

# LE COIN DES PETITS CURIUEUX

Dans cette rubrique nous continuons à répondre à des questions d'écopliers.

## Arc-en-ciel

**ALEXIS** – Tu sais ce que m'a montré mon père l'autre fois ?

**ÉMILIE** – Non, mais tu vas me le dire.

**ALEXIS** – Il m'a montré comment faire un arc-en-ciel, mais avant c'est moi qui en ai observé un avec le bord du miroir de la salle de bain.

**ÉMILIE** – C'est bien d'avoir observé ce phénomène.

**ALEXIS** – Essaie avec un bout de verre taillé en biseau, on peut le reproduire s'il y a du soleil.

**ÉMILIE** – Ton bout de verre c'est ce que l'on appelle un prisme. Oui, là tu as la décomposition de la lumière du Soleil.

**ALEXIS** – Mon père me l'a dit, toutes les lumières colorées sont dans la lumière blanche du Soleil.

**ÉMILIE** – Tu en sais des choses !

**ALEXIS** – Mais je ne le croyais pas. Alors il m'a montré qu'à partir de ces couleurs on pouvait refaire du blanc.

**ÉMILIE** – Comment a-t-il fait ?

**ALEXIS** – Regarde c'est simple, tu découpes un disque de papier sur lequel tu colories avec des feutres des secteurs violet, bleu, vert, jaune, orange, rouge. Tu piques au centre du disque un cure-dents. Pour que ça tienne mieux tu mets un peu de Patafix dessous autour du cure-dents. Si tu le fais tourner comme une toupie, tu ne vois plus toutes les couleurs, mais tu vois du blanc.

**ÉMILIE** – Bravo ! C'est une belle expérience.

**ALEXIS** – J'ai apporté le prisme comme tu dis, à l'école. Les copains m'appellent le faiseur d'arc-en-ciel.

**ÉMILIE** – Tu sais ce que tu fais là n'est pas un arc-en-ciel.

**ALEXIS** – Ah bon !

**ÉMILIE** – Tu obtiens ces couleurs sur un écran : le mur, ta main ..., mais dans le ciel, il n'y a pas d'écran.

**ALEXIS** – Mais alors, c'est quoi un arc-en-ciel ?

**ÉMILIE** – Est-ce que tu en as déjà vu un ?

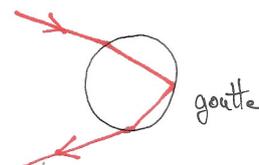
**ALEXIS** – Oui, mon père m'en a fait observer. Il faut qu'il pleuve et qu'en même temps il y ait du soleil.

**ÉMILIE** – Chaque goutte d'eau va décomposer la lumière du Soleil.

**ALEXIS** – Ça fait comme le prisme.

**ÉMILIE** – Oui, mais tu vas voir je vais faire un dessin pour que tu comprennes. Je fais une grosse goutte.

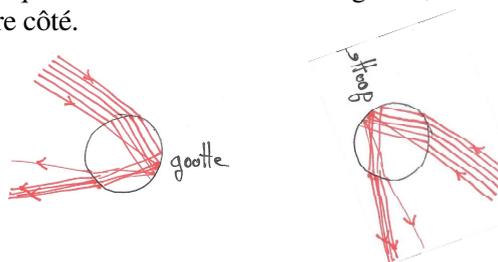
Supposons qu'il n'y ait que de la lumière rouge qui arrive sur une goutte. Quand un rayon de lumière rentre dans la goutte, il est dévié, puis il se réfléchit au fond de la goutte et il ressort en étant à nouveau dévié.



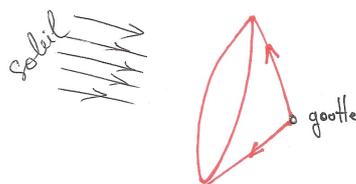
**ALEXIS** – OK.

**ÉMILIE** – Mais il n'y a pas qu'un rayon lumineux qui entre dans la goutte. La plupart de ceux qui entrent sortent dans une direction bien définie. Il y a accumulation de lumière dans cette direction.

Ceux qui entrent d'un côté de la goutte, sortent de l'autre côté.

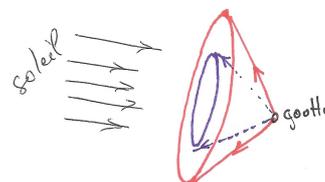


Comme la lumière arrive sur toute la goutte celle-ci va renvoyer la plupart des rayons lumineux suivant un cône, comme cela.



