



SCIENCES EN BALADE

Une séquence de recherche en science, intégrant une sortie pour aller vérifier les effets des verres colorés sur le passage de la lumière



LA LUMIÈRE PASSE À TRAVERS LES VITRAUX

SCIENCES EN BALADE

INTRODUCTION

Et si nous sortions de l'école pour apprendre les sciences ?

La balade proposée dans ce cahier fait partie d'un recueil d'itinéraires didactiques choisis pour leur intérêt scientifique.

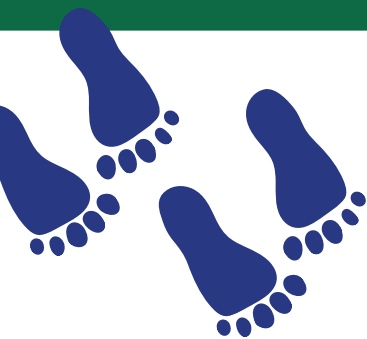
Ces balades constituent l'accroche pédagogique concrète pour aborder des concepts scientifiques. Pour les élèves, se rendre compte que ce qui est appris en classe existe aussi dans « la vraie vie » participe à une meilleure appropriation des concepts envisagés et donne du sens aux apprentissages en favorisant le contact direct avec le patrimoine naturel ou culturel.

Les démarches proposées aux enseignants dans notre recueil de sciences en balade, incluent des sorties dans l'environnement proche de l'école et proposent des activités d'apprentissage à faire sur place et en classe. Lors des essais de ces séquences, nous avons vu les élèves s'impliquer et manifester intérêt et motivation.

C'est avec madame Ingrid Gérard et ses élèves de 3^e et 4^e primaires de l'école communale de Waha que nous avons mis ce cahier Sciences en balade au point.



Les itinéraires que nous proposons sont présentés à titre d'exemples. Les démarches sont transposables à d'autres sites.



Quelle place occupe la balade dans une démarche de recherche ?
Quel est son rôle ?

- **La balade comme point de départ pour susciter des questions**

L'élève se plonge dans une réalité qu'il ne connaît pas ou peu, il ressort de la balade avec des questions.

- **La balade en cours de séquence comme source d'information**

Elle prend place au cœur de l'apprentissage. L'élève arrive à la balade en chercheur, il en ressort avec des éléments de réponse et aussi de nouvelles questions.

- **La balade en fin de séquence comme transfert des apprentissages**

L'élève arrive à la balade en « expert ». La balade lui permet d'illustrer ou d'appliquer des connaissances acquises dans un nouveau contexte.

Pour bien penser l'articulation entre les balades et les activités en classe, entre le dehors, et le dedans, ces auteurs nous ont inspiré :

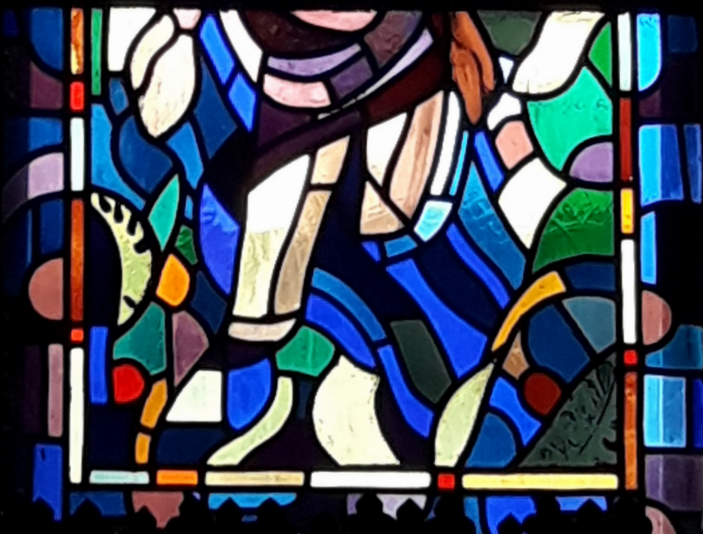
Perrenoud, P. (1997). Vers des pratiques pédagogiques favorisant le transfert des acquis scolaires hors de l'école. Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Université de Genève.

Charvolin, F. (2017). VertigO, Volume 17 numéro 3. Sortie nature, protocole et hybridité cognitive. Note sur les sciences participatives.

Meirieu, P. Le transfert de connaissances : éléments pour un travail en formation. Outils repris et retravaillés à partir du travail effectué lors du Colloque organisé en septembre-octobre 1994 à l'Université Lumière-Lyon 2.

Partoune, C. (2020). Dehors, j'apprends. EdiPro.





1. OÙ ALLONS-NOUS ?
2. AVANT DE SE METTRE EN ROUTE
3. ON Y VA !
4. LE RETOUR EN CLASSE
5. POUR ALLER PLUS LOIN
6. POUR L'ENSEIGNANT
7. MATÉRIEL ET DOCUMENTS
8. LES RESSOURCES

1. OÙ ALLONS-NOUS ?

INTÉRÊT SCIENTIFIQUE DE LA BALADE

La balade propose de vérifier les effets des vitraux colorés sur le passage de la lumière.

INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE DE LA BALADE DANS LA DÉMARCHE

Au cours de la séquence en classe, les élèves ont étudié la composition de la lumière, les lumières primaires et secondaires et les effets d'un filtre coloré placé sur le trajet d'un rayon lumineux.

C'est donc avec le **statut d'expert** que les élèves s'en vont admirer les vitraux de l'église de leur quartier ou certains vitraux réalisés pour des édifices particuliers ou publics. Sur place, ils ont l'occasion de réactiver les connaissances acquises lors de la séquence en classe sur les effets d'un filtre coloré sur le passage de la lumière.

