

Séquence 2 : Comment explorer le cosmos sans fusée ?

Activité n°1 : l'expérience de Newton (1666)



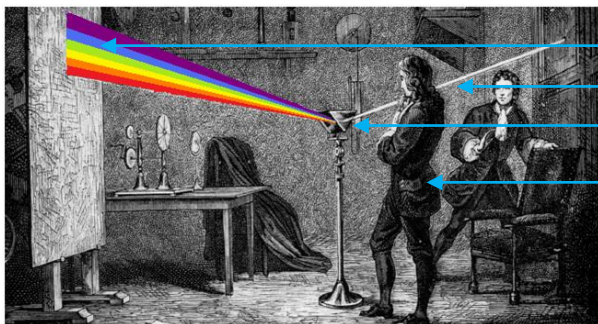
Depuis 1664, Isaac Newton (1642-1727) notait dans des carnets ses lectures, ses expériences et ses idées. Nous savons ainsi qu'il étudie la Géométrie de Descartes et les travaux de Kepler, et réfléchit au problème de la lumière et des couleurs.

A cette époque, on sait depuis longtemps qu'un prisme de verre donne des couleurs à un rayon de soleil qui le traverse. L'explication repose sur les très vieilles idées d'Aristote : la lumière est blanche et les couleurs naissent progressivement de son affaiblissement dans le prisme. Un rayon blanc traversant le prisme se colore de rouge du côté de l'arête et de bleu du côté de la base car les épaisseurs traversées sont différentes. Newton réfléchit à tout cela et il raconte : « *Au début de l'année 1666, je me procurai un prisme de verre pour réaliser la célèbre expérience des couleurs. Ayant à cet effet obscurci ma chambre et fait un petit trou dans les volets, pour laisser entrer une quantité convenable de rayons de soleil, je plaçai mon prisme contre ce trou, pour réfracter les rayons sur le mur opposé. Ce fut d'abord très plaisant de contempler les couleurs vives et intenses ainsi produites.* »

De fil en aiguille, Newton arrive bientôt à ce qu'il appelle l'expérience cruciale : à l'aide d'un trou dans une planchette, il isole la partie bleue de la tache produite par le prisme et il envoie cette lumière sur un second prisme. Elle est déviée certes mais pas étalée ni colorée autrement. Cette fois Newton en est sûr, la lumière blanche est un mélange de lumière de toutes les couleurs et le prisme dévie différemment ces diverses lumières. Dès lors il multiplie les expériences montrant en particulier que l'on peut refaire de la lumière blanche en mélangeant des lumières de couleurs !

D'après « Newton et la mécanique céleste » de J.-P. Maury (éditions Gallimard)

1. Quelle est la source de lumière utilisée par Newton ?
2. Avez-vous déjà observé un phénomène dans la nature qui produise les mêmes effets ? Lequel ?
.....
3. Comment appelle-t-on « la tâche produite par le prisme » ?
4. Compléter la légende du schéma de **l'expérience des couleurs**.

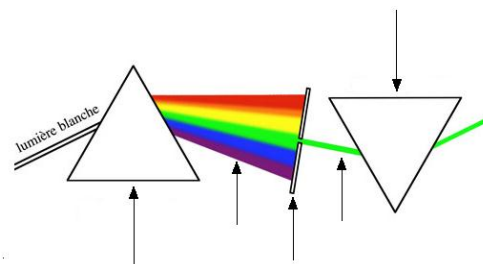


APP
☺ ☹
S
☺ ☹
S
☺ ☹

APP
☺ ☹

5. Légender le schéma ci-contre de « **l'expérience cruciale** » réalisée par Newton.
6. Que prouve « **l'expérience cruciale** » ? Compléter le schéma en dessinant la marche d'un rayon bleu.

.....
.....
.....



