



Les couleurs

Séquence 1 : voir les couleurs des objets

Cette séquence offre aux élèves l'opportunité d'explorer des perceptions visuelles et de constater :

- le rôle de l'œil ;
- le parcours de la lumière entre une source et leur œil.

Ils auront également l'occasion de découvrir des lumières colorées et le rôle de la lumière dans la perception des couleurs.

A- POUR VOIR LES COULEURS DES OBJETS, IL FAUT LES ÉCLAIRER !

Un parcours dans le noir

Cette activité nécessite le matériel suivant : une lampe de poche et quelques lots d'objets « de différentes couleurs » (anneaux de caoutchouc, cubes logiques, pièces de jeux de construction, etc.), déposés dans une pièce obscure, un dortoir par exemple.

Par petits groupes, les enfants explorent la salle obscure à la découverte des objets qui y sont placés. Pour rapporter un objet qui ne diffère d'un autre que par la couleur, l'exploration à tâtons ne suffit pas.

Les enfants formuleront leurs constats et propositions :

« Dans le noir, on ne voit pas les objets et on ne perçoit donc pas leurs couleurs.

- Il faut éclairer les objets à l'aide de la lampe de poche pour les voir. »

Ce dossier est paru sous le label
La main à la pâte dans la revue
LA CLASSE MATERNELLE; n° 176, février 2009

Qu'est-ce qui nous permet de voir
les couleurs ?

*Nous sommes allés travailler dans
un petit local de l'école sans
fenêtre.*

*Lorsqu'on fermait la porte, on ne
pouvait pas voir les objets que la
maîtresse avait apportés.*

*Lorsqu'on est dans une pièce noire,
notre œil ne voit pas les objets et leurs
couleurs.*

*Nous avons fait apparaître les objets
grâce à la lumière des lampes de
poche*

*Pour que les objets et leurs couleurs apparaissent
il faut de la lumière.*

*Nous voyons les objets, les couleurs... grâce à nos
yeux et à la lumière.*

Pour garder en mémoire les observations faites, les enfants dessinent et colorient chacun un objet tel qu'ils ont pu le voir, puis conservent leur dessin jusqu'à la séance suivante. Le nom de la couleur de l'objet y est écrit : jaune, bleu, rouge, vert, marron, orange, beige, noir, etc.

On peut aussi regrouper les objets par couleur sur de grands tapis blancs, constitués, par exemple de rouleaux de papier peint.

B - LA COULEUR D'UN OBJET DÉPEND DE LA LUMIÈRE QU'IL REÇOIT !

Dans le langage usuel, nous attribuons une couleur à un objet : celle que nous percevons quand il est éclairé en lumière blanche.

Que se passe-t-il si on utilise une lumière « colorée » ?

LA LUMIÈRE QUE L'ON PERÇOIT

On ne voit la lumière que lorsqu'elle arrive dans notre œil qui en est le récepteur et transmet des informations au cerveau. L'une de ces informations est la couleur, une autre l'intensité lumineuse. Notre œil n'est sensible qu'à une gamme de radiations dites visibles.

Pour qu'un point d'un objet soit vu, il faut:

- que l'objet en question soit éclairé par une source de lumière. On ne voit rien dans le noir!
- qu'il renvoie (diffuse) la lumière dans toutes les directions. On ne voit pas les objets transparents.
- que des rayons diffusés par l'objet pénètrent dans l'œil. On ne voit pas ce qui est caché par un obstacle placé entre l'objet et l'œil.

Les objets changent de couleur !

On renouvellera l'expérience précédente avec les mêmes objets et des lampes permettant d'obtenir une lumière perçue comme colorée. Il suffit de fixer, sur le verre de la lampe de poche, un papier transparent coloré, rhodoïd par exemple, qui filtre la lumière émise.

Chaque enfant va éclairer l'objet dont il connaît la couleur en lumière blanche, avec une torche qui produit une lumière autre que blanche.

De ces expériences répétées, on pourra tirer plusieurs constats:

- La couleur d'un objet n'est pas la même en lumière blanche ou en lumière colorée.
- Des objets identiques subissent exactement les mêmes modifications.

- Ces changements de couleur ne sont pas aléatoires, mais reproductibles à chaque expérience.