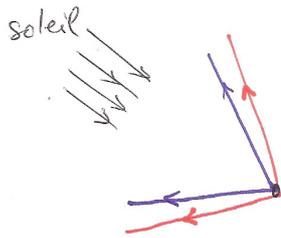
**ALEXIS** – C'est pareil pour les autres couleurs ?

**ÉMILIE** – Presque, par exemple la lumière colorée bleue va sortir sous la forme d'un cône mais qui sera moins ouvert. Chaque goutte va renvoyer toutes les lumières colorées sur des cônes situés entre ceux du rouge et du bleu.

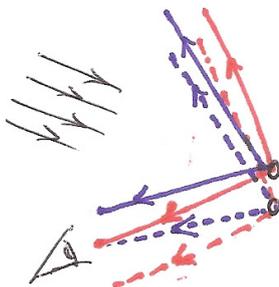


ALEXIS – Oui, mais où est l'arc-en-ciel ?

ÉMILIE – Pour que tu comprennes, je vais simplifier. Chaque goutte ne va renvoyer que du rouge et du bleu dans des directions différentes.



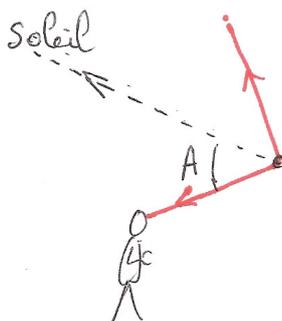
Si ton œil est là, tu verras le rouge venant de la goutte du haut et le bleu de la goutte du bas.



ALEXIS – Il est bien gros mon œil !!

ÉMILIE – Mais remarque aussi que tu regardes vers la droite et que la lumière du Soleil vient de la gauche. Donc pour voir un arc-en-ciel, il faut qu'il y ait de la pluie et du Soleil, mais il faut aussi regarder à l'opposé du Soleil.

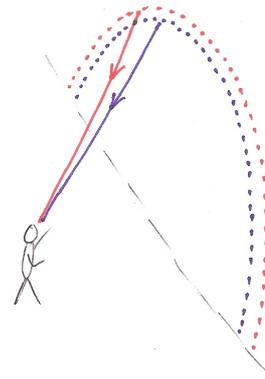
Je représente ceci sur un dessin en ne mettant que la lumière rouge qui entre dans ton œil.



Tu vois que vues depuis la goutte, les directions du Soleil et de ton œil font un angle A. Toutes les gouttes qui feront cet angle A entre les deux directions t'enverront du rouge. Et bien ces gouttes se trouvent sur un arc de cercle centré sur la ligne qui joint le Soleil à ton œil.

C'est pour cela que tu vois un arc rouge. Comme les gouttes qui t'envoient du bleu sont au-dessous, tu

verras un arc bleu au-dessous et tous les autres arcs colorés entre.



ALEXIS – Je comprends, mais c'est un peu dur.

ÉMILIE – Quand il pleut, il n'y a pas qu'une goutte de pluie.

ALEXIS – Évidemment !

ÉMILIE – Tu vois l'arc-en-ciel là où sont les gouttes qui renvoient de la lumière dans ton œil. Toutes celles qui sont dans la direction du trait rouge t'enverront de la lumière rouge.

ALEXIS – Mais si nous sommes deux à regarder le même arc en ciel, la même goutte ne nous renvoie pas la même couleur, puisque nous ne sommes pas au même endroit...

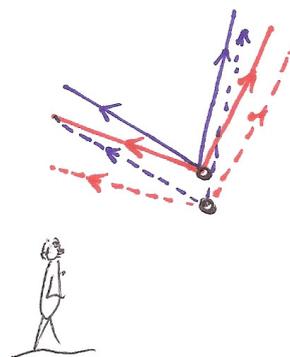
ÉMILIE – En effet, et nous voyons chacun un arc-en-ciel différent !

ALEXIS – Et si nous marchons ?

ÉMILIE – Nos deux arcs-en-ciel nous suivent !

ALEXIS – On a donc chacun son arc-en-ciel !

ÉMILIE – Dis-moi ce qui se passerait si le Soleil était plus haut dans le ciel, toujours dans ton dos ? Est-ce que la lumière provenant des gouttes de pluie arriverait à ton œil ?



