

Objectif : Produire et exploiter des spectres d'émission obtenus à l'aide d'un système dispersif et d'un analyseur de spectre.

Compétences : APP /1 REA /4
COM /3 ANA /5

Document 1 : systèmes dispersifs de la lumière

Le **prisme** et le **réseau** sont des systèmes dispersifs de la lumière car ils décomposent la lumière en lumières colorées qui la constitue. Ils permettent donc de faire apparaître le spectre de la lumière.

Les spectroscopes du lycée (ci-contre) sont équipés d'un réseau (support transparent constitué de toutes petites rayures très resserrées).



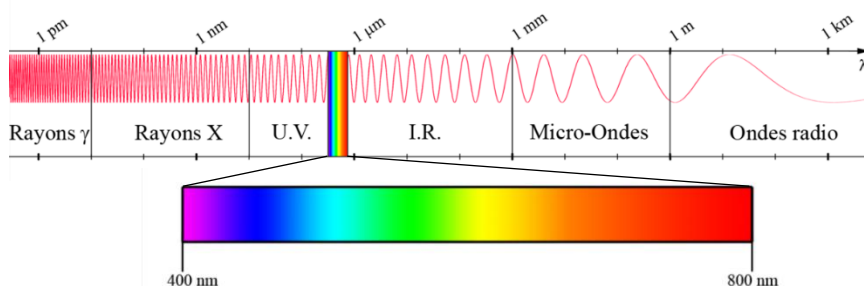
Document 2 : spectre continu et spectre de raies.

Le **spectre d'une lumière est sa décomposition en lumière colorées** qui composent la lumière.

Chaque lumière colorée constituant le spectre d'une lumière correspond à une onde lumineuse (« vibration » de lumière) que l'on peut identifier par une longueur d'onde (longueur de la petite vibration).

L'œil humain n'est sensible qu'à une infime partie de ces longueurs d'onde : entre 400 nm ($400 \cdot 10^{-9}$ m) et 800 nm ($800 \cdot 10^{-9}$ m).

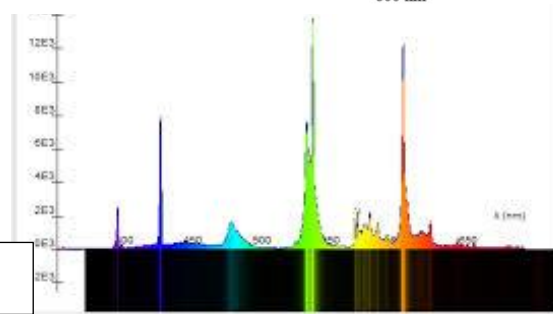
Un **spectre continu** est constitué d'une infinité de lumières monochromatiques (« une seule couleur »). Il est produit par les corps chauds qui rayonnent de la lumière (les lampes à filament par exemple).



Il existe aussi des **spectres discontinus** constitués de lumières **polychromatiques** (« plusieurs couleurs ») ou d'une lumière **monochromatique**: ce sont des spectres de raies d'émission.

Ce type de lumière est produite par des atomes ou des molécules portés à haute température (tubes fluorescents par exemple).

Le spectre d'émission est montré en dessous **du profil spectral** qui représente l'énergie rayonnée en fonction de la longueur d'onde.



REA / ANA / COM Question 1 :

Pour les superhéros ci-dessous, dessine le spectre de la lumière qu'ils émettent. Qualifier leur lumière à l'aide des mots ou expressions encadrées dans le document 2.



Sunfire est un X Men capable de maîtriser la lumière du soleil et de la renvoyer.



Ne pas observer directement le soleil avec le système dispersif car l'énergie apportée par les rayons solaires peut détruire les cellules de la rétine.



Larfleeze est un superhéros de la série des Green Lantern. Son anneau émet une lumière orange. Carol Feris appartient aussi à la série des Green Lantern. Son anneau émet une lumière mauve. Elle appartient au corps du Star Saphir.

Les anneaux ont été volé par des professeurs de sciences physiques courageux : il sont disponibles dans leurs compartiments noirs sur la table du professeur.



La lumière émise est très énergétique. Il ne faut pas l'observer trop longtemps pour ne pas abimer votre œil.



Tornado est une mutante X-Men capable de produire et diriger la foudre. On souhaite en savoir en plus sur l'origine de la lumière qu'elle produit.

On dispose d'une machine de Wimshurst capable de générer des éclairs ainsi que d'un analyseur spectral avec une fibre optique relié à l'ordinateur.

Le spectre de l'éclair obtenu est réalisé en direct par le professeur. La capture d'écran réalisée par le professeur est enregistrée dans le répertoire classe de votre session.

Afin de l'étudier en détail, ouvrir votre session pour ouvrir la capture d'écran.

REA Question 2 : Relève les longueurs d'onde des cinq raies les plus lumineuses sur la capture d'écran.

APP Question 3 : Rappelle le nom des 2 principaux gaz présents dans l'air. Quels sont les atomes qui les constituent ?

Afin de produire la foudre, Tornado doit générer une tension de plusieurs millions de volts, atteignant des températures de plusieurs dizaines de milliers de degrés. A cette température, l'air se transforme en plasma (gaz ionisé) qui émet la lumière de l'éclair.

L'animation http://www.ostralo.net/3_animations/swf/spectres.swf permet de **visualiser le spectre d'émission des éléments** et de leurs ions lorsqu'ils sont soumis à de hautes températures (cocher les cases : raies de l'atome et raies des ions).

ANA Question 4 : Quelles raies d'émission relevées dans le spectre de la foudre à la question 2 pourraient être expliquées par la présence des éléments cités à la question 3 ? Procéder par comparaison entre chaque raies de la question 2 et le spectre d'émission des éléments concernés donnés par l'animation.

La foudre en boule ou foudre globulaire est un phénomène météorologique rarissime donc très peu étudié par les scientifiques. Elle est néanmoins racontée depuis des siècles par des observateurs du phénomène et fut reprise par Hergé dans l'album de Tintin : les 7 boules de cristal.



Sa formation fait l'objet de plusieurs hypothèses. En 2012, une équipe de scientifiques chinoise a pu enregistrer le spectre de ce phénomène.

Le spectre fait l'objet de la seconde vidéo sur le site suivant (google : taper « mystère foudre boule ») : <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/meteorologie-extreme-video-mystere-foudre-boule-resolu-51854/>

La foudre en boule est d'abord très chaude puis se refroidit peu à peu dans l'atmosphère jusqu'à disparaître.

ANA Question 5 : En observant cette vidéo, décris comment évolue le spectre de ce phénomène au fur et à mesure que la foudre en boule refroidit.