- L'objet noir est resté noir quel que soit le filtre utilisé pour modifier la couleur de la lumière qui l'éclaire.

- Le papier « blanc » est devenu coloré, de la même couleur que la lumière reçue.

Une conclusion pourra être formulée : la couleur n'est pas une caractéristique des seuls objets ; leur couleur dépend aussi de la lumière qui les éclaire.

Dans les dessins réalisés par les enfants à l'issue de cette phase, un même objet sera colorié différemment selon la couleur du filtre placé devant la lampe qui l'éclaire.

Un dispositif particulier



La classe dispose d'une lampe dont la lumière change de couleur régulièrement.

Un anneau jaune est placé autour du pied de cette lampe.

L'anneau jaune est devenu rouge orangé en lumière rouge, orange en lumière orange, gris en lumière bleue, vert en lumière verte.

Sur les dessins, les élèves ont indiqué, au centre de l'anneau, la couleur de la lumière émise. L'anneau « jaune » est colorié en sa nouvelle couleur.

LA COULEUR D'UN OBJET

La couleur que notre œil perçoit d'un objet est le résultat d'une absorption sélective par la matière de l'objet - le plus souvent de sa seule surface - de composantes de la lumière qui l'éclaire et d'une rediffusion des autres composantes, qui, détectées par l'œil, y créent une perception globale transmise au cerveau.

On parle de « synthèse soustractive » par les pigments qui recouvrent le matériau : il y a moins de radiations renvoyées par l'objet que celles qui étaient émises par la lumière. L'énergie apportée au matériau par les radiations absorbées produit son échauffement.

On parle aussi d'une « synthèse additive » des lumières réémises : il y a superposition dans l'œil des perceptions des radiations.

La couleur d'un objet dépend :

- de la composition de la lumière qui l'éclaire ;
- des caractéristiques de l'objet : interaction lumière/matière (les pigments qui recouvrent cet objet absorbent ou diffusent les différentes radiations qu'il reçoit) ;
- de l'œil qui reçoit la lumière rediffusée ;
- du cerveau qui traite l'information reçue par l'œil.

Pour en savoir plus : *Des objets en lumière colorée* <http://nte-serveur.univ-lyon1.fr/tribollet/SiteCouleurs/VoirObjetsColores.html>

C - LA COULEUR D'UN OBJET DÉPEND DES OBSTACLES PLACÉS ENTRE L'OBJET ÉCLAIRÉ ET L'ŒIL

Ici, le filtre n'est pas placé entre la lumière et l'objet, mais entre l'objet et l'œil. On peut faire comparer par l'élève la place des filtres : entre la source de lumière et l'objet, puis entre l'objet et l'œil, pour contribuer à une première approche d'un parcours de la lumière entre la source, l'objet et l'œil.

DÉFINITIONS

Opaque : un matériau est dit opaque s'il ne laisse pas passer la lumière visible ; il l'absorbe (feuille de carton) ou la renvoie (miroir).

Transparent : un matériau est dit transparent s'il laisse passer la lumière visible et si l'on peut voir à travers (verre).

Translucide : un matériau est dit translucide s'il laisse passer la lumière visible mais la diffuse de telle sorte que ce qu'on voit à travers n'est pas net (papier calque).

C1- Regarder au travers de feuilles

On met à disposition des enfants divers matériaux sous forme de feuilles transparentes, translucides ou opaques, de couleurs différentes. Ils vont devoir alors :

- regarder la classe au travers de ces différentes feuilles;
- observer plus précisément un objet, en intercalant diverses feuilles entre celui-ci et leurs yeux ;
- verbaliser ce qu'ils font, décrire les matériaux qu'ils utilisent et ce qu'ils voient au travers.



Dès les premières manipulations, certains matériaux (comme la cellophane, le film plastique alimentaire) posent un problème de caractérisation, de vocabulaire.



- « C'est un peu blanc...
- Comme le papier ? (*L'enseignant montre une feuille de papier blanc.*)
- Non, c'est un peu plus clair. Je te vois quand je regarde dedans.
- Y a-t-il d'autres matériaux aux travers desquels on peut voir ? »

Cette situation permet non seulement de faire la différence entre les matériaux transparents (qui laissent passer la lumière - on voit à travers) et les matériaux opaques (qui ne laissent pas passer la lumière - on ne voit pas à travers), mais aussi entre les matériaux colorés et ceux qui sont incolores. (En maternelle, il n'est pas utile d'introduire le mot « translucide ».)

