques

Lors de ce deuxième moment, les élèves seront accompagnés dans des activités de raisonnement. Ils auront alors le bagage nécessaire à l'étonnement et au questionnement sur la position variable des ombres, sur leur taille et leur forme.

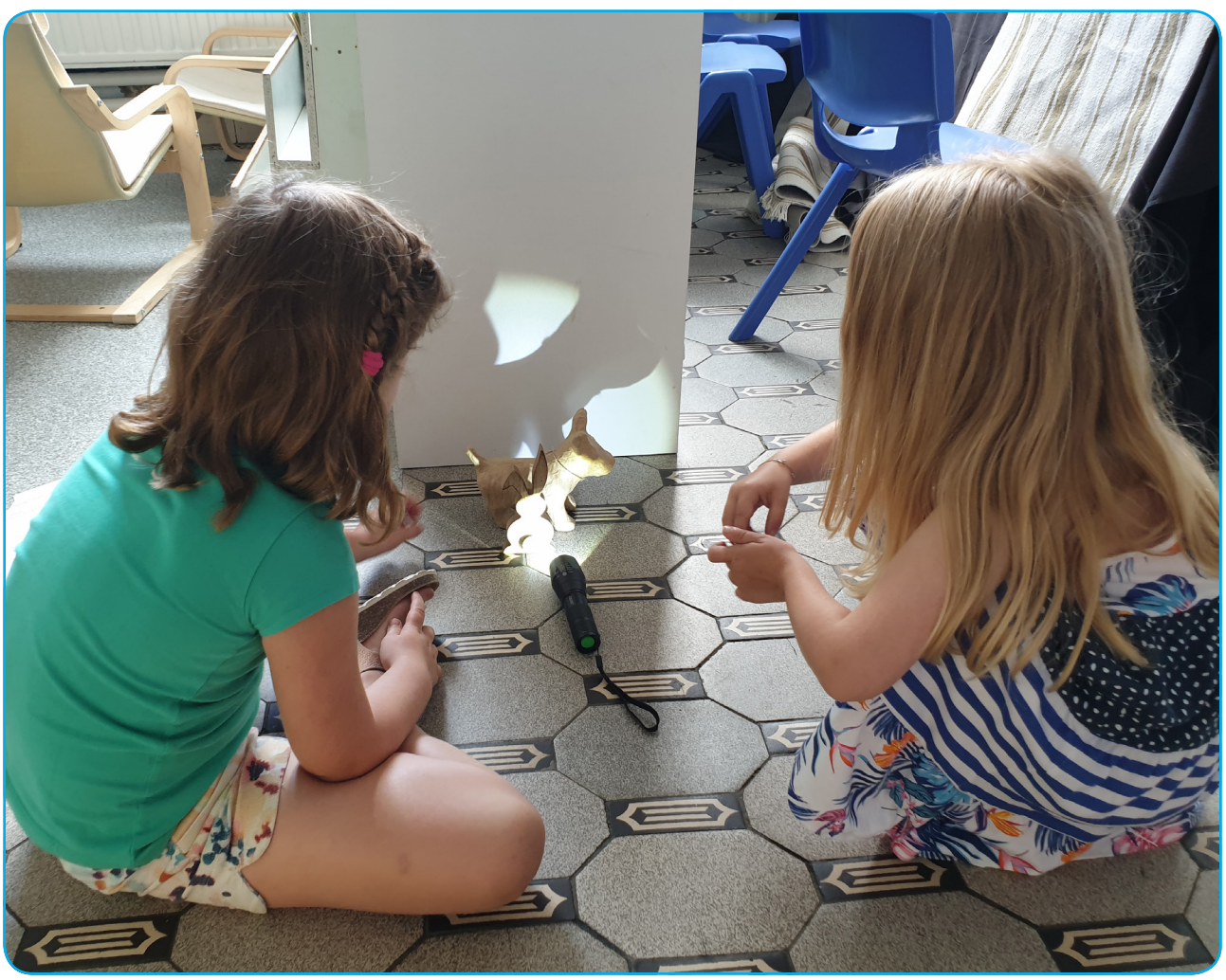
« La lecture du moment didactique de ce magazine "Avoir de l'expérience avant de faire des expériences" vous permettra de bien entrer dans la logique de la construction de la séquence. Nous vous conseillons de lire cette rubrique préalablement à la séquence. »

LES ENJEUX D'APPRENTISSAGE :

- Utiliser de manière adéquate et en situation les concepts d'obscurité, de lumière et d'ombre ;
- Se questionner, dégager des informations, exprimer des constats :
  - Pour voir les objets, il faut de la lumière ;
  - La lumière est indispensable à la formation d'ombres ;
  - Pour observer une ombre, il faut un objet qui ne laisse pas passer la lumière ;
  - Pour observer l'ombre d'un objet, celui-ci doit être situé entre la source de lumière et une surface verticale ou horizontale ;
  - La taille de l'ombre change en fonction de la position de la source de lumière par rapport à l'objet.

MATÉRIEL :

- Album «Le lapin noir», de Philippa Leathers. Edts Bayard Milan ;
- Craies ;
- Objets divers (tasse, peluche, légo, crayon...) ;
- Objets divers qui suscitent les sens (balle à picots doux, brosse à dents, tissu Minky, boule de savon, un lapin sous forme de peluche ou en carton ou en bois ...) ;
- Photos de ces objets ;
- Une boîte en carton fermée de +/- 30 cm de côté ;
- Nappe noire qui permet de recouvrir totalement une table sous laquelle un enfant peut se mettre ;
- Lampes de poche.



EN QUÊTE DE SCIENCES...
EN TROIS PÉRIODES
TEMPS DE DÉCOUVERTE DE LA NOTION D'OMBRE

Relevé des idées des enfants

Au hasard d'une discussion, quelques jours avant d'entamer la séquence, l'enseignant demande aux élèves:

« Qu'est ce qu'une ombre, pour vous ? »

Les élèves s'expriment par un dessin et chaque élève explique son dessin à l'enseignant.

L'ombre, pour un grand nombre des élèves de l'enseignement spécialisé, est associée à la notion de soleil, de chaleur. Il faut se mettre à l'ombre lorsqu'il fait chaud, l'ombre d'un arbre, d'un parasol. Pour un élève, l'ombre est noire. Pour deux autres, elle est associée à la lumière du soleil ou de la lampe du plafond.



Il y a du soleil, il fait chaud.
Il faut mettre un parasol pour refroidir et on peut se reposer à l'ombre.



Une ombre, qu'est-ce que c'est ?

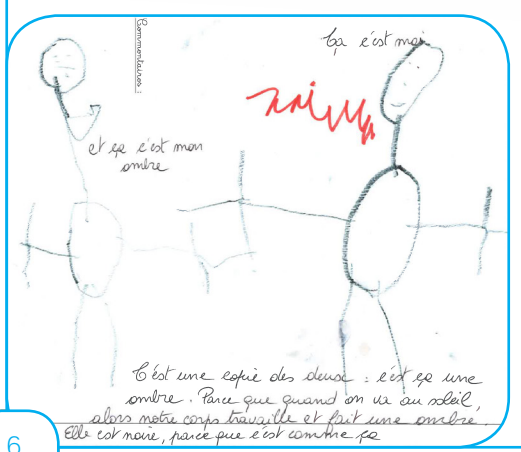
Il y a trop de soleil
Un bonhomme est caché sous un arbre.
L'ombre se trouve en dessous de l'arbre.

Une ombre, qu'est-ce que c'est ?



Les enfants de M2 et M3 ont répondu à la question:

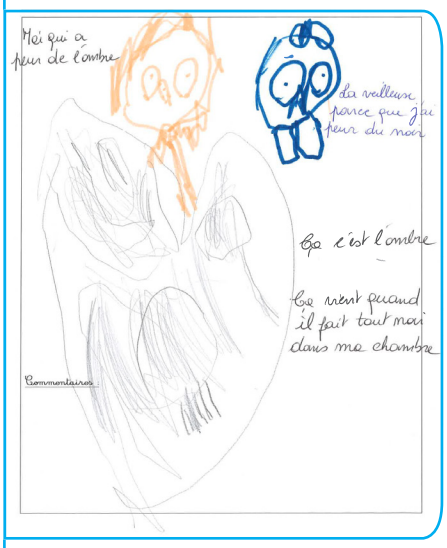
« Qu'est-ce qu'une ombre pour toi ? Explique et/ou dessine. »



Léa M3

Milo M2





Sacha M3

Lucie M2



L'analyse de leurs dessins et explications laisse apparaître que l'ombre a toujours approximativement la même forme que l'objet qu'il dessine ou que leur corps. Elle est souvent non colorée et considérée comme tout le temps sombre ou noire. La notion de lampe, de soleil ou de lumière pour quelques-uns est nécessaire à l'apparition des ombres.

Un album pour susciter la curiosité

La lecture de l'album « Le lapin noir » a été le point de départ de la séquence pour approcher la notion d'ombre. Les élèves ont été absorbés par cette histoire à rebondissements.

La couverture de l'album a suffi à certains enfants pour supposer que le thème qui allait être abordé était celui de l'ombre. Pour d'autres, l'ombre noire est un autre lapin. Durant la narration, ils ne comprenaient pas pourquoi le lapin blanc donnait la main à l'ombre. Est-ce possible de faire cela ? Un élève a évoqué que la position du soleil fait grandir l'ombre.



Dans cette histoire, Petit Lapin blanc est apeuré par... le mystérieux Lapin Noir. Partout où il se rend, Petit Lapin constate que Lapin Noir est toujours là, terrifiant. Petit Lapin se donne pourtant du mal pour semer cet affreux Lapin Noir ; il court, se cache, traverse la rivière... Mais c'est peine perdue !

Pendant la lecture, il est aussi intéressant d'être attentif à l'attitude des élèves. Font-ils attention à leur ombre, regardent-ils autour d'eux pour observer s'ils en voient ? Si vous percevez que les élèves cherchent à voir s'ils ont une ombre, comme le lapin, questionnez-les sur ce qu'ils font. Où regardent-ils ? Pourquoi ? Comment est leur ombre ? S'ils n'ont pas de réaction pendant la lecture, posez-leur les questions suivantes :

« Est-ce que moi aussi j'ai une ombre ? »
« Où pourrais-je la voir ? »

Par la suite, c'est sur la plage que les élèves du spécialisé partis en voyage à la mer se sont amusés à découvrir leur ombre.

« Comme dans le livre, on a tout essayé: courir, sauter, marcher, creuser dans notre ombre... Elle colle aux bottes, quoi que l'on fasse ».

Traces au cahier de sciences :

Notre ombre bouge si nous bougeons. Elle est sombre, de couleur grise.





L'ombre de mon corps

De retour à l'école, les élèves de l'enseignement spécialisé ont poursuivi cette découverte par l'observation de leur ombre dans la cour de récréation, un jour de beau temps. Et oui, il faut évidemment attendre que le soleil soit de la partie !

Pour les élèves de maternelle, ce moment constitue la phase de découverte qui fait suite à la lecture de l'album. C'est aussi le moment pour l'enseignant de prendre des photos des élèves en action de manière à pouvoir s'en servir lors de la phase de structuration.