APP
☺ ☹
VAL
☺ ☹

7. Justifier l'affirmation suivante : « la lumière blanche est composée d'une infinité de radiations colorées. »

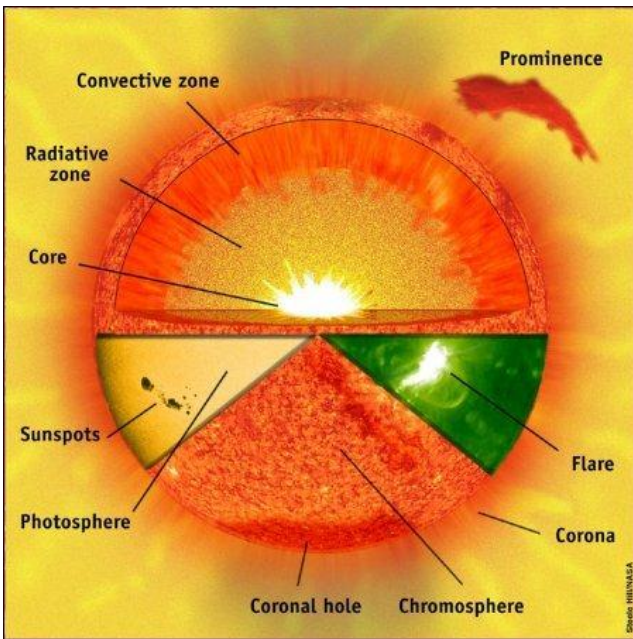
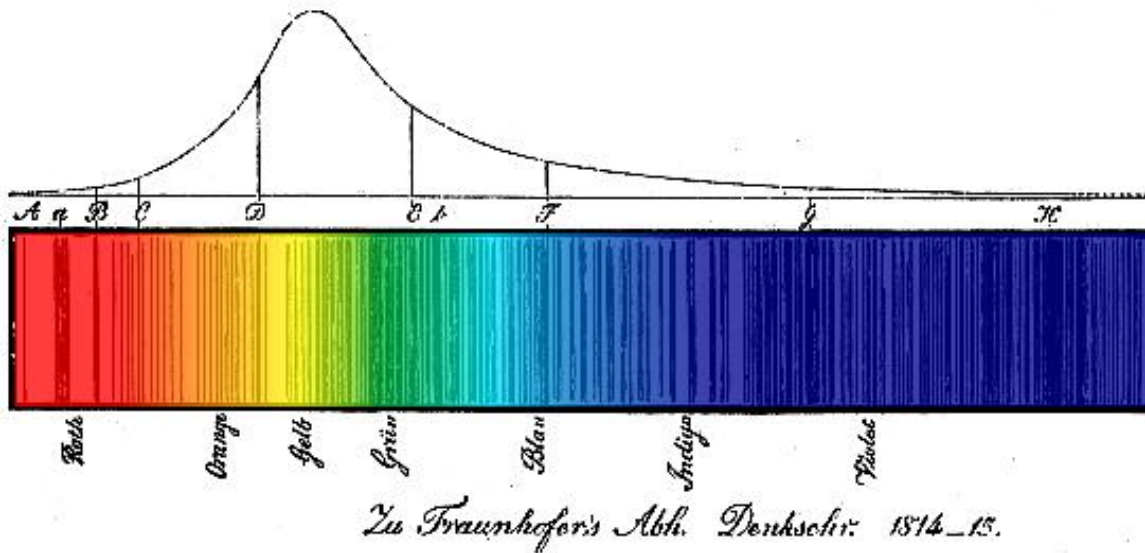
.....
.....

VAL
☺ ☹

Activité n°2 : l'expérience de Fraunhofer (1811)

Si le spectre est connu depuis Newton, le spectroscopie ne fut inventé qu'en 1802 par William Wollaston qui découvrit que le spectre du Soleil était parcouru de raies sombres mais il crut qu'elles délimitaient les différentes couleurs.

C'est l'opticien allemand Joseph Von Fraunhofer qui réalisera la première analyse spectrale en 1811.



Fraunhofer répertoria 600 raies dans le spectre du Soleil. En son hommage, le spectre de la photosphère sera baptisé spectre de Fraunhofer.

Aujourd'hui on recense plus de 26 000 raies dans le spectre solaire dont plus de 6 000 raies sont uniquement attribuées au fer !

Voici le schéma en coupe d'une étoile. La photosphère est la zone périphérique dense de l'étoile qui émet de la lumière. Son spectre est continu. La chromosphère est l'atmosphère « froide » du Soleil.

Pourquoi le spectre de la chromosphère comporte-t-il des raies noires ? Où sont passées les raies manquantes ? Pour répondre à la question, observons une expérience ...

1. Dessiner le spectre de la lumière transmise.	REA ☺ ☹
2. On dit qu'il s'agit d'un spectre d'absorption. Justifier ce terme.	VAL ☺ ☹
3. Qui a absorbé les radiations manquantes ?	VAL ☺ ☹
4. Revenons au Soleil. Pourquoi le spectre de la chromosphère comporte-t-il des raies noires ?	VAL ☺ ☹