La démarche proposée rencontre les objectifs du référentiel de sciences :

Sur le plan des savoir-faire liés à la démarche d'investigation :

- Se questionner et proposer des explications possibles d'un phénomène.
- Observer, expérimenter et traiter les résultats.
- Utiliser des représentations, des modèles scientifiques.
- Structurer des informations sous une forme qui favorise la compréhension.
- Communiquer sur les résultats, les connaissances acquises et la démarche mise en œuvre.

Sur le plan des savoirs :

- Distinguer une source de lumière d'un objet éclairé.
- Citer différentes sources de lumière.
- Préciser que la lumière se déplace en ligne droite.
- Observer que certains matériaux peuvent réfléchir la lumière en tout ou en partie ou laisser passer la lumière en tout ou en partie.
- Énoncer que l'œil est un récepteur de lumière et que le cerveau traite les informations en provenance de celui-ci (en option dans ce cahier).

Sur le plan des transferts :

- Cette séquence permet d'exercer son esprit logique et de travailler par déduction et induction.





2. AVANT DE SE METTRE EN ROUTE

Un local occultable et un mur blanc sont nécessaires pour réaliser cette séquence sur la lumière. Un cahier de sciences en lien [ici](#) permet aux enfants d'écrire leurs suppositions, leurs observations et leurs raisonnements. Il permet aussi de garder une trace des notions vues et il constitue un mémo à emporter lors de la balade.

MOBILISATION

But de l'activité

- Mettre en évidence qu'il faut de la lumière pour voir les objets non lumineux.

Déroulement

Dans une boîte en carton bien opaque, on place un objet. On ménage une fine fente sur la partie supérieure de la boîte et on découpe sur le côté de la boîte, un petit cercle de 1,5 cm que l'on masque.

L'enseignante demande aux élèves de regarder dans la boîte, sans y toucher, et de dire ce qu'ils y voient. Il semble que la boîte soit vide.

L'enseignante fait alors bouger la boîte et on entend qu'un objet s'y trouve. Elle distribue alors une lampe de poche que les élèves placent devant le petit cercle découpé et ils regardent à nouveau par la fente.



À présent, les élèves peuvent voir et décrire l'objet.

On place la lampe allumée dans la boîte et les élèves regardent à nouveau par le trou : la lampe est visible, elle éclaire l'objet. Elle est identifiée comme une source lumineuse.

L'enseignante demande si les enfants connaissent d'autres sources lumineuses.

Les élèves font alors la différence entre les sources lumineuses et les objets non-lumineux qui doivent être éclairés pour être vus.

La lune n'est pas un objet lumineux, pourtant elle brille !



Après le Soleil, elle est l'objet le plus lumineux dans le ciel mais, elle n'émet pas de lumière elle-même. En fait, elle agit comme un miroir qui reflète la lumière du Soleil. La lune est un objet éclairé. Lors d'une éclipse de soleil, la lune passe devant le soleil et cache sa lumière.

New York (Etats-Unis), jeudi 10 juin 2021.

Ceci n'est pas un croissant de Lune mais le Soleil partiellement recouvert par la Lune. AFP/Kena Betancur

STRUCTURATION

S'ils ne reçoivent pas de lumière, les objets non lumineux ne peuvent être perçus par nos yeux. Ces objets doivent être éclairés par un objet lumineux (= source lumineuse) qui envoie de la lumière sur eux.

EXPÉRIENCES SUR LA LUMIÈRE

A.Composition de la lumière blanche

ACTIVITÉ 1 : DÉCOMPOSITION DE LA LUMIÈRE BLANCHE

But de l'activité

- Observer la décomposition de la lumière blanche à travers un prisme.

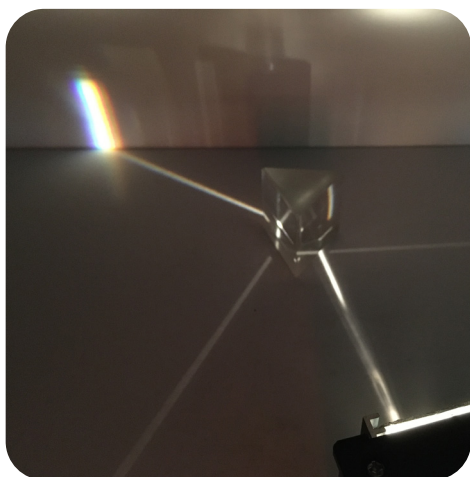
Déroulement

En jouant avec des compact discs, on peut observer que les couleurs de l'arc-en-ciel apparaissent. D'où viennent ces couleurs ?

L'enseignante explique que pour que ces couleurs puissent apparaître, il faut que de la lumière blanche passe à travers un milieu transparent différent de l'air. Dans le compact disc, la lumière du jour entre dans le plastique transparent du CD.



Elle réalise elle-même une expérience pour faire apparaître ces couleurs. Elle place un prisme en verre entre la lampe d'un projecteur dont la lumière passe à travers une fente, et un mur blanc et elle demande aux élèves de faire part de leurs observations.