Durant cette phase de découverte, il faut laisser le temps à l'élève pour qu'il s'imprègne de son ombre, qu'il se rende compte que quoi qu'il fasse, marcher, courir, sauter, gesticuler... son ombre le suit. Après ce temps, lui demander de choisir une position et de ne plus bouger. L'enseignant contourne l'ombre de chacun ou chez les plus grands, en duo, ils dessinent mutuellement leur ombre.







Il n’y a pas que mon corps qui a une ombre !

Après ce moment centré sur soi, amener les élèves à repérer d’autres ombres dans la cour.

« Où y a-t-il des ombres dans la cour ? »

Ils vont ainsi se rendre compte que tous les objets de la cour possèdent une ombre : la barrière, les piquets de soutien du préau, le toit du préau, les jeux, les bacs à fleurs et même les murs...







Après un certain temps proposer aux élèves de se replacer à la base de leur ombre dessinée à la craie et d’observer si elle est toujours la même.

À la grande surprise de certains, leur ombre s’est déplacée. Celle de la chaise aussi...







De retour en classe, il est important de structurer ce qui vient d'être joué dans la cour.

Structuration collective des apprentissages

L'enseignant projette les photos réalisées dehors et engage la discussion.

« Qu'est-ce qu'on a envie de raconter suite à ce moment dans la cour ? »
« Qu'est-ce qu'on va écrire ? »
« Qu'est-ce qu'on va retenir ? »

En même temps, elle remarque que les élèves sont aussi attentifs aux ombres des objets dans la classe. Ils remarquent l'ombre projetée de la chaise sur le TBI.





Traces au cahier de sciences :

Dans la cour, notre corps et les objets ont une ombre.

L'ombre est la même que le corps, elle a la même forme.

L'ombre n'est pas toujours à la même place.

Si un nuage passe devant le soleil, il n'y a plus d'ombre. Il faut du soleil pour voir notre ombre.

Certains élèves ont remarqué que « le soleil a changé de place » au cours de la journée et ont fait l'hypothèse que ce phénomène est en lien avec le déplacement de l'ombre des objets.

—TEMPS D'APPRENTISSAGE SCIENTIFIQUE —

Pour préparer la 2e période, il faut prévoir :

• Une grande boite en carton opaque percée de deux trous :
  – Sur le dessus, un trou qui peut facilement être fermé par un morceau de carton ;
  – Sur une des faces, un petit trou par lequel les élèves peuvent regarder.

Divers objets sont préparés et un est placé dans la boite.







• L'assemblage de quelques tables qui doivent être recouvertes jusqu'au sol par une grande nappe noire opaque.



La 2e phase d'apprentissage commence par une discussion de classe qui suscite un rappel de ce qui s'est passé dans la cour de récréation.

« On a travaillé l'ombre dans la cour. »
« On a contourné notre ombre sur le sol. »

L'enseignant : « Il n'y avait que notre ombre à nous ? »

« Non, on a vu l'ombre de la chaise, du ballon aussi. »

L'enseignant : « Elle n'était que sur le sol ? »
« Non, sur le mur aussi. »
« On ne devait pas bouger, pour pouvoir contourner l'ombre. »
« Quand on bougeait, l'ombre bougeait aussi. »
« Il y avait aussi les ombres à l'intérieur, dans la classe. »

« Ah, c'est vrai, mais pourquoi ? »
« Parce qu'il y a du soleil. »

Construire la nécessité de la lumière pour voir
Sans lumière, on ne voit ni les objets, ni leur ombre

L'enseignant présente la « boite noire » à la classe et demande aux enfants de venir voir à tour de rôle ce qu'il y a dans la boîte. Les élèves qui se prêtent au jeu disent qu'ils ne voient rien, que tout est noir.

« Ah, pourtant, j'ai mis un objet dans la boite ! Pourquoi ne voit-on rien ? »
« Parce que tout est fermé. »

« Qu'est-ce qu'il faudrait faire pour voir ? »
« L'ouvrir ! »

Je ne peux pas l'ouvrir, c'est interdit ! »
« J'ai une idée, prendre une lampe ! »



« Laquelle ? Celle du plafond ? »
« ... Non, une lampe de poche. »

L'élève qui fait cette proposition est amené à venir éclairer l'intérieur de la boîte avec une lampe de poche.

« Ah ! Je vois ce qu'il y a dedans. »
« Tu ne dis rien, les autres vont venir voir aussi. Avez-vous une autre idée que la lampe de poche ? »



Pendant ce temps l'enseignant tourne la boite, ce qui permet aux enfants de voir qu'il y a une seconde ouverture sur le coté de celle-ci. Un élève vient alors regarder par cette ouverture et constate qu'il voit !

« Pourquoi vois-tu maintenant, alors que tout à l'heure, par le trou du dessus de la boite, tu ne voyais pas ? »

Un autre enfant dit:
« Parce qu'il est plus près. »



L'enseignant tente avec doigté de faire émerger la notion qu'il est nécessaire d'avoir de la lumière pour voir les objets.

Petit à petit, tous les enfants viennent voir l'intérieur de la boîte éclairé par une lampe de poche.
L'enseignant pose à nouveau sa question:

« Pourquoi ne voyait-on pas ce qu'il y avait dans la boite tout à l'heure et que maintenant nous voyons ? »
« Parce qu'il y a la lampe de poche ! »

« Et quand on tourne la boite, pourquoi voit-on sans lampe de poche ? »

Pas de réponse !
Elle dépose alors un carton sur le trou du couvercle de la boite.

« On ne voit plus rien », dit un garçon qui vient regarder par l'ouverture latérale

« Pourquoi ? »
Un autre élève dit: *« Elle a caché la lumière ! »*

« Ah ! Donc, on voit dans la boite grâce à la lumière ! »
« Qui résume tout ce que nous venons de faire ? »

Les enfants à tour de rôle s'expriment sur ce qu'ils viennent de découvrir et il y en a un qui dit :

«Tout à l'heure, au début, on n'a pas vu ce qu'il y avait dans la boite, parce qu'on regardait par au-dessus et que notre tête empêchait la lumière d'entrer, on cachait la lumière.»

L'enseignant dirige alors les élèves vers un coin de la classe où des tables sont recouvertes par une nappe noire. Il y a placé cinq objets qui peuvent éveiller les sens comme une balle avec picots, un savon, un coussin en tissu minky, un hochet et un lapin en bois pour permettre plus tard de faire le lien avec l'histoire de l'album « Le lapin noir ».

Faire l'expérience du noir







Les élèves vont accéder à cet espace occulté en fermant les yeux, la consigne est de les ouvrir une fois sous la table et de tenter de découvrir un des cinq objets cachés. Quand l'espace est occulté correctement, il est impossible de voir les objets. C'est par le toucher que l'enfant pourra deviner de quel objet il s'agit. À leur sortie, les élèves disposent d'un jeu de huit photos d'objets : les cinq objets se trouvant sous la table et trois intrus. Ils doivent sélectionner les bonnes photos, chacun à leur tour.

Les enfants se succèdent sans crainte et sans stress. Le noir ne fait pas peur.

«Je sens quelque chose. C'est du savon.»
«Comment tu sais ?»
«Je l'ai senti, cela sent bon !»

Un autre enfant dit:

«Je ne sais pas ce que c'est !»
«Sens avec les mains.»

L'élève reconnaît un coussin et dit:

«C'est mes yeux qui font de la lumière !»

L'enseignant dit:

«Ah ! C'est possible cela ? »

À cette question, un autre élève dit:

«Moi, j'aimerais aller voir avec une lampe de poche.»

En parallèle, la boîte noire continue à intriguer les autres élèves de la classe. Ils viennent regarder à nouveau par les orifices.

Ensuite, la classe se rassemble pour une discussion collective.

«Il faisait comment sous la table ?»
«Noir» disent les élèves tous ensemble.

«C'était facile de se débrouiller sous la table ?»
«Bin oui, on sait qu'il faut tourner et puis revenir.»

«Comment avez-vous reconnu les objets ? Grâce à vos yeux ?»
« Non, moi j'ai senti avec mes mains parce qu'il faisait tout noir ! »

« Et dans la classe, si je ferme tout tout tout et qu'il fait noir, est-ce que je vais pouvoir me promener dans la pièce facilement ? »
« Non, il faudra sentir avec les mains avant, et un peu avec les pieds... Nos yeux ne servent pas. »

« Qu'est ce qui pourrait aider nos yeux à voir? »

« Des lunettes » dit un enfant.

« Ah ! Et bien nous allons essayer si avec des lunettes, on peut voir les objets sous la nappe. »



Le garçon munit d'une paire de lunette entre sous la table et l'enseignant lui demande s'il voit mieux. Celui-ci répond que oui !

«Ah tu vois avec les yeux ? » demande l'enseignant.
« Non, je sens. »
«Avec quoi, sens-tu ? »
«Avec les mains. »

Un autre enfant s'essaye avec les lunettes et trouve cela bizarre que même avec les lunettes, il ne voit pas.

On se rend compte, grâce à cette activité, de l'importance de refaire un grand nombre de fois la même activité afin que l'enfant quitte sa conception que pour voir il faut uniquement des yeux. On se rend compte également que la nécessité de la présence de lumière, pour voir autour de soi, n'est pas encore acquise chez tous.

Nous avons aussi remarqué que pour les enfants de M2, la notion de « je sens » ou « je vois » n'est pas distinguée. Quand ils arrivaient à nommer un objet par le ressenti, ils disaient « j'ai vu ... » alors que les enfants de M3 faisaient la distinction spontanément. L'un d'eux a clairement dit *« J'ai senti l'objet, mais je ne l'ai pas vu. »*

Un élève un petit peu plus impatient de découvrir la cachette sous les tables redit qu'il aimerait aller sous la table avec une lampe de poche. Avant de passer à cette phase de découverte en présence de lumière, l'enseignant reprend la main et demande à la classe de lui rappeler les objets qui ont été devinés.

« Une boule avec des picots. Sur la photo j'ai vu qu'elle était rouge. »

« Un coussin ! »
« Tu as deviné comment que c'était un coussin ? »
« Je l'ai mis sur mon visage, j'ai senti qu'il était tout doux. »

« Une girafe, je l'ai sentie avec mes mains. »
« Et avec les mains, tu as trouvé que c'était une girafe ? »
« Oui, parce qu'elle avait un grand cou. »
...
« Qu'a-t-on dit que nous allions faire pour vérifier la présence de ces objets ? »
« On va aller voir avec une lampe de poche ! »

« Chacun va passer sous la nappe et me montrer les images qui correspondent aux objets. »

Après ce moment de découverte, les élèves ont été amenés à sélectionner les illustrations qui correspondent aux objets. Ils n'ont éprouvé aucune difficulté à retrouver les images correspondant aux objets placés sous la nappe.





La collection d'illustrations renfermait seulement trois intrus. Pour des enfants de cet âge, nous avons constaté que ce nombre n'est pas suffisant.

Une petite discussion s'installe au sujet du fait que certaines personnes, des adultes mais aussi des enfants, ne peuvent voir la lumière, *« ils sont tout le temps dans le noir »*. Les enfants sont intéressés et interpellés. Cela pourrait être une occasion pour travailler le concept de vision.

