



Les spectres lumineux en seconde

Lucette Mayer

Lucette Mayer nous propose un TP réalisé au premier trimestre de cette année scolaire avec une classe de seconde.

Ce TP entre dans le cadre du nouveau programme de seconde et s'intitule "découverte des spectres lumineux".

Fiche professeur

Le nouveau programme de seconde nous propose de traiter dans la partie "Messages de la lumière" les différents spectres :

Extraits du B.O. :

2.2. Les spectres d'émission et d'absorption

2.2.1 Spectres d'émission : spectres continus d'origine thermique, spectre de raies.

2.2.2 Spectres d'absorption : Bandes d'absorption de solutions colorées, raies d'absorption caractéristiques d'un atome ou d'un ion.

2.3. Application à l'astrophysique.

Cette partie a été l'occasion d'un T.P. "Découverte des spectres lumineux", en utilisant un matériel très simple.

Les élèves ont été très actifs pendant cette séance ; il m'a paru intéressant de les laisser regarder, comparer, à leur rythme, ils ont réalisé ensuite un compte-rendu détaillé.

J'ai réalisé cette séance de T.P. après avoir étudié le comportement de la lumière lorsqu'elle change de milieu, les lois de Descartes, et une séance d'activité "Décomposition de la lumière par un prisme". Pendant cette séance les élèves ont rappelé ce qu'ils avaient étudié en collège ainsi que toutes les observations de la vie courante.

Ils ont ensuite observé et commenté la décomposition de la lumière par le prisme ce qui a permis d'expliquer le phénomène de dispersion, la variation de l'indice de réfraction avec la longueur d'onde.

Le matériel nécessaire :

- Un rétroprojecteur avec un réseau 140 traits / mm, quelques morceaux de filtres des couleurs primaires et secondaires (filtres CLEA).

- Par groupe d'élèves : un morceau de tube PVC ou de carton de 80 cm de long minimum, de diamètre 50 mm, muni à une extrémité d'une fente (mise dans un cache diapos collé avec du scotch au bout du tube), un réseau de 740 traits / mm (CLEA).

- Plusieurs postes de travail répartis dans la classe :

- deux postes avec lampe 6 V et montage potentiométrique pour faire varier l'éclat de la lampe et un réseau 740 traits / mm à tenir à la main.
- une lampe au cadmium,
- une lampe au sodium,
- une lampe au mercure,
- deux lampes de bureau,
- le rétroprojecteur avec le réseau, des solutions colorées : permanganate, chlorophylle...

Quelques commentaires sur la séance :

- Lorsque les élèves réalisent leur spectroscopie bien insister sur le fait qu'ils ne doivent pas mettre leur doigts sur le réseau ; bien sûr on peut au départ monter ces réseaux sur des caches diapos avec verre... je trouve que le résultat n'est pas aussi bon.

- La fente préparée avant la séance (une lame de rasoir dans un cache diapo), ne doit être ni trop fine, ni trop large : environ 1 mm.

- Les élèves ont un peu de mal à placer le réseau parallèlement à la fente... ils y arrivent avec un peu de patience !

- Ils sont surpris par ce qu'ils observent, certains ont plus de facilité que d'autres, il y en a toujours qui "voient" et racontent, certains reviennent vérifier.

- Même par temps gris on observe très bien le spectre de Fraunhofer avec les réseaux 740 t / mm. La séance est consacrée aux observations, et à la réalisation du compte-rendu.

- Généralement les compte-rendus ont été de bonne qualité avec les spectres bien représentés, et leurs différences mises en évidence.

Ce T.P. doit être suivi d'une heure en classe entière sur les spectres d'absorption et d'émission des gaz ce qui permet d'introduire très facilement "l'application à l'astrophysique" avec le spectre du Soleil que l'on peut traiter à la séance de T.P. suivante.

Fiche élèves T.P. : les spectres lumineux

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle les spectres lumineux étaient obtenus essentiellement à l'aide de prismes. En 1882 H. Rowland, physicien américain, a réalisé le premier réseau de qualité en traçant des traits parallèles et équidistants sur une plaque de verre avec un diamant. Aujourd'hui on fabrique des réseaux "bon marché" en reproduisant sur une diapositive un grand nombre de traits noirs fins et parallèles.

Objectifs :

- Utiliser un réseau, un spectroscopie simple.

- Observer différents types de spectres, les commenter.

Etude expérimentale :

1 - Observation du spectre donné par un réseau :

- Décrivez le montage réalisé avec le rétroprojecteur,

- Qu'observez-vous sur l'écran ?

- Comparez ce spectre à celui que donne un prisme.

2 - Réalisation d'un spectroscopie simple :

- Vous disposez d'un réseau de 740 traits par millimètre, d'un tube PVC muni à une extrémité d'une fente ; vous devez placer le réseau à l'autre extrémité du tube de telle façon que ses traits soient parallèles à la fente.

Attention : vous ne devez pas mettre vos doigts sur le réseau !

- le spectroscopie est prêt ! de quel

côté devez-vous placer votre œil ? Pourquoi ?

3 - Observation des spectres d'émission :

a) Observez, décrivez et comparez les spectres de lumière donnés par le spectroscopie lorsque vous le placez devant :

- une lampe à incandescence, (lampe de bureau),

- un tube fluorescent, (tube qui éclaire le tableau),

- une lampe à vapeur de mercure, de cadmium, de sodium.

b) Un montage électrique a été réalisé de façon à faire varier l'éclat d'une lampe à incandescence, observez ces variations directement puis placez entre la lampe et votre œil un réseau que vous tiendrez à la main, quelles sont les modifications du spectre que vous observez lorsque l'éclat de la lampe varie ?

4 - Observation des spectres d'absorption :

- Vous disposez d'une solution colorée, la placer sur le trajet de la lumière blanche du rétroprojecteur muni d'un réseau comme dans l'expérience 1, notez vos observations : pourquoi parle-t-on de spectre de bandes ?

- Faire la même chose en utilisant différents morceaux de filtres colorés.

5 - Observation de la lumière solaire :

- Dirigez la fente du spectroscopie vers la fenêtre, observez le spectre de la lumière solaire, quelle est la différence avec le spectre d'une lampe à incandescence ?

Vous devez réaliser un compte-rendu détaillé de toutes vos observations et de vos commentaires.