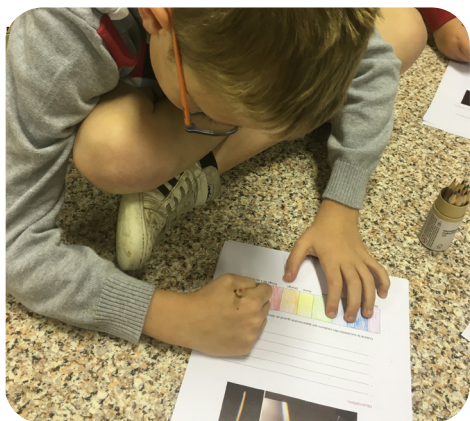


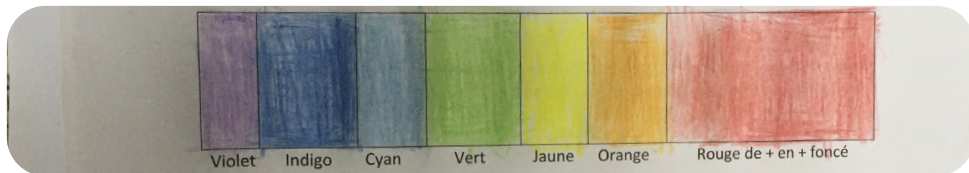
Observations

- La lumière se déplace en ligne droite.
- Il y a trois faisceaux lumineux de lumière :
 - le faisceau émis par la source ;
 - un faisceau qui est réfléchi par le prisme comme par un miroir. L'enseignante trace le trajet du rayon observé et puis elle place un miroir devant au point d'incidence du rayon émis par la source, le rayon réfléchi par le miroir passe parfaitement sur le rayon dessiné ;
 - un faisceau qui entre dans le prisme et qui en sort en faisant apparaître différentes couleurs sur le mur.

Les élèves notent dans leur cahier les couleurs qu'ils perçoivent de gauche à droite. Le rouge, le jaune, le vert, le bleu sont les couleurs vues par la majorité des élèves.

Si on regarde plus précisément, d'autres nuances peuvent parfois être perçues car notre œil peut théoriquement distinguer 7 nuances de couleurs : le violet, le bleu, le cyan, le vert, le jaune, l'orange, le rouge.





L'enseignante fait alors le lien avec les arcs-en-ciel observés dans la nature en questionnant les enfants : « *Quand peut-on voir un arc-en-ciel? Quelle est la source de lumière blanche? Qu'est-ce qui joue le rôle de prismes transparents?* »

STRUCTURATION

- La lumière se déplace en ligne droite.
- La lumière peut être déviée ou réfléchiée par un objet.
- La lumière blanche peut être décomposée par un prisme transparent en rayons lumineux de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Dans la nature, ce sont les gouttes d'eau de pluie présentes dans l'air qui jouent le rôle de prismes et décomposent la lumière du soleil en 7 couleurs.

ACTIVITÉ 2 : LUMIÈRES PRIMAIRES ET SECONDAIRES

But de l'activité

- Observer la couleur de la lumière formée par l'addition de deux rayons lumineux de couleurs différentes.

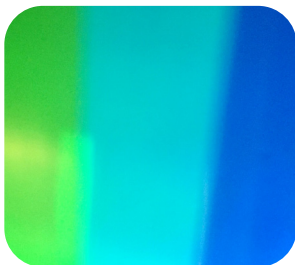
Déroulement

Dans l'activité 1, nous avons vu que quand on dirige un faisceau de lumière blanche vers un prisme, le faisceau est dévié et la lumière blanche se décompose en toutes les lumières de l'arc en ciel. L'enseignant propose alors de voir ce qui se passe lorsque deux lumières colorées sont envoyées ensemble sur le mur blanc.

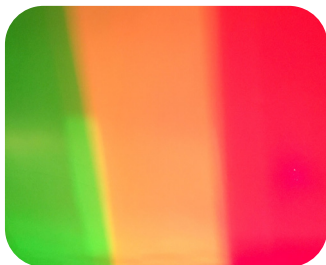
Observations

- Le résultat coloré des observations est colorié au fur et à mesure par les élèves sur le document prévu.

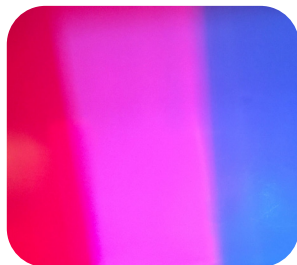




vert + bleu = cyan



vert + rouge = jaune

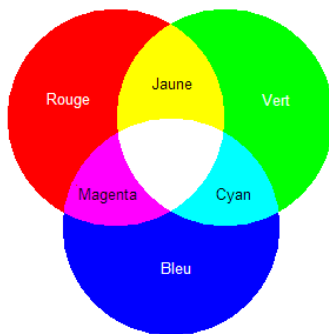


rouge + bleu = magenta

Les élèves colorient les lumières additionnées et le résultat obtenu. Ils notent le nom des nouvelles lumières. Ils découvrent une couleur supplémentaire qui n'existe pas dans la lumière naturelle : le magenta. Cette couleur est due à l'addition de la lumière bleue et de la lumière rouge qui sont situées aux deux extrémités de l'arc-en-ciel, elles ne peuvent donc pas se superposer. Les lumières bleue et verte et les lumières verte et rouge sont des couleurs voisines dans l'arc en ciel, les couleurs intermédiaires existent donc dans la lumière naturelle.

Ces premières observations faites, l'enseignante propose alors d'envoyer les trois lumières vers le mur. On observe que l'addition des trois lumières recompose la lumière blanche.

C'est pour cette raison, que les trois couleurs de la lumière blanche sont appelées couleurs primaires. Les trois couleurs obtenues par la superposition des couleurs de lumières deux par deux sont appelées couleurs secondaires.



STRUCTURATION

Les lumières primaires sont le vert, le rouge et le bleu. Quand on superpose deux lumières primaires, on obtient une couleur secondaire :

Vert + Bleu = Cyan

Vert + Rouge = Jaune

Rouge + Bleu = Magenta

Quand on superpose toutes lumières, on obtient du blanc.