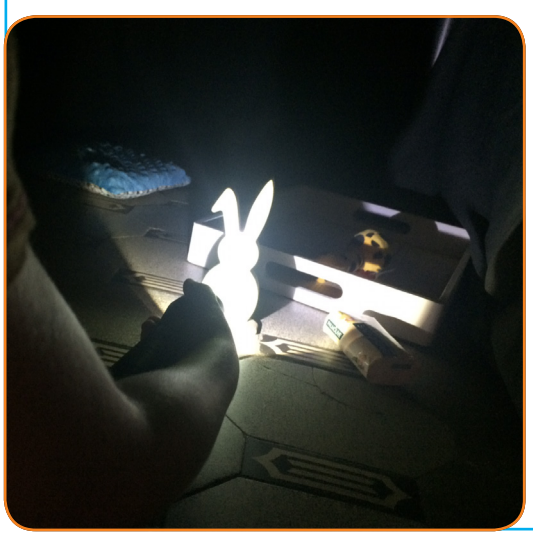
Associer la découverte de l'ombre de mon corps et l'ombre des objets dans la classe

L'enseignant poursuit la discussion en proposant de se souvenir de ce qui a été vécu dans la cour de récréation la veille.

« Avec ce soleil dehors, hier, vous vous souvenez, on voyait l'ombre des objets. Et sous la nappe ? Vous avez remarqué si on voyait l'ombre des objets ? »

Un enfant dit: *« Oui, moi j'ai vu l'ombre du coussin. »*
Un autre dit: *« Chez moi, hier, j'ai vu l'ombre du trapèze par terre et quand il n'y a pas de soleil, on ne la voit pas. »*

L'enseignant propose d'aller vérifier les ombres des objets sous la nappe. Certains sont pressés de partir sous la nappe avec une lampe de poche alors que d'autres veulent jouer avec ces lampes. Ils éclairent toutes les parties de la classe et sont à la recherche des ombres des objets. Spontanément, ils se lancent dans une réelle chasse à l'ombre.





« On voit l'ombre de tous les objets sous la nappe. Et quand je bouge la lampe, l'ombre change. »



« Venez voir comme c'est beau ! »

Dit un groupe d'enfants qui s'est rendu dans la pièce adjacente à la classe. Ils éclairent une tapisserie suspendue, dont l'ombre projetée sur le mur est gigantesque.



Après ce moment de découverte libre,
une structuration collective des apprentissages **prend forme.**

L'enseignant engage la discussion et demande aux élèves :

« Qu'est-ce qu'on va écrire au cahier ? »
« Qu'est-ce qu'on va retenir de ce que l'on vient de faire ? »

Traces au cahier de sciences :

Quand nous sommes dans le noir, on ne voit pas les objets, on ne voit pas les ombres.
Quand il y a de la lumière, on voit tous les objets. On voit leur forme, leurs couleurs.
Quand les objets sont éclairés, c'est comme dans la cour, on voit leur ombre.

3e phase d'apprentissage

Avant de relancer les manipulations pour construire les caractéristiques des ombres, l'enseignant rappelle les activités vécues.

« Nous avons observé des objets dans la boite noire et des objets sous la nappe, qui peut me rappeler ce que nous avions découvert ? »

« Il faut le soleil pour voir les objets. »
« Non, pas le soleil, ajoute un élève, juste la lampe de poche. »

« Nous pouvons donc conclure qu'il faut de la lumière pour voir les objets et leur ombre. »

Ce court moment d'échanges est nécessaire pour à nouveau insister sur le besoin de lumière pour voir les objets.

L'enseignant revient à l'album « Le lapin noir » et demande aux élèves de rappeler le début de l'histoire. Pour certains élèves, il est évident que « le lapin noir » est l'ombre « du lapin blanc ». D'autres gardent encore l'idée de deux lapins différents : un noir et un blanc.

L'enseignant relit le début de l'histoire et s'arrête à une page qui interpelle les élèves tellement l'ombre du lapin est immense.



« Sur le tronc d'arbre, l'ombre est immense ! »

« Comment expliquer qu'elle soit si grande ? »
« Car le lapin s'est approché de son ombre sur le tronc. »

« Comment le savez-vous ? »
« Car je l'ai fait dans la cour, dit un élève, l'ombre devenait grande quand je me rapprochais du mur. »

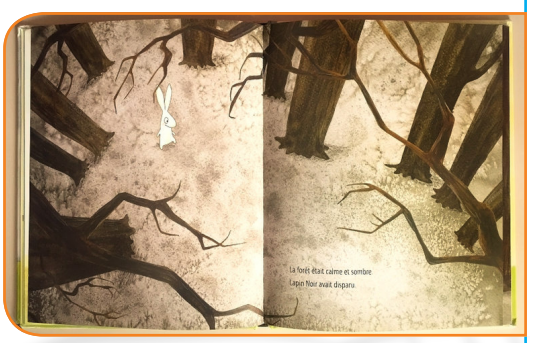
« Pourtant, dans le livre, l'ombre est grande alors que le lapin est loin ? »

L'intervention de cet élève qui reste dubitatif à la dernière question de l'enseignant montre à quel point il est important de répéter les manipulations dans la cour, il y a en effet confusion pour cet élève et certainement pour d'autres ; l'ombre devient plus grande quand on s'éloigne du mur.

Des manipulations libres et plus dirigées en classe permettront de contrecarrer cette conception encore présente pour quelques élèves.

« Et dans la forêt, le lapin n'a pas d'ombre ! »

L'enseignant poursuit la lecture jusqu'à l'arrivée du lapin blanc dans la forêt. Les élèves repèrent très facilement qu'on ne distingue plus l'ombre du lapin. L'idée de deux lapins ne semble plus présente. L'enseignant interpelle alors les élèves sur l'absence d'ombre :



« Comment expliquer que nous ne voyons pas l'ombre du lapin ? »
« Car il n'y a pas de soleil, il fait gris, il y a des gros nuages gris. »

« Et dans cette forêt, y a-t-il de la lumière ? »
« Ah oui, disent plusieurs élèves, car sans la lumière, on ne verrait pas le lapin et les arbres. »

Un élève montre la table recouverte des nappes noires et rappelle les différentes étapes par lesquelles les élèves sont passés pour se rendre compte que sans lumière, on ne voit rien.

À la fin de l'histoire, un élève repère que le lapin donne la main à son ombre. L'enseignant leur demande alors s'ils pensent pouvoir donner la main à leur ombre. Beaucoup répondent que ce n'est pas possible mais qu'ils pourraient toucher l'ombre de leur main.

Il y a du soleil… Allons de suite tester !





Les élèves sont alors partis dans la cour, beaucoup ont choisi de coller une de leur main à leur ombre projetée sur un mur, d'autres se sont mis accroupis pour toucher l'ombre au sol.

Structuration collective des apprentissages

Traces au cahier de sciences :

Pour avoir une ombre, il faut de la lumière, un objet et une surface qui accueille l'ombre comme un mur, le sol ou un écran.

Pour bien voir les ombres, il faut une lumière intense.

Quand il fait sombre, on ne voit pas les ombres.

Construire la position de l'ombre, de l'objet, de la lampe

Ces questions de sciences sont alors abordées :

Quelles sont les conditions pour que la taille des ombres varie ?
Quelle est la couleur de l'ombre ?
Pourquoi l'ombre change-t-elle de place ?

L'enseignant rappelle aux élèves qu'il y a deux jours, ils ont disposé de lampes de poche et ont joué librement avec les ombres des objets de la classe. L'enseignant dispose alors un lapin en bois devant un écran blanc et prend une lampe de poche.

On réfléchit avant de faire !



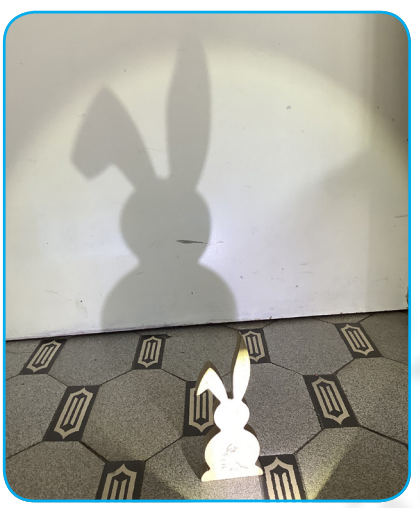
« Si j'allume la lampe de poche et que je la dispose de manière à éclairer le lapin, que va-t-il se produire ? »

Beaucoup d'élèves se souviennent de l'activité sous la nappe et de la découverte des ombres de la classe et sans aucune hésitation, ils peuvent dire qu'ils distingueront l'ombre du lapin.

L'enseignant va un peu plus loin dans le questionnement et demande si un d'entre eux peut expliquer la raison pour laquelle on verra l'ombre du lapin.
Un élève donne l'explication suivante :

« La lumière de la lampe de poche va passer à côté du lapin mais le lapin va bloquer la lumière, donc on verra son ombre. »





Cette réponse surprend l'enseignant tant elle est précise et juste. C'est aussi une première approche de ce qu'est un corps opaque.

Par binôme, les élèves reçoivent une lampe de poche et un lapin en bois et disposent d'un moment de manipulations libres ayant comme seule consigne de réaliser des ombres du lapin.

Certains groupes prennent déjà un moment avant de trouver un endroit intéressant dans la classe pour mener ces manipulations.

L'enseignant, volontairement, les laisse trouver l'écran (mur, sol, poubelle blanche, feuille, armoire…) sur lequel l'ombre sera projetée, les laisse se débrouiller quant à la position du lapin et de la lampe de façon à obtenir une ombre. Le plus difficile pour certains a été de doser la distance entre la lampe de poche et le lapin afin d'obtenir une ombre reconnaissable.



Certains souhaitent tenter l'expérience en retournant sous la table recouverte d'une nappe noire.

Cette manière de laisser les enfants se débrouiller a fait naitre très naturellement le constat du changement de taille des ombres des lapins.

Afin de faire exprimer par les élèves les constats qui ont émergé de ce moment libre, l'enseignant passe dans les binômes et pose ces questions :

« Si le lapin reste au même endroit et que je recule la lampe de poche, qu'observes-tu au niveau de l'ombre ? »

« Si le lapin reste au même endroit et que j'avance la lampe de poche, qu'observes-tu au niveau de l'ombre ? »

« Si la lampe de poche reste au même endroit et que j'approche le lapin du mur… »

« Si la lampe de poche reste au même endroit et que j'éloigne le lapin du mur… »

Les réponses des élèves sont fluides.



L'enseignant sent que certains veulent aller plus loin, ils prennent plusieurs lapins, un autre objet plus volumineux qu'ils placent devant ou derrière le lapin. Laissant une partie des élèves poursuivre librement la création d'ombres, l'enseignant rassemble les élèves intéressés par cet autre questionnement.

Et la démarche est relancée...

L'enseignant accompagne les élèves, les laisse disposer les deux objets à une certaine distance de l'écran et leur demande à chaque fois d'anticiper le résultat, par rapport à l'ombre qui va se former, avant d'allumer la lampe de poche.

