

Note à l'enseignant

Voici des informations pouvant être utiles pour cette expérience.

La couleur

Les couleurs sont les effets produits sur nos yeux par les diverses longueurs d'onde de la lumière. La plupart des objets paraissent colorés parce qu'ils réfléchissent certaines couleurs et en absorbent d'autres. L'addition de couleurs permet l'obtention d'une couleur par mélange de lumières de différentes couleurs. La soustraction des couleurs permet l'obtention d'une couleur par mélange de pigments.

Qu'est-ce qu'un arc-en-ciel?



Même s'ils ont toujours existés, les arcs-en-ciel ne sont expliqués que depuis la fin des années 1660, suite à une expérience de Newton qui a déduit que la lumière blanche était en fait une combinaison de toutes les couleurs du spectre visible. (Il avait fait passer un rayon de lumière à travers un prisme en verre et ce rayon avait été réfracté et décomposé en un spectre de couleurs. Donc, l'arc-en-ciel est dû à la réfraction et à la réflexion des rayons solaires par chacune des gouttes d'eau. Chacune d'elles est donc un minuscule prisme. L'arc-en-ciel se présente sous la forme d'une bande continue parce que les gouttes se ressemblent beaucoup.

La réfraction est un phénomène naturel séparant la lumière du Soleil en ses différentes couleurs. Quand le Soleil brille dans une atmosphère claire, sa lumière apparaît blanche. La lumière blanche est composée de nombreuses couleurs. Quand le Soleil brille à travers la pluie, elle se décompose en de multiples couleurs: rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet, car les gouttes d'eau agissent comme un prisme. En passant à travers chaque gouttelette, la lumière blanche est réfractée et chacune des couleurs est déviée suivant un angle différent, de sorte qu'on voit diverses couleurs s'étalant comme un ruban sous la forme d'un arc majestueux. Cet arc a un rayon d'environ 42 degrés. Le rouge se trouve toujours sur le bord extérieur alors que le violet est à l'opposé, le plus près du sol.

L'arc-en-ciel dépend du mouvement des gouttes de pluie, de la position du Soleil et de celle de l'observateur au sol. Il n'y a donc pas deux personnes observant le même arc-en-ciel, puisqu'il est produit par différentes gouttes d'eau. Chaque observateur voit un ensemble différent de gouttes d'eau. Autrement dit, chaque couleur que chacun voit provient de différentes gouttes. Évidemment, on ne peut jamais atteindre un arc-en-ciel, puisqu'il se déplace en même temps que nous et que notre angle d'observation change sans cesse.

La grosseur des gouttes a de l'importance sur l'allure que prendra l'arc-en-ciel. Plus les gouttes sont grosses, mieux est dispersée la lumière et plus l'arc-en-ciel sera coloré. Si elles sont petites - comme les gouttes de bruine (0,05mm) - l'arc-en-ciel paraîtra pâle. Donc, les plus beaux arcs-en-ciel sont ceux qui arrivent après un orage ou une grosse averse. Il arrive qu'on ne voit qu'une partie de l'arc, quand la pluie est irrégulière ou que les nuages sont déchirés. Les chutes de neige ne forment jamais d'arcs-en-ciel.

Comment observer un arc-en-ciel?

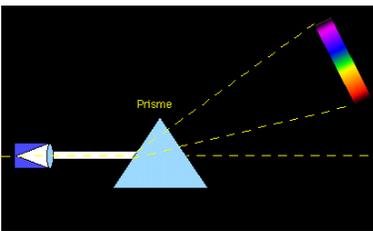
Le ciel ne doit pas être complètement couvert ou dégagé; ça prend au moins quelques nuages. Il faut avoir le Soleil derrière soi et de la pluie ou de l'eau qui tombe en avant de soi. Ce sont les gouttes d'eau présentes dans l'air qui causent l'apparition de l'arc-en-ciel. Celui-ci apparaît donc dans la direction opposé au Soleil. Plus le Soleil est bas, plus l'arc-en-ciel est haut. A l'opposé, plus il est haut, plus l'arc-en-ciel sera plat et il deviendra invisible dès que le Soleil sera à plus de 42 degrés au-dessus de l'horizon, à cause de l'angle avec lequel les gouttes d'eau dévient la lumière. En fait, il faut absolument que le Soleil se situe en-dessous de 42 degrés de hauteur pour avoir un arc-en-ciel.

On peut soi-même créer un arc-en-ciel en envoyant un large jet d'eau devant soi, alors qu'on est dos à un Soleil assez bas dans le ciel.

Les couleurs **fondamentales** désignent généralement les 7 couleurs de l'arc-en-ciel: violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé et rouge. Notez qu'il ne s'agit que d'une appellation, et que ces couleurs ne sont pas plus fondamentales que d'autres. Il s'agit juste des teintes qu'on distingue habituellement dans un arc-en-ciel. Celui-ci est en fait constitué d'une infinité de couleurs, car il s'agit du spectre continu du soleil.

Petites explications sur les expériences réalisées:

Banc d'optique... décomposition de la lumière... spectre de lumière



Le banc d'optique et le prisme permettent de démontrer le spectre de lumière. Le prisme permet de décomposer la lumière blanche en plusieurs couleurs. Les gouttes de pluie sont comme des petits prismes, elles réfractent, dispersent la lumière. Il est aussi intéressant d'utiliser un spectroscopie.

Un **prisme** est un élément optique utilisé pour réfracter la lumière, la réfléchir ou la disperser en ces constituants (les différents rayonnements de l'arc-en-ciel pour la lumière blanche). C'est traditionnellement un prisme (solide) droit à base triangulaire, constitué d'un matériau transparent: verre, plexiglas, notamment. Lorsque la lumière passe de l'air au verre, par exemple, elle est réfractée. Lorsqu'elle ressort par l'autre face, elle est de nouveau réfractée.

La démonstration était faite que les couleurs ne sont pas le résultat d'une action du prisme sur la lumière blanche, mais bien que c'est la lumière blanche qui est composée de plusieurs couleurs.

Les couleurs séparées

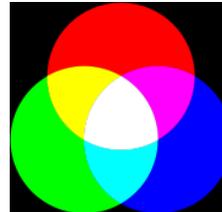
Une couleur est perçue par soustraction lorsqu'elle résulte d'un mélange de pigments de couleurs. L'encre des feutres, la gouache sont un résultat de mélange de pigments de couleurs. Au contact de l'eau, les couleurs se décomposent en un arc-en-ciel de couleurs. Elles sont entraînées plus haut dans le papier.

L'encre est fabriquée en mélangeant plusieurs substances de couleurs différentes. Ces substances ne se comportent pas toutes de la même façon. Certaines sont plus solubles, elles se dissolvent davantage dans l'eau.

Le Colorlab

Ce logiciel est disponible à la commission scolaire, vous devez en faire la demande au service informatique (Pierron, multimédia). À l'aide de ce logiciel, vous pourrez visualiser le phénomène de synthèse trichromique additive ou soustractive. Vous aurez aussi la démonstration de la formation du blanc et du noir. Il existe aussi des sites Internet qui vous permettrons de faire cette démonstration.

- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Couleur>
- http://www.colorimetrie.be/details_cours_41.htm
- <http://villemin.gerard.free.fr/Science/Lumvisib.htm>



Ces deux sites vous aideront à mieux comprendre ce principe.

Sources:

www.meteo.org/phenomen/arc-ciel.htm

www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese/exp231.html

astro-canada.ca/_fr/a3200.html