B. Effets d'un filtre coloré sur le passage de la lumière.

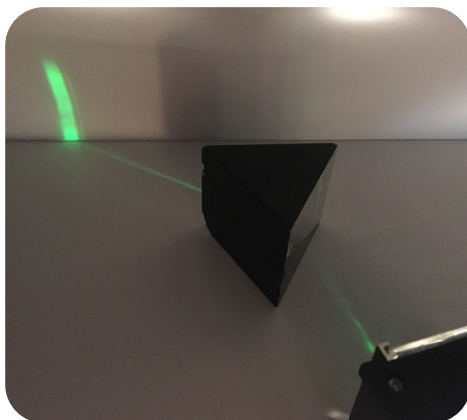
ACTIVITÉ 1 : EFFETS D'UN FILTRE COLORÉ ROUGE, VERT OU BLEU SUR LE PASSAGE DE LA LUMIÈRE BLANCHE

Buts de l'activité

- Observer les effets d'un filtre coloré rouge sur le passage de la lumière blanche.
- Prédire la couleur de la lumière qui passera à travers les filtres vert et bleu.

Déroulement

L'enseignante place un filtre vert devant un faisceau de lumière blanche décomposée par le prisme.

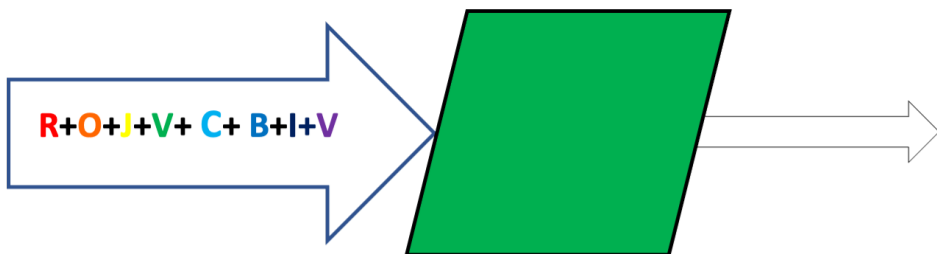


Observations

Quand on place un filtre vert devant les différents faisceaux colorés composant la lumière blanche, seul le faisceau vert passe encore.

Modélisation

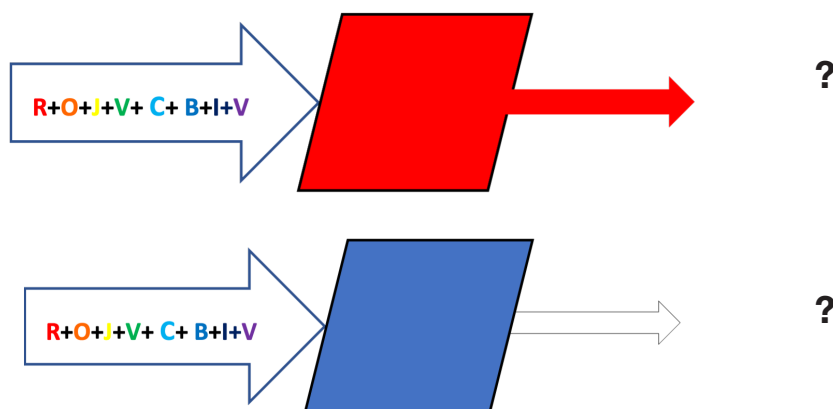
L'enseignant propose alors de modéliser le phénomène observé en travaillant avec du papier calque coloré et des flèches colorées en papier. Les élèves colorient la couleur de la lumière qui traverse le filtre. Ces flèches et ces filtres sont placés au tableau sur une bande velcro ou grâce à du ruban magnétique.





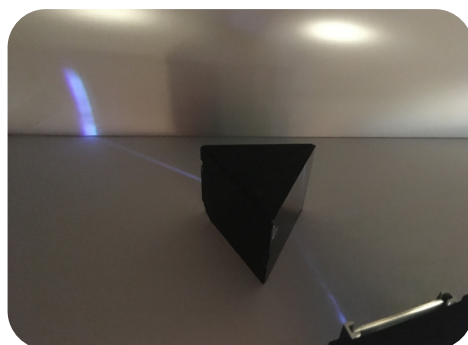
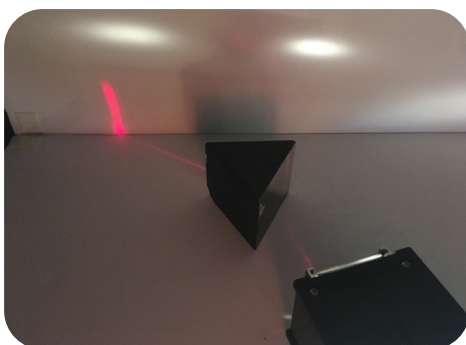
L'enseignante pose alors la question suivante : « Sachant que la lumière blanche est composée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel (Rouge — Orangé — Jaune — Vert — Bleu — Indigo — Violet), quelle est la couleur de la lumière qui va passer à travers le filtre rouge, et à travers le filtre bleu ? ».

Les élèves colorient les flèches dans leur cahier d'après leur prédiction.



Ils modélisent alors leurs réponses au tableau :

On vérifie leurs réponses par l'expérience.