Les enfants recherchent les matériaux transparents et remarquent que certains sont colorés.

Certains matériaux sont à la fois transparents et colorés : cette notion peut être réinvestie à propos des liquides. L'eau est transparente et incolore. Le lait est blanc et opaque. Les boissons au sirop sont colorées, et plus ou moins opaques ou translucides en fonction de la concentration en sirop.

Aux premiers commentaires (« Je vois à travers, je ne vois pas à travers... »), succéderont des formulations du type :

- « La lumière passe à travers le calque, le papier transparent, les vitres, etc.
- La lumière passe mal à travers les serviettes en tissu, le papier sulfurisé, le crépon, etc.
- La lumière ne passe pas à travers le carton, le papier aluminium, le papier cartonné, etc.
- La lumière est renvoyée par le papier d'alu, les miroirs. »



Quand on regarde dans celui-là, on voit la classe toute jaune.

Pour des activités sur les miroirs, voir le dossier : « Miroirs et réflexions, Cycle 2 », paru dans le n°188 de *La Classe* (avril 2008)

Lorsque les enfants se seront familiarisés avec l'idée d'un parcours de la lumière entre l'objet et l'œil, les caractéristiques de matériaux en feuilles pourront être exploitées pour construire des masques ou des « lunettes » à filtres colorés



C2- Fabriquer et utiliser des lunettes à filtres colorés

Pour réaliser les « verres » des lunettes, on proposera aux élèves des matériaux variés : réfléchissants, transparents, opaques, etc.

Peut-on utiliser ce matériau pour fabriquer des lunettes ?

Le projet est orienté vers la construction de lunettes qui permettent de voir les objets avec des couleurs modifiées. Les enfants sont invités à s'exprimer sur les caractéristiques de ces matériaux, en argumentant leurs choix. Dans le cadre des fabrications proposées ici, on utilisera le mot *filtre* plutôt que le mot *verre*. Ici, les filtres servent à modifier la composition de la lumière qui arrive dans l'œil, donc les couleurs perçues.

Remarque : Les verres des lunettes, que portent certains enfants, ne sont généralement pas en verre !

FILTRES

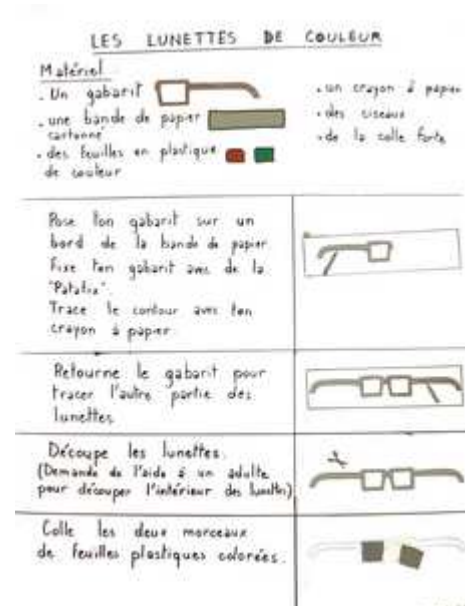
- On appelle filtre rouge un filtre qui, éclairé en lumière blanche laisse passer des radiations qui produisent la couleur rouge.
- Si on superpose plusieurs filtres, on laisse passer de moins en moins de lumière, chacune en soustrayant une partie sélectivement.

Pour en savoir plus : Les filtres

<http://www.iconeoclaste.com/Glossaire/Filtres/Filtres.htm>

Fabrication de lunettes à filtres colorés à partir d'une fiche technique

La réalisation des lunettes peut se faire à partir d'une fiche technique proposée par l'adulte, ou provenant d'une autre classe. Cette fiche sera conservée, en modèle réduit, dans le cahier de chaque enfant.



Fabrication de lunettes à partir d'un projet

Plutôt que d'utiliser une fiche technique pour construire les lunettes, on peut aussi faire élaborer collectivement le projet de fabrication.

Parmi les difficultés rencontrées :

- Adéquation de la taille des lunettes (ou du masque) à la taille du visage ;
- Positionnement des ouvertures en correspondance avec l'emplacement des yeux ;
- Choix des outils : pour découper, percer, assembler...