« Tu as placé le lapin le plus proche de l'écran et le grand ours derrière lui, si tu allumes la lampe de poche, quelle ombre observeras-tu ? »

Certains disent qu'ils verront les deux animaux, d'autres qu'ils verront le lapin car il est plus proche de l'écran et d'autres l'ours car il est plus gros que le lapin. Un élève rejoint alors le groupe et dispose sa lampe de poche de manière à pouvoir observer les deux animaux. L'apprentissage que l'ombre change en fonction de la position de la source de lumière par rapport à l'objet se construit petit à petit.



Ensuite, un autre élève dispose un éléphant entre le lapin et l'écran et à nouveau, on anticipe.

« Quand nous allons allumer la lampe de poche, quelle ombre verrons-nous sur la poubelle ? »

Un échange s'engage …

« Celle du lapin car il est devant. »
« Moi je pense qu'on ne verra pas le lapin car l'éléphant est plus gros. »















Retour au coin rassemblement et

structuration collective des apprentissages

L'enseignant rassemble les élèves et chacun librement vient expliquer ce qu'il a observé, constaté, construit lors des manipulations libres ou lors des moments plus dirigés, accompagnés par l'enseignant.

Après un moment de partage et des « démonstrations » de certaines situations, l'enseignant leur demande de lister ce qu'ils vont retenir, dessiner dans le cahier de traces.

Traces au cahier de sciences :

Il faut absolument de la lumière pour voir les objets et donc leur ombre.

Pour voir l'ombre d'un objet, il faut que l'objet soit situé entre un écran et la source de lumière.

La forme de l'ombre dépend de la forme de l'objet.

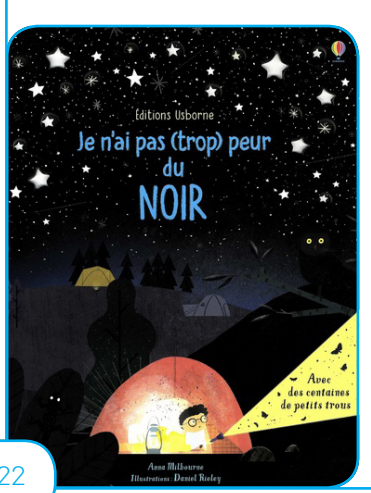
La forme de l'ombre dépend de la position de l'objet (et de son orientation) par rapport à la source de lumière.

L'ombre de l'objet est plus grande que l'objet quand l'objet est éloigné de l'écran.

L'ombre de l'objet est plus petite que l'objet quand l'objet se rapproche de l'écran.



Pour terminer la séquence, l'enseignant reprend la lecture de l'album et une discussion s'installe sur l'ombre du lapin qui se modifie au fil des pages.



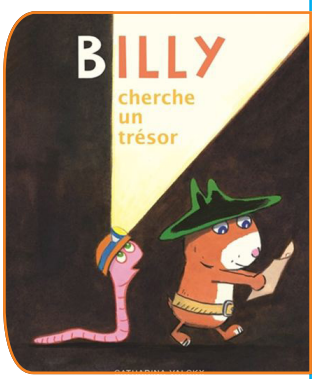
Découverte d'autres albums pour tous

Proposer la lecture d'albums qui seront interprétés différemment suite à cette séquence.

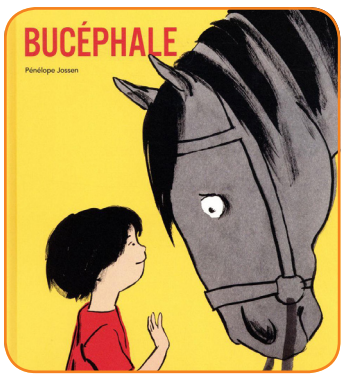
Je n'ai pas (trop) peur du noir, Anna Milbourne, Éd. Usborne

Un garçon clame qu'il n'a peur de rien. Serpents et araignées ?
Même pas peur. Mais aurait-il peur du noir ? Non. (Enfin, pas trop).

Billy cherche un trésor, Catharina Valckx, Éd l'École des loisirs



Tout le monde n'a pas la chance d'avoir un ami ver de terre. Billy, lui, sait qu'il peut compter sur Jean-Claude, en toutes circonstances. Aujourd'hui, par exemple, Billy a trouvé un vieux papier bizarre. C'est la carte au trésor de son grand-père ! On n'y comprend rien, à ce fouillis de traits... Mais Jean-Claude a une idée brillante : et si c'étaient des souterrains entrecroisés ?



Bucéphale, Pénélope Jossen, Éd l'École des loisirs

Bucéphale est très grand. Alexandre est très petit. Bucéphale est un cheval. Alexandre est fils de roi. Bucéphale est indomptable : il a peur d'un monstre noir qui le suit partout, accroché à ses pieds. Alexandre, par sa jugeote, comprend qui est vraiment cet affreux, et comment l'anéantir.



Évolution des idées des élèves concernant la notion d'ombre

Un deuxième recul sur les idées des enfants concernant la notion d'ombre a été réalisé par dictée à l'adulte. Cinq jours se sont écoulés entre la structuration finale et ce deuxième recul. Durant ces cinq jours, les enfants ont eu l'occasion de manipuler librement le matériel laissé en classe, de se poser de nouvelles questions lors des moments de récréation dans la cour.

L'analyse de ces conceptions montre que chacun avance à son rythme. Tous les élèves n'ont pas construit les mêmes savoirs mais leurs explications ont rationnellement évolué chez tous les élèves.

Tous les élèves qui ont dessiné l'ombre de leur corps l'attache au corps, ce qui est nouveau par rapport au premier relevé des idées. Toutes les ombres dessinées sont noires ou grises. Les deux élèves qui n'avaient pas de représentation de l'ombre au début de la démarche dessinent l'ombre de leur corps et un des deux ajoute que son ombre bouge quand son corps bouge, ce qui est précisé par beaucoup d'ailleurs.
Certains élèves font référence aux expériences vécues et leurs explications sont tout à fait en lien avec les enjeux d'apprentissage de cette séquence :

« Quand il fait tout noir, on ne voit rien, il faut de la lumière. »
« On voit aussi des ombres quand on allume des lampes de poche. »
« L'ombre vient quand on se met au soleil. Elle est derrière nous ou devant nous. »
« L'ombre était plus grande quand on allait plus loin avec la lampe de poche. »

Aussi, une élève dessine de manière très précise l'alignement lampe de poche/objet/ombre.

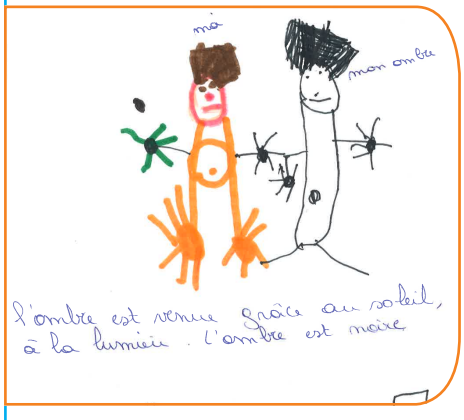
Toutefois les élèves continuent à dessiner les yeux, le nez, la bouche… sur les ombres des corps dessinés.

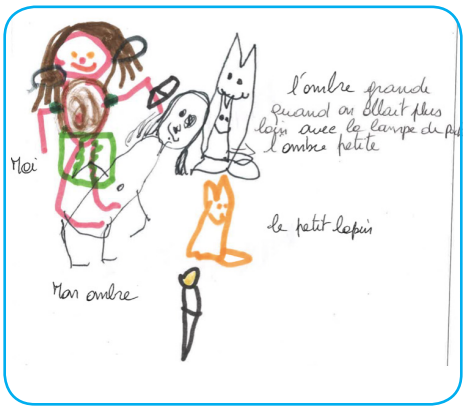
Cette analyse est réjouissante et confirme à quel point il est important d'imerger l'enfant dans des manipulations libres pour lui permettre de se questionner, de faire des liens entre son vécu empirique et les analyses issues des activités dirigées proposées par l'enseignant.











De gauche à droite,
de haut en bas:

Lucie M2, Léa M3, Roméo M3,
Jules M2, Sacha M3

Ces traces reflètent vraiment
bien l'apprentissage vécu.

EN QUÊTE DE SCIENCES...

BOITE À OUTILS

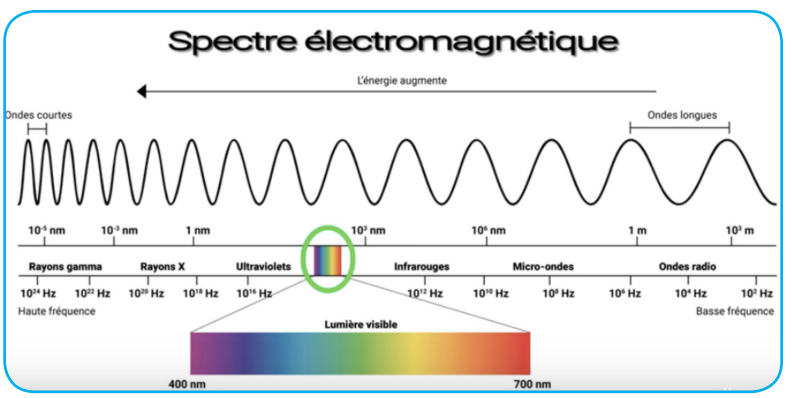
Ce qu'il faut savoir en tant qu'enseignant

La lumière est un élément essentiel de notre réalité.
C'est grâce à elle que l'on peut percevoir notre environnement.



La lumière est un phénomène dont la compréhension nous échappe sur bien des aspects. Toutefois les scientifiques ont pu mettre certaines de ses propriétés en évidence.

La lumière est toujours produite à partir de matière. En fait, tous les corps, quels qu'ils soient, émettent un rayonnement dont la longueur d'onde[1] (la «couleur») et l'intensité[2] dépendent de la température de ce corps. Tous les rayonnements émis ne sont pas visibles, seule une petite frange est perceptible à l'œil humain : la lumière visible. Les rayonnements invisibles de plus grandes longueurs d'ondes (températures d'émission inférieures) comprennent notamment l'infrarouge, les rayonnements de plus petites longueurs d'onde (températures d'émission supérieures) l'ultraviolet et les rayons X. Ces rayonnements peuvent être dangereux.



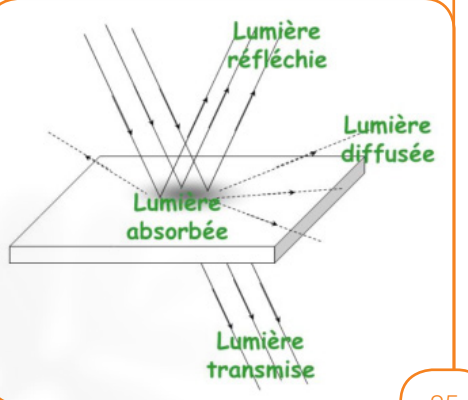
Pour se rendre compte de la dépendance de la couleur du rayonnement vis-à-vis de la température, on peut chauffer un morceau de métal. En dessous d'une certaine température, il n'émet pas de rayonnement visible mais au-delà d'une certaine température, il va émettre un rayonnement, d'abord rouge puis devenant orange puis blanc au fil de son échauffement. A plus haute température, la couleur du rayonnement pourra être bleue (flamme d'une cuisinière à gaz).