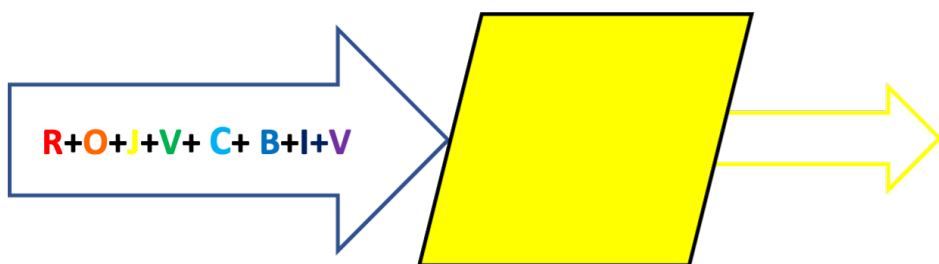
ACTIVITÉ 2 : EFFETS D'UN FILTRE COLORÉ JAUNE ET CYAN SUR LE PASSAGE DE LA LUMIÈRE BLANCHE

Buts de l'activité

- Observer les effets d'un filtre coloré jaune sur le passage de la lumière blanche.
- Démontrer que dans un filtre qui a la même couleur qu'une des lumières secondaires, les lumières de couleurs primaires qui, par addition, donnent cette couleur, passent également.
- Prédire la couleur de la lumière qui passera à travers un filtre cyan, et un filtre magenta.

Déroulement

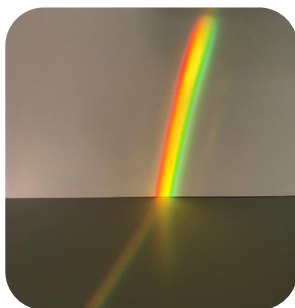
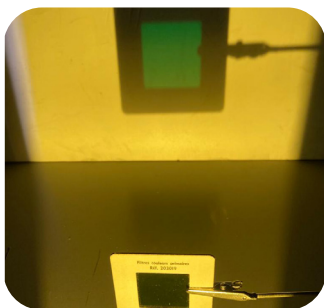
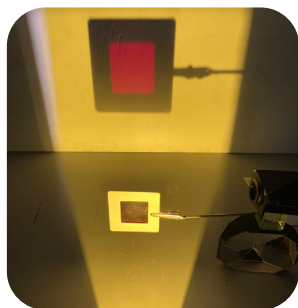
L'enseignante demande alors aux élèves de prévoir quelle est la couleur de la lumière qui sortira derrière le filtre jaune ? Les élèves colorient la réponse qu'ils attendent.



On vérifie par l'expérience, en plaçant un filtre jaune devant la source de lumière blanche. C'est bien de la lumière jaune qui apparaît sur le mur.

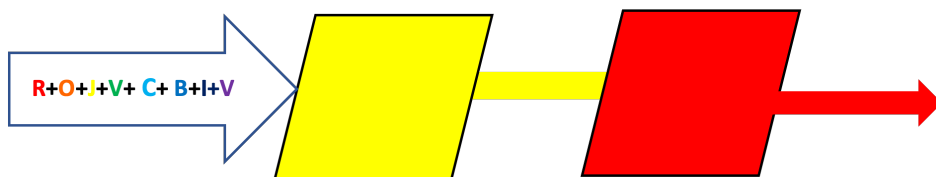
Le filtre jaune laisse passer la lumière jaune, mais est-ce la seule ? Quelles sont les couleurs qui peuvent aussi composer de la lumière jaune ? On la vu précédemment : le rouge et le vert.

Comment savoir s'il n'y a pas aussi des rayons rouges ou verts dans ce faisceau jaune ? L'enseignante rappelle qu'un filtre coloré rouge ne laisse passer que la lumière rouge ou qu'un filtre coloré vert ne laisse passer que la lumière verte. Si ces couleurs sont présentes, elles passeront à travers les filtres supplémentaires. C'est ce qu'on observe.



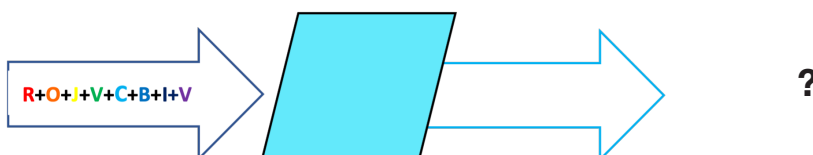
Une autre manière de vérifier notre hypothèse est de renvoyer la lumière décomposée par le prisme vers le filtre jaune. Les lumières rouge, jaune et verte apparaissent côte à côte sur le mur.

On modélise le résultats obtenu avec la succession des deux filtres jaune + rouge ou jaune + vert.



L'enseignante pose alors la question suivante : « Sachant qu'un filtre d'une couleur secondaire laisse passer non seulement la lumière de sa propre couleur mais aussi les lumières qui, par addition, composent cette couleur, quelle sera la couleur des rayons lumineux qui passeront à travers un filtre cyan ? »

Les élèves colorient les flèches d'après leur prédiction.

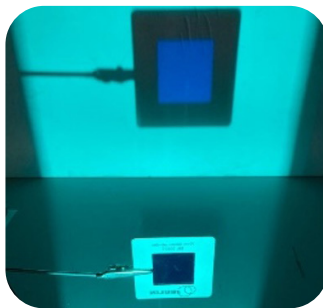
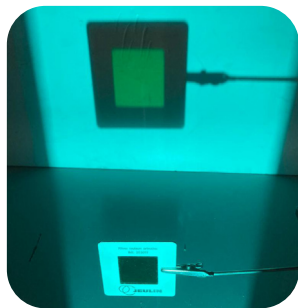


Le filtre cyan laisse passer la lumière cyan mais on peut obtenir de la lumière cyan par l'addition de la lumière bleue et verte. Le filtre cyan laisserait donc passer la lumière cyan, verte et bleue, comme modélisé ci-dessous par un élève.



A nouveau, on peut demander aux élèves comment montrer qu'il y a du vert et du bleu dans ce faisceau cyan et refaire l'expérience en plaçant un filtre vert ou bleu derrière le faisceau cyan : seule la lumière verte ou bleue passe.

