

A la poursuite de la lumière ... (2)

(suite de l'article du n° 51, pp 2 à 4)

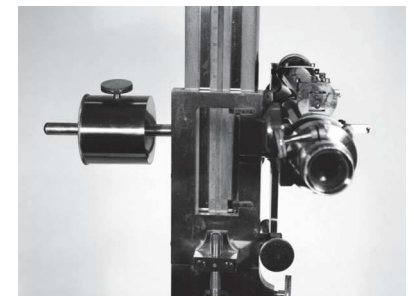
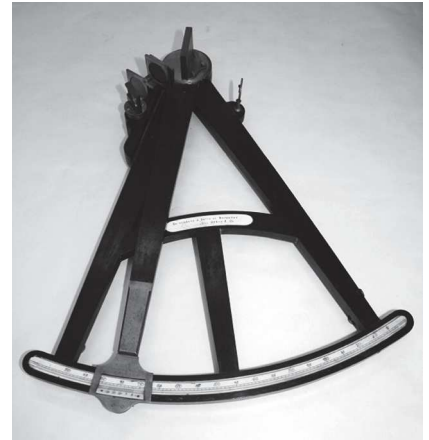
Jouer avec les "rayons lumineux"

Dans un milieu transparent, la lumière se propage en ligne droite¹. C'est ainsi que nous interprétons la forme des ombres portées, les éclipses, etc. Et c'est ce que traduit la notion de « rayon lumineux ».

Cette propriété est utilisée par les instruments de visée :

- Avec cet **octant** (*ci-contre*) on peut viser simultanément deux directions et les aligner grâce à un ingénieux système de miroirs dont l'un peut être orienté par l'alidade (partie mobile).

On évalue ainsi la distance angulaire entre deux astres, ou entre un astre et l'horizon, grâce à quoi les anciens navigateurs pouvaient déterminer leur latitude!



- Imaginé au début du 19^e siècle par DULONG et PETIT, le **cathétomètre** a été perfectionné dans les décennies qui ont suivi jusqu'à donner un magnifique instrument de précision. (*à gauche*)

Il permet de mesurer des différences de niveau (par exemple l'ascension d'un liquide dans un tube capillaire)² au 100^{ème} de mm près, grâce au mécanisme de précision (*à droite*) qui entraîne la lunette de visée, solidaire d'un vernier au 100^{ème}.

Lunettes et télescopes

Lorsqu'ils passent d'un milieu à un autre, de l'air au verre par exemple, les « rayons lumineux » subissent une brusque déviation³. Judicieusement utilisée, cette propriété – la réfraction – est à la base d'une grande variété d'instruments, dont regorgent nos salles de collection (*Voir p 24*) : loupes, lunettes - terrestres ou astronomiques -, télescopes, lanternes de projection...



On aura déjà noté, dans le cas du cathétomètre, que les propriétés grossissantes des lunettes de visée venaient améliorer les performances de l'œil humain. Une lunette pouvait aussi être montée sur l'octant, permettant des visées plus précises qu'à l'œil nu...

Mais pour rapprocher les mondes lointains, on utilisera la grande **lunette** ancienne et le **télescope** (qu'on peut dater du milieu du 18^e siècle).

(*ci-contre* : le télescope GREGORY)

... / ...

¹ Encore faut-il que ce milieu soit homogène. Ce n'est pas le cas de l'air au-dessus d'un feu, d'où l'aspect flou et "tremblé" du paysage que vous voyez de l'autre côté.

² Kathetos, en grec : vertical

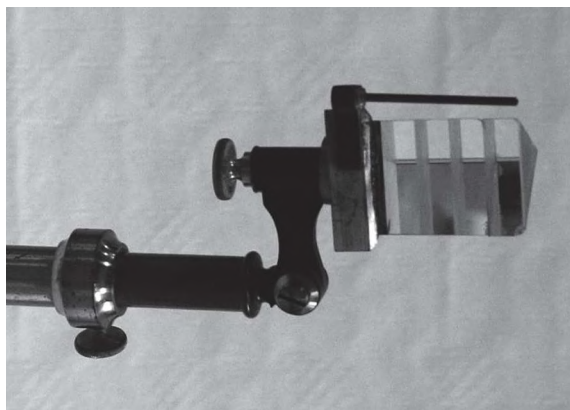
³ Sauf s'ils arrivent perpendiculairement à la surface de séparation...

Produire les couleurs de l'arc-en-ciel

Lorsque la lumière blanche est réfractée par un prisme, elle est en même temps décomposée selon les « couleurs de l'arc-en-ciel »⁴.

Avec le polyprisme qui superpose des verres de nature différente, l'arc-en-ciel est multiple.

Quant au « prisme à eau », il permet de substituer au verre divers liquides, de varier l'angle du prisme... Difficile dans *L'écho des colonnes* de restituer les couleurs, mais vous retrouverez sur le site de l'Amélicor⁵ le diaporama *Quelques expériences sur la décomposition de la lumière blanche*, réalisé par un « atelier d'élèves » en 2002 et qui a été projeté lors de la conférence d'octobre 2015.



A gauche :

Un polyprisme

A droite :

Un prisme à eau



Refaire de la lumière blanche ?

De l'expérience du prisme, Newton tirait la conclusion que la lumière blanche naturelle était composée de toutes les lumières colorées. Pour d'autres, ces couleurs étaient créées par la traversée du prisme, et non préexistantes.

Pour que le point de vue de Newton s'impose, il fallait montrer qu'en rassemblant à nouveau les lumières colorées, on reconstituait la lumière blanche.

Une expérience simple à ce sujet est celle du « disque de Newton » dont les secteurs sont peints de toutes les couleurs de l'arc en ciel. Lorsqu'on met le disque en rotation rapide, bien éclairé, il apparaît blanc⁶.

Il nous faudrait continuer en évoquant la nature physique de la lumière : interférences et diffraction, manifestations de sa nature ondulatoire pour en arriver à la polarisation de la lumière...

Ne serait-ce que pour vous présenter notre beau **polarimètre de Biot** et indiquer son ancienneté.

On y lit "*Pixii père et fils, rue du Jardinnet*" ; nous sommes donc avant 1835, pas si longtemps après sa conception. (*ci-contre*)

Bertrand WOLFF



⁴ C'est la réfraction de la lumière solaire dans les gouttelettes d'eau de pluie qui est à l'origine de l'arc-en-ciel naturel

⁵ <http://www.amelycor.fr> menu *Collections d'objets et d'images* > collections de sciences physiques > Optique

⁶ Encore une expérience qui a pu être montrée lors de la conférence mais qui ne peut être reproduite sur le papier, pas plus que les couleurs du disque. Nous allons donc devoir dans les semaines qui viennent filmer l'expérience et mettre sur le site photo du disque et film !