Une fois émis, le rayonnement se propage en ligne droite dans le vide, tant qu'il ne rencontre pas d'obstacle. S'il n'en rencontre jamais, il se perd dans l'infini. Ainsi la plus grande partie du rayonnement solaire se perd dans l'espace. Seule une toute petite fraction est interceptée par la Terre.

Quand la lumière rencontre un corps matériel, celui-ci peut l'absorber, le transmettre ou le réfléchir.

Lorsque le corps :

- Absorbe le rayonnement totalement, celui-ci disparait et son énergie est transmise au corps qui s'échauffe. Ce sont les corps noirs ;
- Transmet le rayonnement, celui-ci passe au travers et poursuit sa trajectoire sans en dévier. Ce sont les corps transparents comme l'air, le verre. La transmission du rayonnement n'est jamais complète, une petite part du rayonnement est réfléchie et diffusée ;
- Réfléchit parfaitement le rayonnement (réflexion spéculaire) celui-ci change de direction et sa nouvelle trajectoire fait avec la surface de l'objet un angle égal à l'angle d'incidence[3]. C'est ce qui se produit lorsque le rayonnement émis par un corps arrive sur un miroir.



[1] Loi de Wien
[2] Loi de Stephan
[3] Loi de Snel

Toutefois, la plupart des corps ne sont pas « parfaits » et peuvent transmettre ou réfléchir la lumière de manière diffuse. Dans ces conditions, lors de son passage au travers de l'objet ou lors de sa réflexion, la lumière est envoyée dans toutes les directions. Tous les corps transmettent, refléchissent et absorbent à la fois les rayonnements mais pour certains corps certains processus sont plus marqués.

Par exemple :

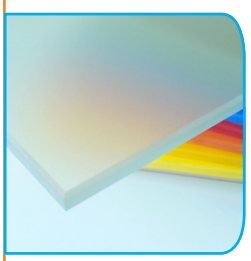
– Un corps qui absorbe, transmet et réfléchit partiellement : un verre coloré ;







– Un corps qui absorbe et réfléchit partiellement de manière diffuse mais ne transmet rien : quasi tous les corps opaques que nous rencontrons ;





– Un corps qui transmet de manière diffuse : un verre dépoli, les nuages, l'atmosphère ;

– Un corps qui transmet absorbe et réfléchit de manière diffuse : un tissu, une feuille d'arbre.

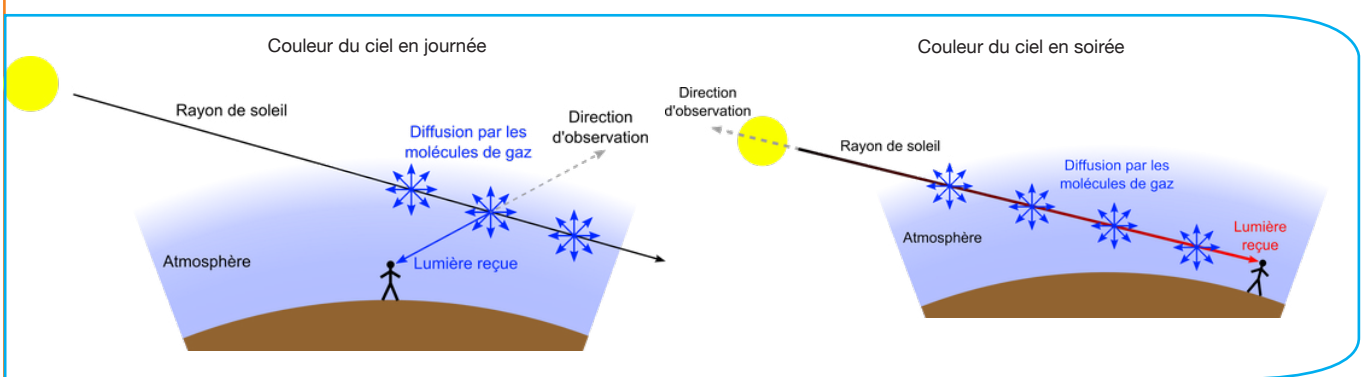
Le soleil est la principale source de lumière sur Terre. La surface du soleil a une température d'environ 6000 K[4] si bien qu'il émet notamment du rayonnement visible. La lumière du soleil se propage dans le vide jusqu'à la Terre à une vitesse de 300 000 km/sec. Là, lorsque le rayonnement rencontre les particules de l'atmosphère, il est diffusé, si bien qu'à la surface de la Terre nous recevons de la lumière non seulement du Soleil lui-même (lumière transmise directement par l'atmosphère) mais aussi de l'ensemble de la voute céleste (lumière transmise de façon diffuse).

Ce phénomène n'existe pas sur une planète sans atmosphère. Par exemple sur la Lune, qui ne possède pas d'atmosphère, il n'y a donc pas de molécules qui diffusent la lumière du soleil lorsqu'on est à sa surface, c'est la raison pour laquelle le ciel y est noir.



Vue de la Terre au départ du sol lunaire

Lorsque l'atmosphère est constituée de petites molécules (ozone, oxygène) la diffusion affecte surtout les petites longueurs d'ondes (lumière bleue)[5] ce qui explique la couleur bleue du ciel. Lors du coucher de soleil cet effet est exacerbé, toutes les couleurs de petite longueur d'onde ont été diffusées, si bien que seules les couleurs orange et rouge restent dans la lumière provenant du disque solaire. Par contre, lorsque l'atmosphère est constituée de plus grosses particules (poussières, aérosols, pollen, vapeur d'eau)[6] l'effet de couleur est moins marqué et le ciel, comme le soleil apparaissent plus laiteux.

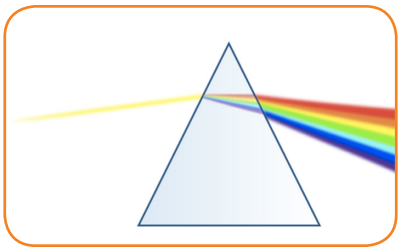


[4] 5 726,85 ° Celsius
[5] Diffusion de Rayleigh
[6] Diffusion de Mie

La décomposition de la lumière

La lumière visible ou blanche, quelle que soit son origine, est composée de plusieurs couleurs.

Quand les rayons du soleil rencontrent une matière différente de l'air, comme ici l'arête d'un prisme en verre, les rayonnements de fréquences différentes qui composent la lumière vont être freinés dans le verre, de manière différentielle en fonction de leur fréquence. L'angle de réfraction est plus grand pour la lumière violette que pour la lumière rouge. C'est ce qui provoque l'apparition de différentes couleurs sur un écran : le rouge, l'orange, le jaune, le verre, le bleu, l'indigo et le violet.



La différence de vitesse de propagation de la lumière dans des milieux différents est à l'origine du **phénomène de réfraction**.

Ces couleurs font penser à celles que l'œil perçoit lorsqu'un arc-en-ciel se forme dans le ciel.



Pour les curieux de sciences

La formation des arcs en ciel est due à la réfraction des rayons lumineux par les gouttes d'eau. Celles-ci jouent le même rôle que le prisme. Chaque goutte provoque la réfraction de la lumière blanche en son sein et réfléchit les rayons de longueurs d'onde différentes avec un angle de 42 ° comme le montre la figure 1.

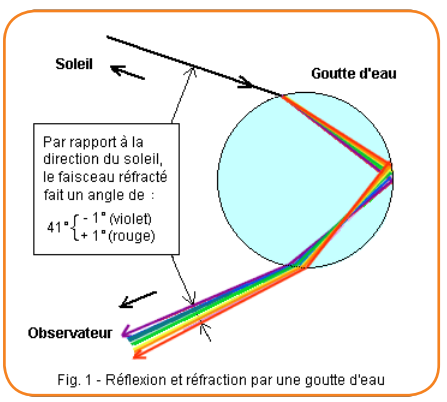


Fig. 1 - Réflexion et réfraction par une goutte d'eau

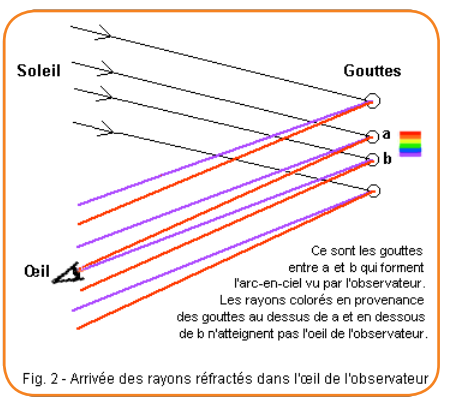


Fig. 2 - Arrivée des rayons réfractés dans l'œil de l'observateur

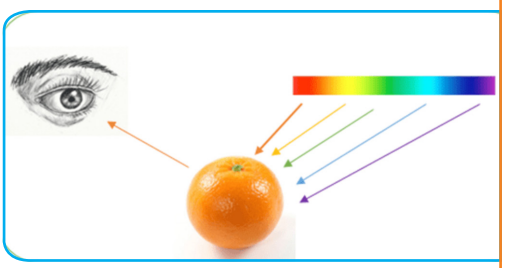
La figure 2 permet de comprendre pourquoi nous voyons les couleurs identiques rassemblées et non une multitude de couleurs réfléchies par chaque goutte. La figure représente 4 gouttes qui réfléchissent chacune le spectre de la lumière visible. Les gouttes du haut et du bas ne renvoient rien dans l'œil de l'observateur. Par contre la goutte « a » renvoie un rayon rouge et la goutte « b » un rayon violet, en tenant compte de la valeur de l'angle de réflexion. Ce sont donc les gouttes entre « a et b » qui forment l'arc-en-ciel vu par l'observateur.

Cet angle étant constant, l'arc-en-ciel est d'autant plus haut dans le ciel que le soleil est bas sur l'horizon.

Parfois, il est possible d'observer un double arc-en-ciel, le second moins visible que le premier, c'est dû au fait qu'au sein des gouttes d'eau, il peut y avoir une double réflexion.

La couleur des objets qui nous entourent

Les objets qui nous entourent sont imprégnés de substances chimiques appelées « pigments ». En fonction de la nature de ces pigments, tous les rayons lumineux ne vont pas être réfléchis par l'objet. Comme le montre l'illustration ci-contre, si un objet apparait orange lorsqu'il est éclairé par de la lumière blanche, composée de l'ensemble des couleurs, c'est parce qu'il diffuse la lumière orange et absorbe les autres rayons.



Si ce même objet est éclairé par de la lumière orange, il apparaitra orange car cette lumière est composée du rayonnement de fréquence qu'il n'absorbe pas. S'il est éclairé par de la lumière verte, il apparaitra noir car il reçoit de la lumière verte, l'absorbe et ne renvoie aucune lumière.