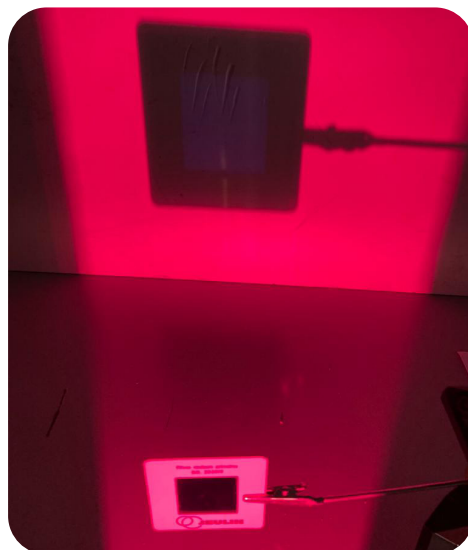
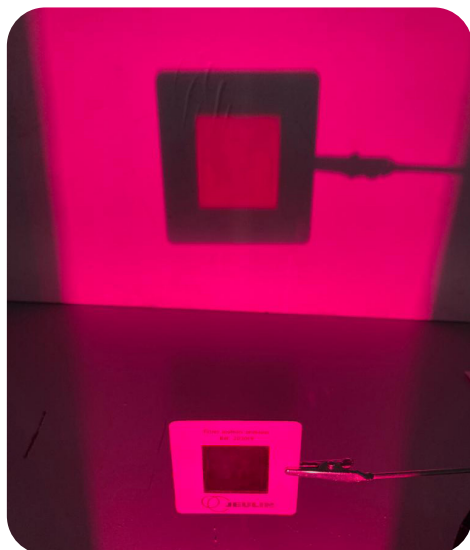
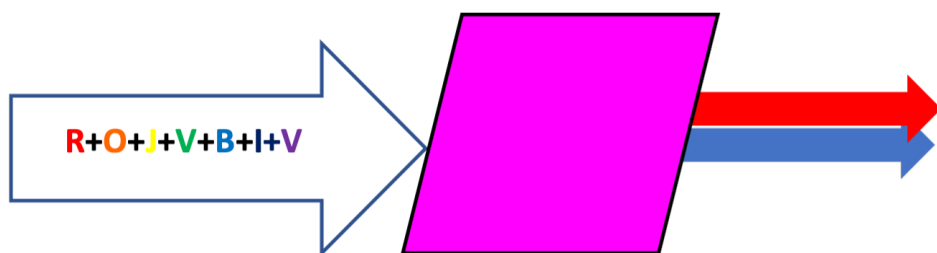
Si c'est le rayon de lumière blanche décomposée par le prisme qui passe dans le filtre cyan, on voit apparaître les 3 couleurs sur le mur.



Remarque : on a vu précédemment que la lumière magenta n'existe pas dans les couleurs de l'arc-en-ciel, elle ne peut être obtenue que par l'addition de la lumière bleue et de la lumière rouge.

On pose alors la question suivante : «Sachant que la lumière magenta n'existe pas dans la lumière blanche, quelles seront les lumières que le filtre magenta va laisser passer?»

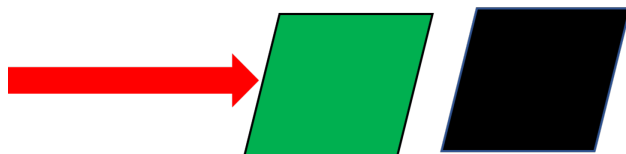
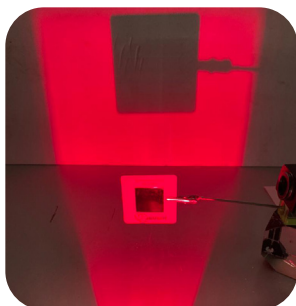
Le filtre magenta laisse passer la lumière rouge et bleue. On le vérifie par l'expérience



A nouveau, la lumière magenta se comporte différemment dans la troisième expérience car, quand ils ne sont plus séparés par les autres rayons de lumière, le rayon bleu et le rayon rouge se superposent et font apparaître du magenta qui pourtant n'existe pas dans la lumière naturelle.

Quand le rôle d'un filtre est bien compris comme *une matière qui ne laisse passer que la lumière de sa couleur et les lumières qui peuvent produire sa couleur par addition*, l'enseignante pose alors la question : « *Que va-t-il se passer si je place un filtre vert devant une lumière rouge ?* »

Les élèves notent et argumentent leur réponse et on en débat. Si une couleur qui ne contient pas la couleur du filtre est placée devant celui-ci, aucun rayon ne traverse le filtre, le mur ne reçoit aucune lumière. Il reste noir. On vérifie par l'expérience. On dirige un rayon rouge vers un filtre vert, aucune couleur ne passe, il fait sombre derrière le filtre.



STRUCTURATION

Un filtre coloré ne laisse passer que les rayons lumineux de sa propre couleur. Quand ce filtre a la même couleur qu'une couleur de lumière secondaire, le filtre laisse passer la lumière de sa couleur mais aussi les lumières primaires qui, par addition, composent cette couleur.

Remarque : quand on dirige un rayon bleu vers un filtre jaune, le résultat n'est pas aussi sombre. On distingue une lueur verte foncée. On atteint là les limites des matériaux et de la pratique illustrant la théorie.

3. ON Y VA !

Objectifs de la balade

- Aller à la découverte des vitraux qui enjolivent la lumière de l'église ou d'un édifice public ou privé situé dans les environs de l'école.
- Permettre aux élèves d'expliquer les phénomènes vus en classe dans la réalité du terrain et expliquer le phénomène de filtration de la lumière blanche à travers ces verres colorés.