ALEXIS – Non. Sauf si je suis très grand.

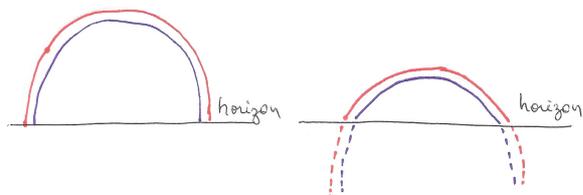
ÉMILIE – Donc pour voir un arc-en-ciel, il ne faut pas que le Soleil soit trop haut dans le ciel. Il doit être à moins de  $42^\circ$  au-dessus de l'horizon. C'est pour cela que l'on voit le plus souvent des arcs-en-ciel surtout en fin d'après-midi.

ALEXIS – Donc si le Soleil est trop haut on ne voit pas d'arc-en-ciel.

*ÉMILIE* – Comme la lumière est renvoyée vers le haut, tu peux le voir depuis un avion. Ce sera alors un arc-en-terre et ce sera un cercle.

*ALEXIS* – Mais dis-moi, pourquoi y a-t-il parfois des petits arcs-en-ciel et parfois des grands.

*ÉMILIE* – Non, ils ont tous la même ouverture. Simplement si le Soleil est à l'horizon on voit un demi-cercle à l'opposé de celui-ci. Mais si le Soleil est plus haut dans le ciel, on ne voit que la partie supérieure de l'arc.



*ALEXIS* – Ah ! D'accord.

*ÉMILIE* – Alors tu as compris ?

*ALEXIS* – J'ai bien aimé les cônes rouge et bleu, mais après je me suis un peu perdu.

*ÉMILIE* – Et je ne t'ai pas tout dit.

*ALEXIS* –.....Dis-moi pour voir si je peux encore comprendre.

*ÉMILIE* – La goutte qui t'envoie du rouge à un moment donné, elle ne va pas toujours t'envoyer du rouge.

*ALEXIS* – Et pourquoi ?

*ÉMILIE* – Réfléchis, c'est quoi une goutte ?

*ALEXIS* – C'est une goutte de pluie.

*ÉMILIE* – Et que font les gouttes de pluie ?

*ALEXIS* – Ah oui, elles tombent, c'est une question trop facile !

*ÉMILIE* – Donc pendant sa chute, elle t'envoie toutes les autres couleurs jusqu'au bleu et elle sera

remplacée par d'autres gouttes qui tomberont à leur tour.

*ALEXIS* – La prochaine fois je ne vais pas regarder l'arc-en-ciel de la même façon.

*ÉMILIE* – Si tu as l'occasion d'en voir un regarde bien, tu auras peut-être la chance d'en voir deux.

*ALEXIS* – Et comment ?

*ÉMILIE* – Parfois l'arc est accompagné d'un deuxième arc, à l'extérieur, moins lumineux et dont les couleurs sont inversées par rapport au premier. Le bleu est à l'extérieur. Et si tu regardes bien tu verras qu'entre les deux le ciel est plus sombre. On appelle cette zone la bande sombre d'Alexandre.

*ALEXIS* – Maintenant il me tarde d'en voir un.

*ÉMILIE* – Tu sais que tu peux en faire dans ton jardin ?

*ALEXIS* – Ah ! Bon et comment ?

*ÉMILIE* – Tu te mets au soleil et avec un tuyau d'arrosage tu crées devant toi une pluie très fine. Tu verras devant toi un arc-en-ciel à quelle condition ?

*ALEXIS* – Si le Soleil est dans mon dos. Comme il y a du Soleil, j'y cours.

*ÉMILIE* – Avant de partir, dis-moi, est-ce que tu as observé l'éclipse de Soleil ?

*ALEXIS* – Oui, c'était trop bien. La maîtresse avait acheté des lunettes spéciales. Il y avait aussi un monsieur du CLEA. Il avait apporté une maquette. On a bien compris qu'une toute petite Lune pouvait cacher un grand Soleil. On s'est même amusé à cacher la maîtresse derrière notre pouce. On a mieux compris. C'est mieux qu'en classe.

*ÉMILIE* – Tu as de la chance d'avoir une maîtresse éclairée. ■



Photo J. Ripert



Photo F Berthomieu