L'ombre des objets

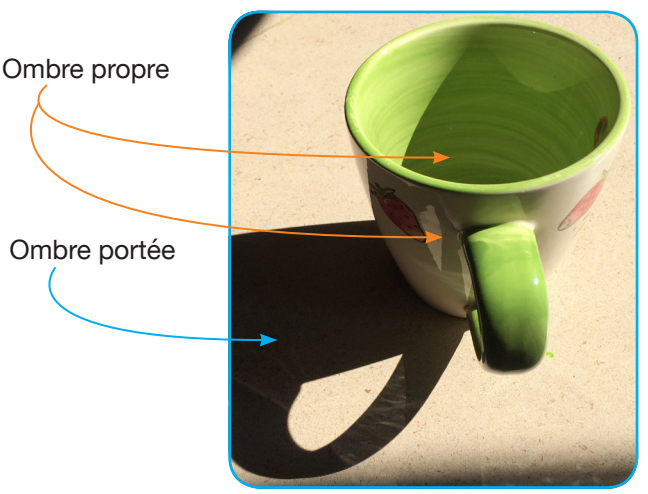
Il existe différents types de matériaux pour la constitution des objets : les matériaux dits opaques, transparents et translucides. Les matériaux opaques sont ceux qui ne laissent pas passer la lumière, comme le carton. Ce sont les objets les plus nombreux qui nous entourent. Les matériaux transparents, à l'inverse, laissent passer la lumière, comme le verre. Les matériaux translucides, comme le verre dépoli, diffusent les rayons lumineux et ne permettent pas de distinguer nettement les contours ou les couleurs des objets.

Lorsqu'un corps opaque est interposé sur la trajectoire d'un faisceau lumineux, il arrête les rayons ce qui provoque l'apparition d'une zone d'ombre sur l'objet lui-même qui s'appelle l'ombre propre. La surface située derrière l'objet qui ne reçoit pas de lumière (écran, mur, sol...) s'appelle l'ombre portée. Cette ombre possède une forme qui reproduit les contours de l'objet éclairé.

Intéressant à savoir

Quand la lumière rencontre un objet opaque :

- Les dimensions de l'ombre peuvent être supérieures, ou inférieures à celles de l'objet ;
- Un objet peut avoir des ombres de formes différentes selon les positions relatives de la source et de l'objet ;
- Un objet peut avoir plusieurs ombres quand il reçoit des lumières émanant de plusieurs sources.



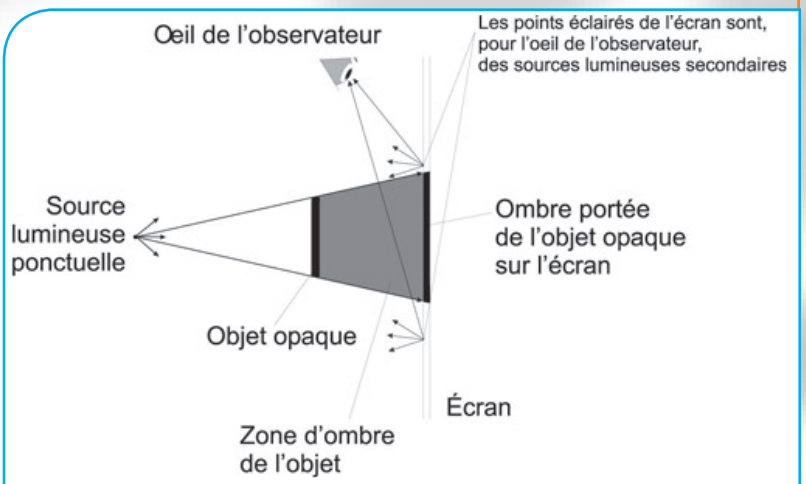
Comment représenter les situations « Sources de lumière — objet opaque — zones d'ombres de lumière - ombre portée » vues par un observateur ?

On peut représenter la lumière comme un ensemble de « rayons » qui matérialisent les trajectoires empruntées par la lumière à partir de la source. Ces trajectoires sont généralement codées par des flèches. On représente seulement quelques rayons, en particulier ceux qui jouent un rôle de « limite » ; ils partent de la source, « affleurent » les bords de l'objet « obstacle », arrivent à l'endroit où l'observateur verra se former l'ombre portée (au mur, sol, sur un écran), et qui constitue un nouvel obstacle pour ces rayons qui n'ont pas été arrêtés par le premier.

Pour que l'ombre soit vue, il faut que les rayons qui arrivent jusqu'au mur (ou jusqu'au sol ou un autre écran), arrivent ensuite jusqu'à l'œil de l'observateur. Ceci se produit si le mur (ou l'écran) n'absorbe pas cette lumière mais la réfléchit, la diffuse dans toutes les directions. Il n'y a pas d'ombre sur un mur noir, qui absorbe toute la lumière.

Dans les ouvrages documentaires ou les manuels scolaires, on omet souvent de positionner l'œil de l'observateur et de faire apparaître cette diffusion. Les schémas laissent alors croire qu'on voit la lumière de profil ! Ces représentations erronées sont fréquentes et perdurent, induisant des raisonnements incorrects et des prévisions fausses, qui persistent chez les adultes.

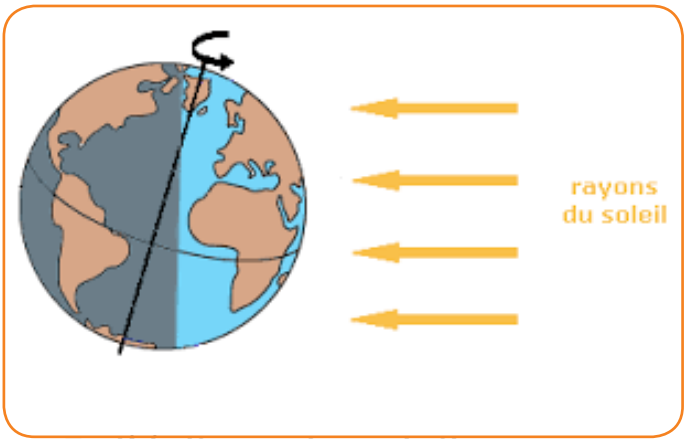
Habituer les jeunes élèves à penser qu'on ne voit de lumière que celle qui arrive dans l'œil est un objectif qu'il est possible d'atteindre à long terme, pour peu qu'au fil de leur scolarité, cette question soit posée et le phénomène étudié de façon récurrente.



La forme et la taille de l'ombre dépendent de la position de l'objet par rapport à la source lumineuse, ou encore de la position de l'écran dans le cas d'une surface verticale sur laquelle l'ombre se forme.

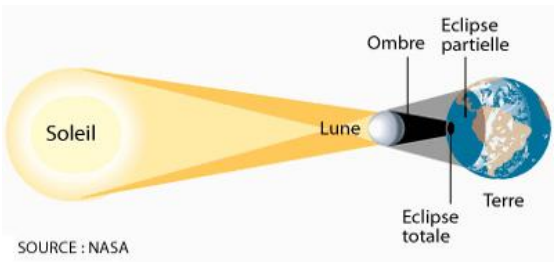
L'ombre change de place également, en fonction de la position de la source lumineuse.

À bien plus grande échelle, ce phénomène s'applique à la Terre. L'alternance du jour et de la nuit est une question d'ombre propre et les éclipses sont une question d'ombre portée.

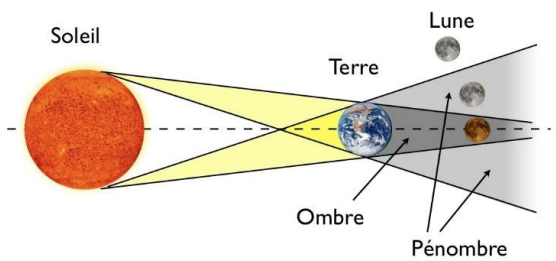


Lorsqu'une face de la Terre est tournée vers le soleil, elle reçoit de la lumière et il fait jour. L'autre face, quant à elle, est dans l'ombre propre de la Terre. La Terre empêche le passage des rayons du soleil et il fait nuit.

L'éclipse lunaire survient lorsque la Lune se retrouve dans l'ombre portée de la Terre. L'éclipse solaire se passe lorsque la Lune projette son ombre sur la Terre en passant devant le Soleil. La Terre est donc dans l'ombre portée de la Lune. L'éclipse est totale lorsqu'on se trouve sur la Terre dans la zone où se trouve l'ombre portée et est partielle si on se trouve dans la zone de pénombre.



Eclipse solaire



Eclipse lunaire

Références
https://pourquoilecielestbleu.cafe-sciences.org/articles/la-physique-des-arcs-en-ciel/
http://pfz.free.fr/arc_en_ciel.html
https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11433/ombres-et-lumiere #notions_base

Avoir de l'expérience avant de faire des expériences

Les chercheurs spécialisés en didactique en éducation scientifique au niveau maternel et en neurosciences expliquent que l'enfant est apte plus tôt qu'on ne le pense à conceptualiser, à catégoriser, à établir des liens de cause à effet, à raisonner et à anticiper sur base de ce raisonnement. Leurs recherches apportent des éléments nouveaux quant aux capacités cognitives des jeunes enfants et amènent à revoir les propositions de Piaget, utilisées habituellement comme cadre de référence, à propos des stades de l'intelligence et de la primauté de l'action sur la pensée.

En matière d'éducation scientifique, deux registres de rapport au monde sont distingués : le registre de familiarisation pratique avec des objets, phénomènes et procédés (référent empirique) et le registre des élaborations intellectuelles (concepts, modèles, théories).

Si l'on tient compte des avancées de la recherche, les enfants de maternelle ont un développement cognitif suffisant pour leur permettre de construire et imaginer des idées explicatives sur les phénomènes et participer à la confrontation de ces idées par l'action sur le réel (observations investigatrices et expériences). Mais, pour que ces élèves accèdent à ce mode de pensée, il est primordial d'élargir le premier registre empirique appelé expérienciation ou expériences expérientielles par certains auteurs qui correspond à la familiarisation pratique avec des objets, des phénomènes, des procédés, des usages...

Voyons comment ces deux registres sont articulés :

Pour emmener l'élève vers ce cheminement scientifique de la pensée, il faut partir d'une question sur le réel. Le début d'une recherche scientifique, donc de la démarche proposée en classe, part de questions. On ne parle pas ici de questions qui appellent une réponse factuelle (Que mange la grenouille ? Comment s'appelle cet animal ? Quels sont les objets qui coulent et qui flottent ?) qui ont aussi leur intérêt et seront traitées (et seront vite réglées), mais de questions qui appellent une explication, un raisonnement.

Ces questions fécondes ne surgissent pas de nulle part. Elles sont le processus d'une élaboration intellectuelle qui puise ses éléments dans le monde des objets, des usages des objets, des phénomènes à observer et des propriétés de la matière. Leur émergence nécessite de pouvoir s'étonner, de voir des surprises dans la régularité ou des régularités dans le chaos. Pour s'étonner devant cette énorme péniche remplie de sable qui flotte, il faut avoir rencontré des objets qui coulent. Pour se demander quelles sont les conditions pour qu'une graine germe, il faut avoir déjà vu une germination, des graines, des plantes et avoir fait le lien entre graine et plante. **Il faut avoir installé une norme pour que quelque chose étonne parce qu'elle s'en détache.**

En maternelle, avant d'entrer dans une activité rationnelle, il est essentiel de faire vivre aux élèves des situations leur permettant de fonder une référence partagée pour qu'une question scientifique se pose et prenne sens pour tous. Ces activités de familiarisation permettront d'installer la normalité de la classe avant d'emmener les élèves dans l'étonnement, base du questionnement.

Cette nécessité, bien réelle, quel que soit l'âge des apprenants, est d'autant plus prégnante chez les jeunes élèves.