Matériel à emporter

- Des flèches de chaque couleur de l'arc-en-ciel, pendues au bout d'une ficelle. On multiplie ces flèches pour que chaque élève reçoive une flèche et soit cette couleur.
- Les flèches de cartons colorés utilisées en classe.
- Les feuilles de filtre rouge, bleu, vert, magenta, jaune, cyan, orange,...

Déroulement

On attribue à chaque élève une des couleurs de l'arc-en-ciel en lui suspendant autour du cou, une grande flèche colorée : bleu — cyan — vert — jaune — orange — rouge. On part à la recherche de vitraux dans les environs de l'école.



Dans l'église ou l'édifice public ouvert, on observe et on répertorie les couleurs des lumières que laissent passer les vitraux.

Si le lieu s'y prête, on transfère sur place les connaissances acquises à propos des effets des filtres colorés sur le passage de la lumière, en réalisant l'activité suivante. Si le lieu n'est pas propice, on trouve un endroit à proximité ou on attend d'être rentré à l'école pour réaliser l'activité.

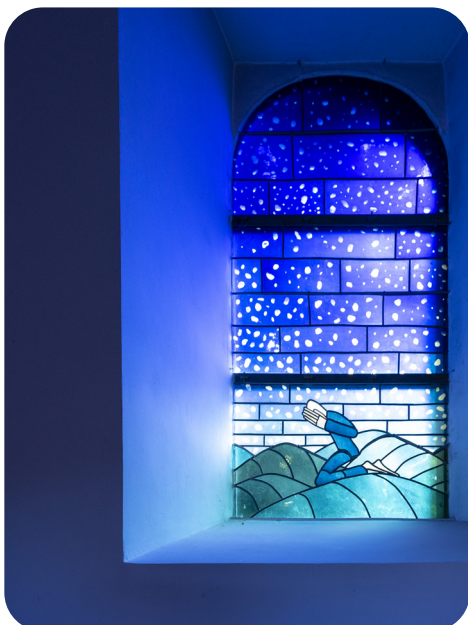
- Tous les élèves-lumières se placent côte à côte dans l'ordre des couleurs de l'arc-en-ciel, représentant ainsi le spectre de la lumière blanche.
- L'enseignante place alors un filtre coloré correspondant à la couleur du vitrail devant les élèves.
- Seuls les élèves-lumières que le vitrail laisse passer, passent de l'autre côté du vitrail.
- On vérifie avec les flèches en papier si les déplacements sont corrects.

Ex : en plaçant un filtre jaune devant le groupe d'élèves-lumières, seuls les élèves-lumières rouge, verte et jaune peuvent passer de l'autre côté du vitrail. Les autres restent bloqués.

On recommence ce jeu autant de fois que l'on veut. Pour l'orangé, le jaune, le rouge et le vert peuvent passer. Pour le vitrail incolore, tous les élèves passent !



Dans l'église de Waha, un petit film de quelques minutes explique le processus de fabrication des vitraux.



4. LE RETOUR EN CLASSE

On vous propose de terminer cette séquence par une partie artistique en réalisant un vitrail à l'aide de feuilles en plastique colorées.

Matériel

- Feuilles en plastique colorées
- Feuilles de carton noir
- Ciseaux
- Colle
- Quelques modèles de vitraux réalisés.



5. POUR ALLER PLUS LOIN

ACTIVITÉ 1 : STRUCTURE DE L'OEIL

But de l'activité

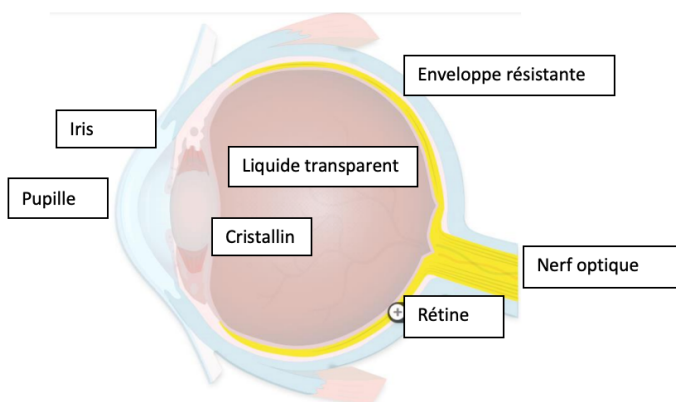
Décrire sommairement l'œil pour identifier les organes sensibles à la lumière.

Déroulement

L'enseignante montre le modèle en 3D d'un œil ou montre la vidéo de la dissection d'un œil de vache : https://www.youtube.com/watch?v=wKiQdwXo3qE&ab_channel=LessciencesavecMikeetArnaud (à partir de la troisième minute).

Il demande aux élèves de décrire les différentes parties reprises ci-dessous et donne quelques explications sur leur rôle.

- Les enfants observent que l'œil est protégé par **une enveloppe** blanche, très résistante. Cette enveloppe devient transparente devant l'œil. Elle protège l'œil.
- L'intérieur de l'œil est constitué d'un **liquide** un peu plus épais que l'eau.
- **Le cristallin**, lentille transparente, solide et souple, peut être comparé au prisme utilisé dans l'activité 1. Comme le prisme, il dévie les rayons lumineux vers la rétine.
- Une membrane irisée, **la rétine**, est la zone sensible aux rayons lumineux qui envoie le signal perçu au cerveau via **le nerf optique**, cordon blanchâtre situé à l'arrière de l'œil.
- Certains enfants peuvent également nommer l'**iris**, qui donne la couleur des yeux et la **pupille**, petit trou (diaphragme) par où entre la lumière.