Création de lunettes sur la base d'un masque

Matériel :

- fiche technique ;
- carton fin ;
- gabarits pour tracer les paires lunettes ;
- rhodoïd de couleur (mais transparent).



Utilisation des lunettes : observer le monde qui nous entoure

Comment les objets, dont on connaît la couleur en lumière naturelle, vont-ils apparaître à nos yeux ?

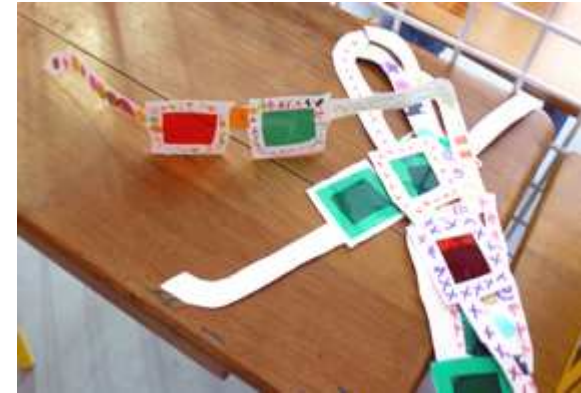
Il ne s'agit pas de poser une devinette, mais d'inciter les élèves à s'appuyer sur les observations qu'ils ont pu faire dans les séances précédentes.

On notera leurs différentes prévisions, et surtout les désaccords éventuels sur lesquels il sera intéressant de revenir après l'expérimentation.

Équipés des lunettes, les enfants explorent les objets qui les entourent et s'expriment sur les modifications de couleur qu'ils perçoivent.

Avec un filtre vert (qui absorbe donc le rouge et le bleu), un objet blanc apparaît vert, un objet vert apparaît vert, un objet bleu apparaît noir !
Avec un filtre rouge (qui absorbe donc le bleu et le vert), un objet qui était blanc (en lumière blanche) apparaît rouge ; un objet rouge reste rouge ; un objet qui était bleu en lumière blanche apparaît noir.

Un élève peut choisir, s'il le souhaite, deux couleurs de rhodoïd, et prévoir un filtre différent pour chaque œil. Dans ce cas, il ne voit pas l'objet de la même couleur selon qu'il regarde l'objet avec son œil droit ou gauche !



Le choix d'une couleur pour chaque œil peut permettre la vision en relief de certaines images (anaglyphes) réalisées à cet effet ! Ces images sont composées en fait de deux images identiques, mais de couleurs différentes, superposées avec un faible décalage sur leur support. Chaque filtre (le plus souvent cyan et rouge) permet de cacher à un œil la partie de l'image qui ne lui est pas destinée. Le cerveau interprète ce qui est vu et il en résulte une impression de relief.

Formalisation écrite

On peut envisager la production d'un dessin retraçant les manipulations (légendé par l'adulte sous la dictée de l'enfant), mais on peut aussi engager la classe dans la réalisation collective d'une affiche (pour parents, correspondants) sur laquelle sont résumées les observations réalisées au cours des séances.

C3- Activité complémentaire : puzzle des couleurs

On découpera différentes formes géométriques (triangles, ronds, carrés, losanges rectangles) dans du rhodoïd transparent aux couleurs primaires : rouge (magenta), bleu (cyan), jaune.

Après avoir joué librement à réaliser diverses superpositions de ces formes colorées, les enfants chercheront à reproduire des assemblages réalisés par d'autres enfants, ou préparés par l'enseignant.

Les formes pourront être posées sur du papier blanc, ou appliquées (avec de la pâte à fixer ou du ruban adhésif) à une vitre. Plus on en superpose, plus la plage de recouvrement des filtres est foncée, car davantage de radiations sont soustraites. En théorie, la superposition devrait amener à du noir.

- Vers DIFFÉRENTES NUANCES DANS UNE MÊME COULEUR- Séquence 2
Cette séquence vise à affiner les perceptions colorées et à enrichir le vocabulaire permettant de communiquer à leur sujet, de repérer les dimensions qui différencient les couleurs.
- Vers OBTENIR DE NOUVELLES COULEURS- Séquence 3
Cette séquence leur fait explorer, en jouant avec des pigments, les possibilités de modifier les propriétés de ce qu'on observe.