Dans la séquence «*Pas d'ombres, sans lumière*», réfléchie avec des institutrices de classes maternelles, nous avons été particulièrement attentifs à l'importance de créer ce capital expérientiel commun à la classe.

La séquence offre à l'élève le temps de la découverte de la lumière, de la lampe de poche, de son ombre, de l'ombre de ses pairs et de l'ombre des objets de son quotidien. Les objets utilisés lors des manipulations ont des formes simples et donc des ombres facilement reconnaissables ; aussi, les lampes de poche à disposition des élèves offrent un large halo lumineux. Les lieux et aménagements sont choisis afin que les élèves prennent conscience de ce qu'ils font, de ce à quoi ils pensent et ressentent lors des expériences.

Ces découvertes personnelles s'inscrivent bien sûr dans des activités collectives afin que se construisent les références communes. C'est pendant ces partages que la norme s'installe, les différences aussi et cela constitue le bagage qui permettra ensuite de mettre à l'épreuve ces premiers constats. Le rôle de l'enseignant est primordial. Il crée et anime des moments de discussion pendant lesquels il suscite des échanges d'idées,

des comparaisons entre les découvertes de chacun. Il suscite la confrontation d'idées et aide à la formulation. Dans le cas concret de la séquence sur les ombres, les activités s'adressant à l'ensemble des élèves les mettent en action pour apprivoiser la lumière, l'obscurité, les ombres et veulent amener à une familiarisation pratique, autonome et collective, de notions comme :

- Sans lumière, je ne vois rien ;
- Pour voir les objets, il faut une source de lumière ;
- Pour voir les ombres, il faut une source de lumière ;
- Mon corps a une ombre ;
- Le corps de mon copain a une ombre ;
- Les objets ont une ombre ;
- …

Forts de cette familiarisation qui vise l'élargissement du référent empirique, les élèves de 2e et 3e maternelle seront alors accompagnés dans des activités de raisonnement et d'anticipation sur la taille des ombres et sur les positions de la source lumineuse et de l'objet pour l'obtention d'une ombre.

Il faut avoir un peu d'expérience pour faire des sciences.

Quelques sources qui ont alimenté notre réflexion :

COQUIDÉ, M., LE TIEC, M., GAREL, B., (2007) Exploiter des espaces pour découvrir la nature et les objets. ASTER N° 45 p. 17-28

COQUIDÉ, M., (2003). Faire de la science ? Dossier Expérimenter. Cahiers pédagogiques, n ° 409, Éditorial

HOUDÉ, O. (2001). Le temps du développement. Enfances & Psy, no13 (1), 21-25. doi:10.3917/ep.013.0021.

LEDRAPIER, C., (2007). Le rôle de l'action dans l'éducation scientifique à l'école maternelle — Cas de l'approche des phénomènes physiques. Thèse de doctorat en sciences de l'Éducation, Ecole Normale Supérieure de Cachan, Cachan.

LEDRAPIER, C., (2009). Une éducation scientifique dès l'école maternelle ? In C. Passerieux. La maternelle : première école premiers apprentissages. Lyon : chronique sociale, p. 191 — 202.

MARTINAND J. - L. (dir.) (1992). Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences. Paris : INRP.



« Je suis particulièrement attentive à la diversité des traces afin que tous soient actifs et créatifs. »

Des traces aux intentions multiples

Isabelle Belboom, institutrice maternelle à l'école de Charneux, nous partage comment des traces diversifiées lui permettent d'articuler les différents moments de raisonnement avec ses jeunes élèves. C'est lors de ses recherches, menées dans le cadre de sa formation Didac'Sciences[1], en vue de la mise en place de son projet «Classe du dehors» qu'elle s'est particulièrement penchée sur les différents types de trace et les différents rôles qu'elles jouent.

Les traces donnent une place au cheminement personnel de l'enfant, mais aussi au cheminement de la classe, elles rendent compte des savoirs progressivement construits et permettent aux élèves d'ordonner leurs pensées. Je suis vigilante à ce que les traces personnelles ou collectives mettent suffisamment en lien les éléments découverts pour que les élèves s'intéressent à la suite de la démarche.

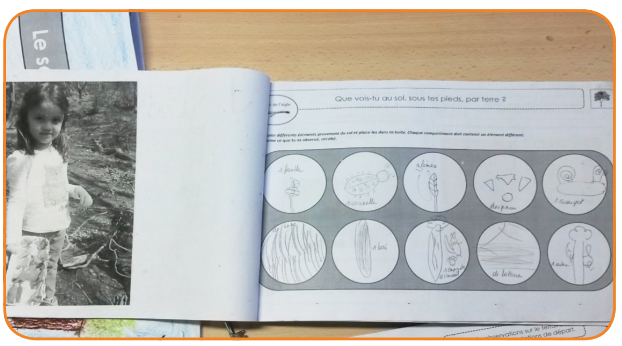
Les traces que je vais évoquer dans cet article sont celles construites au sein d'un projet sur un thème exploité lors de la classe du dehors : «Que nous cache le sol ?»

Les enjeux d'apprentissage de ce thème sont travaillés en plein air mais aussi dans la classe et les traces, ayant chacune des objectifs bien particuliers, jouent le rôle de lien entre ces différents moments de réflexion.

Des traces pour comparer

Lors d'un moment mobilisateur dans le «Tiers-Paquette», nom du lieu où je me rends un temps par semaine avec ma classe, les élèves disposent des éléments vus au sol dans les différents compartiments d'une boite à œufs : un élément par compartiment.

De retour en classe, les boites sont comparées afin de repérer la diversité des éléments et les éléments communs.





Des traces pour relever les représentations mentales des élèves

En classe, les élèves donnent leurs idées à priori sur ce qu'ils vont trouver dans le sol, sous les feuilles mortes. Chaque élève prend la parole et me dicte une idée, un élément qu'il pense trouver que je note alors sur une étiquette, une idée par étiquette. L'ensemble des idées est conservée dans une boite, c'est essentiel d'en garder trace afin d'y revenir au fil des activités pour conserver certaines idées, en transformer d'autres, voire en supprimer et construire des liens avec les nouvelles découvertes. Le passage par le dessin de ces différents éléments est un moyen de structuration pour les élèves.



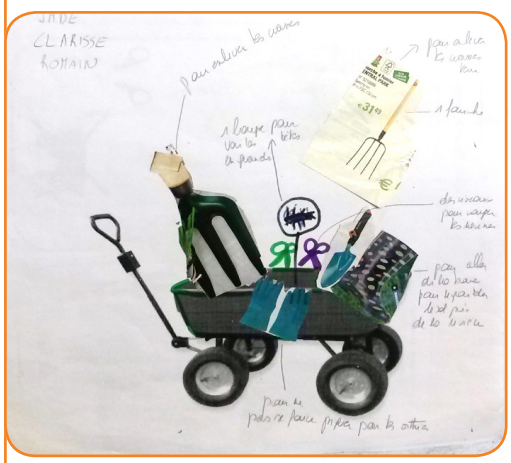
1. Formation continuée permettant de développer des compétences didactiques en éveil scientifique http://www.hypothese.be/index.php/2019/09/10/certificat-didacsciences-2019-2020/

Des traces pour confronter ses idées et les argumenter

Je rappelle la question qui nous anime aux élèves « Que nous cache le sol ? » et leur demande quel matériel ils voudraient emporter dans le «Tiers-Paquette» pour aller observer le sol.

Dans un premier temps, les élèves réalisent une trace collective, une affiche sur laquelle ils dessinent le matériel à emporter ou collent des images découpées dans des magazines. Toutes les propositions sont acceptées. Dans un deuxième temps, les élèves ont un moment pour argumenter le choix du matériel. Ce panneau est affiché en classe et les élèves y reviendront après la sortie.





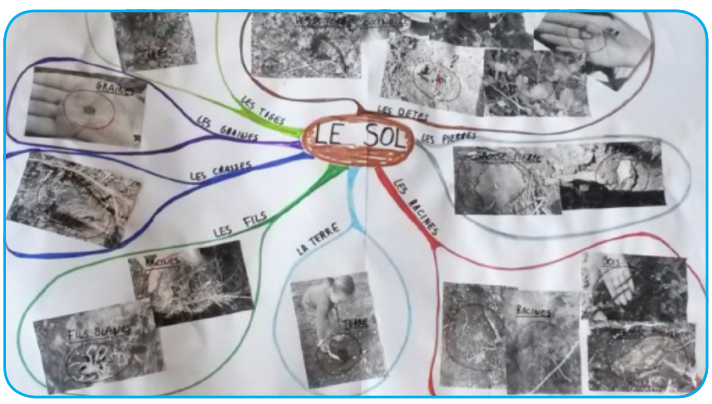
Des traces pour collecter les observations

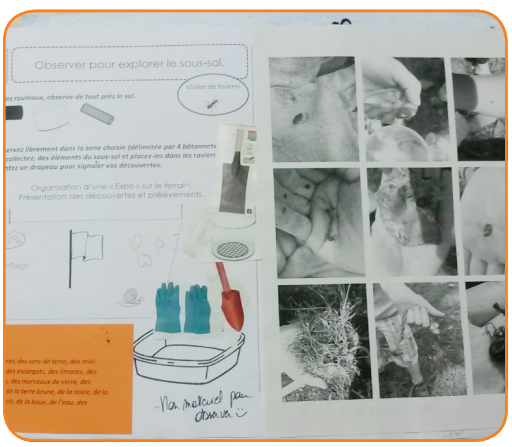
La question est à nouveau rappelée aux élèves mais cette fois sur le terrain: « Qu'y a-t-il sous les feuilles ? Et dans la terre ? » Les élèves ont à leur disposition le matériel évoqué lors de la préparation de la sortie et se mettent au travail... Je photographie les différents éléments récoltés : un caillou, une petite bête, des fils, des bouts de bois… afin de réaliser une exposition photos dans la classe.

La réalisation de cette exposition permet de revenir aux premières représentations conservées dans notre boite et de les comparer aux observations du réel.

Les liens entre les étapes de la démarche s'installent et le retour aux premières traces a du sens pour l'élève, dans son cheminement.

Ces photos exposées sont fournies en plus petit format aux élèves, sont collées sur une feuille et légendées.

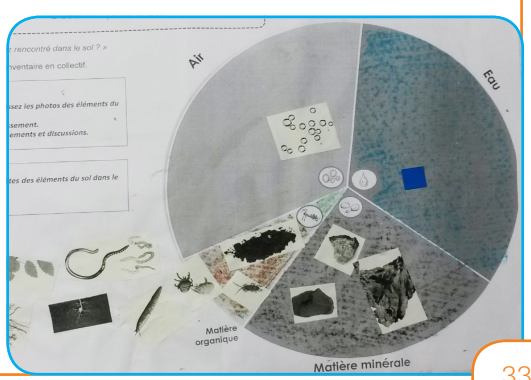




Des traces pour décider ce que nous allons retenir

Ces mêmes photos servent alors de support pour effectuer une synthèse intermédiaire. À cette étape de la démarche, je confronte les élèves à un savoir de référence afin de prendre un recul critique. Je leur fournis un graphique circulaire découpé en quatre parties représentant les quatre types de composants principaux du sol: de l'air, de l'eau, de la matière organique et de la matière minérale.