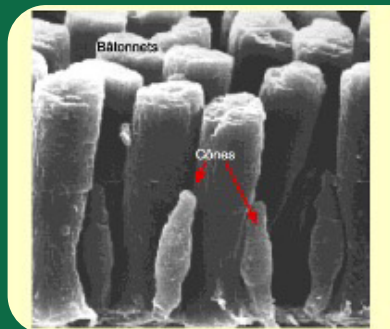


ACTIVITÉ 2 : LIEN ENTRE LA STRUCTURE DE LA RÉTINE ET LA VISION DES COULEURS

But de l'activité

Faire le lien entre la structure de la rétine et la vision des couleurs primaires. On poursuit la description de l'œil par la lecture d'un document :

La structure de notre rétine est composée de trois types de cellules sensibles respectivement aux rayons lumineux rouges, verts et bleus. Ces cellules sont appelées cônes car effectivement leur forme est légèrement conique. Elles sont placées au milieu d'autres grandes cellules, les bâtonnets, sensibles à la lumière mais pas à la couleur.



Quand les cônes reçoivent de la lumière colorée, ils envoient le message au cerveau par le nerf optique. Si une couleur est proche du rouge, les cônes sensibles au rouge sont plus activés que les autres et ils envoient un message qui veut dire «rouge» au cerveau. Il en va de même pour le vert et le bleu.



Vitrail de l'Athénée Fernand Blum en plein jour (les cônes sont très activés) et à la tombée du jour (les bâtonnets sont plus activés) (Schaerbeek, Bruxelles, Belgique — 24/01/2003 — Photographie originale réalisée par Eric Walravens).

STRUCTURATION

Dans le fond de notre œil se trouve une membrane sensible à la lumière et à la couleur : la rétine. La rétine est composée de 3 types de cônes qui envoient un signal au cerveau quand ils reçoivent de la lumière rouge, verte ou bleue.

Nous avons vu que l'addition de ces signaux lumineux peut produire toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Par exemple, si notre cerveau reçoit à la fois un signal venant des cônes bleus et verts, il enregistrera un signal cyan.

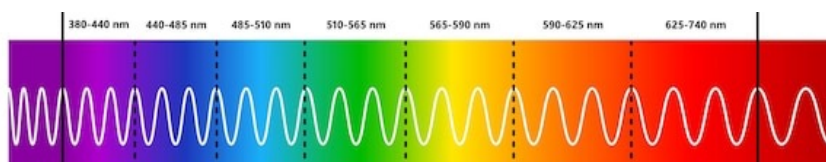
La rétine est également composée de bâtonnets qui envoient un signal au cerveau quand ils reçoivent de la lumière blanche.





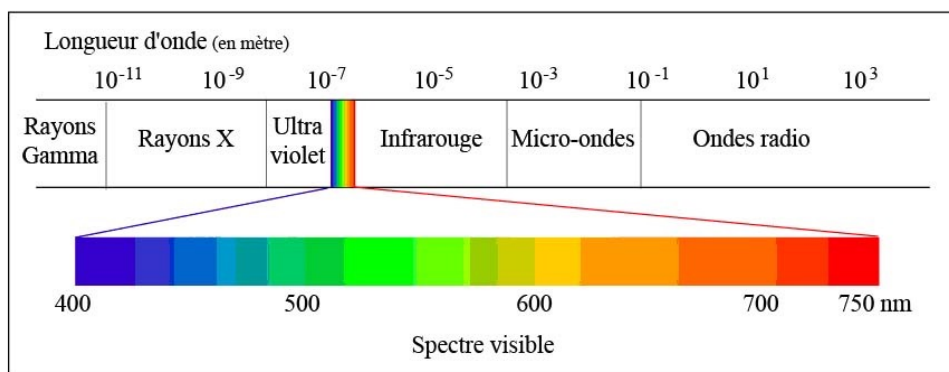
6. POUR L'ENSEIGNANT (CONTENUS SCIENTIFIQUES)

La lumière est à la fois un ensemble d'ondes électromagnétiques et de la matière, les photons. Plus ces photons sont énergétiques plus la fréquence de l'onde est élevée.



L'œil humain ne peut percevoir que les longueurs d'ondes comprises entre 400 et 750 nanomètres (= milliardièmes de m).

On ne voit pas les autres longueurs d'ondes mais on peut en observer leurs effets : rayons x dans les radiographies des os, ultraviolets responsables du bronzage, infrarouges qui nous apportent la chaleur, micro-ondes qui chauffent très rapidement nos aliments, ondes radio dont les vibrations sont ressenties par nos tympans et traduites en son.



D'après : <http://sweetrandscience.blogspot.com/2013/04/comment-marche-un-laser.html>

7. MATÉRIEL

- Valise spécifique pour l'étude de la lumière : source lumineuse, fente, prisme, différents filtres à placer devant la source.
- Flèches de cartons colorés.
- Filtres colorés A4.

8. RESSOURCES

Ressources documentaires :

- Sylvain Houard (2011) OPTIQUE Une approche expérimentale et pratique. De Boeck.
- Monique Saint-Georges (2011) OMBRES et LUMIERES Doubles pages pour l'école maternelle. La main à la pâte.
- Laloux Debongnie Lucas (2021) Chemin de Lumières. DHAM

Visite en lien avec le sujet :

- Visite de l'église de Wéris, vitraux contemporains de Laloux et Debongnie.
- Visite de l'église de Waha, vitraux contemporains de Jean-Michel Folon et de Louis-Marie Londot.
- Visite de la cathédrale de Liège, nombreux vitraux de différentes époques, vitraux contemporains de Gottfried Honegger.

Editeur responsable

Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis 4020 Liège

Rédaction

Raphaëlle Strijckmans

Relecture

Cécile Noël
Sabine Daro

Enseignants pilotes

Ingrid Gérard de l'école communale de Waha

Graphisme

Doris Michel

Date de parution

Novembre 2022