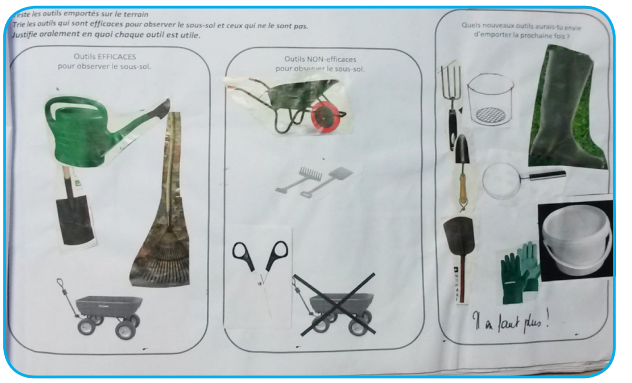
Je les guide dans la disposition des premières photos dans les bons compartiments : le ver de terre dans la partie matière organique, le morceau de bois aussi, le caillou dans la partie matière minérale. Les étiquettes des parties ne sont pas forcément citées dans un premier temps.



Des traces pour effectuer des classements… au départ d'une trace déjà existante

De retour en classe, je reprends le panneau collectif évoquant le matériel emporté pour la sortie. Cette trace évolue suite à une discussion sur le matériel que nous avons utilisé, celui qui était inutile, celui que nous avons utilisé pour creuser, pour récolter, pour transporter, le matériel dont nous disposions en suffisance et celui qui était en trop petite quantité.

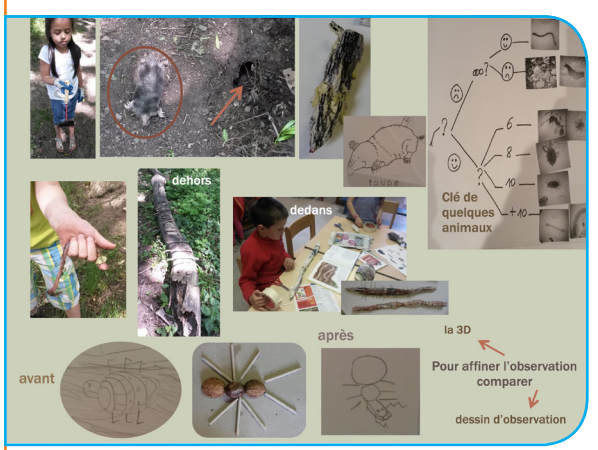
Le panneau collectif reprenant tout le matériel en vrac s'organise alors en classement.



Des traces pour renforcer les compétences lexicales

Lors des activités en classe et sur le terrain, des nouveaux mots sont évoqués. Un lexique imagé de ce nouveau vocabulaire se construit au fur et à mesure et retourner régulièrement à cet outil permet d'enrichir le champ lexical des élèves.

Des traces pour renforcer les compétences de schématisation



Bien sûr, l'observation des petites bêtes du sol a occupé une place importante dans ce projet. Et là aussi, les traces sont d'une grande importance pour affiner l'observation et tendre vers un dessin scientifique, un schéma.

Les dessins évoluent au fil des activités, en fonction des outils d'observation mis à la disposition des élèves. Je garde les dessins et des moments sont consacrés pour les comparer et constater les progrès dans la schématisation.

Ces dessins, de plus en plus précis, permettent de déceler les critères observables en vue d'une classification. Sans évolution visible, il est plus difficile pour l'élève de déceler ces détails qui ont tellement d'importance.

Des traces pour communiquer

À la fin du projet, je rassemble les différentes traces individuelles des élèves, fais des copies des traces collectives afin que chacun en dispose et avec les élèves, nous retraçons la chronologie des activités menées lors de notre recherche afin de créer le cahier de sciences qui permet de mémoriser, de structurer et de communiquer les résultats de la recherche aux parents.



L'Aquarium-Muséum Universitaire de Liège

Lieu de découverte, d'apprentissage et de réflexion scientifique.

Le savez-vous ? L'aquarium-Muséum de Liège propose des visites guidées adaptées aux élèves des classes de maternelle. Nous avons pu échanger avec Madame Valérie Tosolini du Service de Communication afin de vous faire part des détails de ces animations qui combinent ou non la découverte du Musée et de l'Aquarium.

Le service éducatif géré par une équipe de scientifiques et de pédagogues est épaulé par une quinzaine d'animateurs volontaires, ce qui permet d'accueillir plusieurs classes par jour, simultanément, tout au long de l'année. Les animations sont prévues avec un niveau de langage adapté à chaque niveau scolaire et les nombreuses mises en situation qui les jalonnent permettent une meilleure compréhension et appréhension du monde animal.

Quelles sont les visites possibles ?

À l'Aquarium, vous pénétrerez dans l'univers fascinant du Monde Aquatique, pour découvrir le bassin aux requins à pointes noires et le lagon tropical. **Deux thèmes sont proposés :**

1. La diversité des écosystèmes aquatiques

On rencontre des poissons dans tous les types d'eaux : eaux douces ou eaux de mer, tempérées ou tropicales ! Ils sont tous adaptés au milieu dans lequel ils vivent. Un poisson-clown ne survivrait pas longtemps dans de l'eau douce. Pourquoi ? Qu'est-ce qu'un poisson ? Un animateur abordera avec vos élèves les différents écosystèmes aquatiques et pourra approfondir les notions suivantes : le mode de vie des poissons, leurs besoins alimentaires, leurs façons de se déplacer, leurs comportements, leur reproduction, les dangers qu'ils encourent, les systèmes de défense qu'ils utilisent… L'animateur vous présentera des dizaines d'espèces animales aquatiques aux caractéristiques biologiques remarquables. L'occasion pour vos élèves de mieux appréhender le monde aquatique dans son ensemble et de s'émerveiller devant les poissons du monde entier.



2. Némo, Dory et leurs amis

« Nage droit devant toi, nage droit devant toi ! » Eh oui, vous l'aurez compris : Némo, Dory, Marin et leurs amis s'impatientent de vous voir arriver… En compagnie d'un animateur, vous rencontrerez en chair et en arêtes les héros des dessins animés et découvrirez la vraie vie de ces poissons hors du commun. Némo et son père, vivent-ils dans une « aminoménome » ? Dory peut-elle « parler baleine » ou traverser les mers pour retrouver sa famille ? Un poulpe est-il capable de se camoufler aussi bien que Hank ?

Au Muséum, vous susciterez chez les petits l'étonnement de par la richesse et la beauté du règne animal. Près de 20 000 spécimens préservés, naturalisés ou sous forme de squelettes, en provenance de tous les continents les attendent. **Une des visites est adaptée au public des maternelles :**

3. La diversité des vertébrés

En compagnie d'un animateur, vous découvrirez la diversité et la classification des vertébrés au travers de toute une série d'espèces représentatives. De l'oiseau-mouche à l'éléphant, en passant par les serpents, en touchant des yeux des animaux remarquables, naturalisés ou sous forme de squelettes, en provenance de tous les milieux (terrestre, aquatique et aérien). De quoi sont-ils constitués ? Ont-ils des points communs ? Un voyage au cœur des collections qui permettra aux petits d'en savoir plus sur les vertébrés qui peuplent la Terre. Selon le niveau de la classe et de vos envies, certains groupes zoologiques seront préférés.

En tant que parents ou grands-parents qui accompagnent leurs petits au musée, un espace particulier vous est réservé : « Les petits Zozoos ».

Situé au Muséum, l'espace des petits Zozoos est dédié aux tout-petits âgés entre 0 et 5 ans. Parents et enfants peuvent y réaliser ensemble différentes activités : se comparer à des animaux, imiter leur posture, trouver où certains sont cachés… L'espace est subdivisé en 2 parties : l'une réservée aux 0-2 ans ; l'autre est dédiée aux 2-5 ans. Dans cette salle, les enfants peuvent toucher et manipuler tout ce qui s'y trouve.

Infos pratiques : http://aquarium-museum.uliege.be/a-decouvrir/petits-zozoos/



Informations utiles pour préparer votre visite à l'Aquarium-Muséum.

Des questions ?
Contactez le service pédagogique en regard de votre projet (04 366 50 21), il vous accompagnera dans la préparation de votre visite.

Réservation obligatoire
Contactez ensuite le service réservation qui gère le planning : 04 366 33 33 ou aquarium.reservation@uliege.be

Pour plus d'informations :
Téléchargez la brochure avec les offres pédagogiques 2020 : http://aquarium-museum.uliege.be/wp-content/uploads/2019/12/offres_pedagogiques.pdf

Vous y trouverez les descriptions des différentes thématiques que nous proposons, ainsi que des informations pratiques quant à l'organisation de la visite (lieu où se passe la visite, public cible, nombre maximum de participants par activité…).

Horaire :
Ouvert tous les jours, toute l'année. En semaine de 9h à 17h. Week-ends, jours fériés, vacances de Pâques, juillet et août : de 10h à 18h. Fermé le 01/01 et les 24, 25 et 31/12.

Tarifs individuels :
Adulte : 7,50 € – Senior/Étudiant/13-18 ans 6,20 € – Enfants 6-12 ans 5,00 € – Enfants 3-5 ans 1,00 € – moins de 3 ans : gratuit. Tarifs pour groupes scolaires avec animation : 3,50 € par élève de maternel – 5,80 € par élève de primaire ou de secondaire. 1 accompagnant gratuit par groupe de 15 élèves, 2 pour 20, 3 pour 30… Visites animées classiques ou thématiques, ateliers, combinés : réservation obligatoire au 04 366 33 33 ou via aquarium.reservation@uliege.be

Coordonnées :
Aquarium-Muséum Universitaire de Liège
Quai Édouard Van Beneden, 22 – 4020 LIÈGE
– Tél. 04.366.50.21 — www.aquarium-museum.be

A découvrir également à l'Aquarium-Muséum : la salle « TréZOOr » Histoire et Patrimoine du Muséum et de l'Institut Zoologique. Des spécimens d'une grande valeur scientifique, historique ou artistique y sont exposées : des modèles en cire, la prestigieuse collection de Blaschka, des espèces éteintes, des spécimens naturalisés...



SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

RETROUVEZ TOUS LES OUTILS

DE NOTRE MAGAZINE SUR LE SITE

SCIENCESENCADENCE.BE

Une nouvelle version de notre site vous sera proposée dès le prochain magazine !



UNE INITIATIVE DE L' ASBL HYPOTHÈSE

Editeur responsable

Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis
4020 Liège

Comité de rédaction

Florence Richard
Nadine Stouvenakers
Sabine Daro

Ont collaboré à ce numéro

Marie Mosbeux
Sabine Hofer
Carole Collins
Céline Colette
Marc Aubinet
Isabelle Belboom
Valérie Tosolini

Graphisme & mise en page

Doris Michel

Licence creative commons:

LES MAGAZINES DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2020-2021 AURONT POUR THÈMES :

- SEPTEMBRE/OCTOBRE: LE COMPOST
- NOVEMBRE/DÉCEMBRE: LES FORCES
- JANVIER/FÉVRIER: LA NUTRITION CHEZ LES VÉGÉTAUX
- MARS/AVRIL: ANÉMOMÈTRE ET GIROUETTE
- MAI/JUIN : CLASSIFICATION ANIMALE (SÉQUENCE POUR LES MATERNELLES)