

# LA SCIENCE DE CHEZ VOUS

# SPECTROSCOPIE

# CD

9<sup>e</sup> ANNÉE

SNCID, SNCIP

MATIÈRE : SCIENCE

DOMAINE : SCIENCES DE LA TERRE ET  
DE L'ESPACE

SUJET : ÉTUDE DES ÉTOILES – CHIMIE ET  
NATURE DE LA LUMIÈRE

ATTENTES : D1.2, D1.4, D2.2, D2.3, D2.4, D3.1

VIDÉO : [youtu.be/I5x6ITS3X20](https://youtu.be/I5x6ITS3X20)

## INTRODUCTION :

T'es-tu déjà demandé de quoi les étoiles étaient faites en regardant le ciel de nuit? Qu'est-ce que la lumière nous révèle sur l'univers? Les astronomes répondent à de telles questions et déchiffrent la composition des planètes, comètes, étoiles, galaxies, l'univers tout entier, grâce à un instrument nommé spectromètre.

Le spectromètre permet de déterminer la composition chimique d'objets célestes si on analyse la lumière émise ou réfléchi par ces astres. La lumière, en traversant le spectromètre, se divise en un spectre de couleurs.

Sous forme gazeuse, chaque élément du tableau périodique produit une série spécifique de bandes colorées. Les bandes (ou raies) spécifiques à l'hydrogène ne ressemblent pas à celles de l'azote, pas plus que celles du carbone ne ressemblent à celles de l'oxygène. À l'aide d'un spectromètre, les astronomes lisent ces «bandes d'émission» dans la lumière provenant de corps célestes afin de découvrir de quoi ils sont composés.

Toi aussi, avec ton spectromètre maison, tu arriveras à analyser les spectres des sources de lumière autour de toi.

## ACTIVITÉ :

### Fabrique ton spectromètre à CD

À partir d'un CD et d'une boîte de céréales, fabrique un spectromètre simple grâce auquel tu observeras les signatures lumineuses, ou «spectres» de différentes sources de lumière afin de déterminer leur composition chimique.



**DURÉE :** 30 minutes

**SÉCURITÉ :** Si tu te sers d'un couteau, travaille sur une surface stable, éloigne la ligne de coupe de ton corps et concentre-toi bien sur ce que tu fais. Rentre la lame entre chaque usage.

Ne pointe jamais le spectromètre droit vers le Soleil.

Ne pointe jamais un laser vers qui que ce soit, ni vers les animaux. L'énergie lumineuse du laser est dangereuse pour les yeux.

## MATÉRIEL :

- un CD (disque compact)
- une boîte en carton mince (p. ex., boîte de céréales)
- un crayon ou un marqueur
- un couteau de précision
- un compas pour mesurer les angles
- du papier d'aluminium (facultatif)



CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario

# LA SCIENCE DE CHEZ VOUS

# SPECTROSCOPIE

# CD

9<sup>e</sup> ANNÉE

SNCID, SNCIP

MATIÈRE : SCIENCE

DOMAINE : SCIENCES DE LA TERRE ET  
DE L'ESPACE

SUJET : ÉTUDE DES ÉTOILES – CHIMIE ET  
NATURE DE LA LUMIÈRE

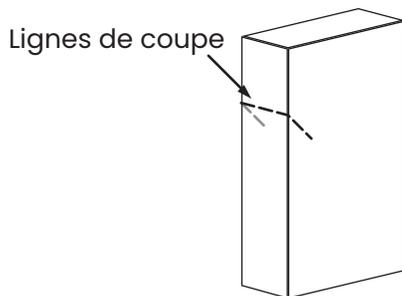
ATTENTES : D1.2, D1.4, D2.2, D2.3, D2.4, D3.1

VIDÉO : [youtu.be/I5x6ITS3X20](https://youtu.be/I5x6ITS3X20)

## QUOI FAIRE :

### Assemblage

- Première ligne de coupe : pose la boîte debout et mesure le quart supérieur de sa hauteur, sur un côté étroit, pour y tracer une ligne horizontale d'un bout à l'autre.
- À partir de cette ligne horizontale, trace ensuite deux autres lignes droites, une sur chaque côté large – ces deux lignes de coupe mesurent 10 cm et sont à un angle de 30 degrés par rapport au côté étroit.



- Découpe une fente le long de ces lignes à l'aide du couteau de précision.
- Insère le CD dans la fente, la partie réfléchissante (arc-en-ciel) vers le haut.



- Directement en face du CD, coupe une fente horizontale d'environ 1 cm sur l'autre côté étroit, à la hauteur du quart supérieur. C'est par là que la lumière entrera.

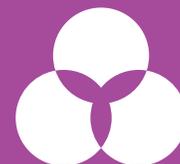
### Assemblage (suite) :

- Découpe une ouverture tout en haut de la boîte. Ce trou, ton viseur, doit être juste assez grand pour y voir : environ 2 cm par 1 cm. Tu devrais voir le CD juste au-dessous.

### ENQUÊTE :

Orienté la fente vers la source de lumière à examiner. Le spectromètre décompose le spectre de lumière visible en plusieurs couleurs. Enquête sur les bandes d'émission spécifiques des sources de lumière suivantes :

- Ampoules incandescentes, fluorescentes ou halogènes
- Lampadaires
- DEL (comme dans un radio-réveil) ou ampoule à DEL
- Rayon laser (attention : ne pointe jamais le laser directement sur quelqu'un ni sur un animal. L'énergie lumineuse du laser est dangereuse pour les yeux.)
- Lumière d'un téléphone cellulaire
- Néons
- Flamme d'une bougie
- Écran d'ordinateur
- Lumière du Soleil reflétée sur une feuille de papier blanc
- Nuages blancs éclairés par le Soleil (attention : ne pointe jamais le spectromètre directement vers le Soleil et ne regarde jamais le Soleil directement)
- Clair de Lune



CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario

# LA SCIENCE DE CHEZ VOUS

# SPECTROSCOPIE

# CD

9<sup>e</sup> ANNÉE

SNCID, SNCIP

MATIÈRE : SCIENCE

DOMAINE : SCIENCES DE LA TERRE ET  
DE L'ESPACE

SUJET : ÉTUDE DES ÉTOILES – CHIMIE ET  
NATURE DE LA LUMIÈRE

ATTENTES : D1.2, D1.4, D2.2, D2.3, D2.4, D3.1

VIDÉO : [youtu.be/I5x6ITS3X20](https://youtu.be/I5x6ITS3X20)

## ENQUÊTE (suite) :

As-tu remarqué les différents motifs de bandes spectrales sur le CD quand tu visionnes différentes sources de lumière?

Examine les différences de motifs pour chaque source de lumière.

Est-ce que toutes les couleurs sont visibles ou seulement quelques-unes?

Y a-t-il des zones sombres? Si oui, à quelles positions?

## PERTINENCE :

En astronomie, l'observation de tels spectres donne des indices importants sur des objets de l'univers et leur composition chimique. D'ailleurs, les astronomes ont pu déterminer la composition chimique des planètes et d'étoiles éloignées. On sait aussi maintenant que l'hydrogène gazeux est l'élément le plus abondant de l'univers.

## EXTRAPOLATION :

Pose un filtre rouge sur le viseur (fabriques-en un en colorant une pellicule de plastique transparent au marqueur rouge). Colle-le bien. Arrives-tu à prédire le spectre que tu verras? Essaie avec un filtre bleu ou vert. Comment ces filtres changent-ils le spectre visible?

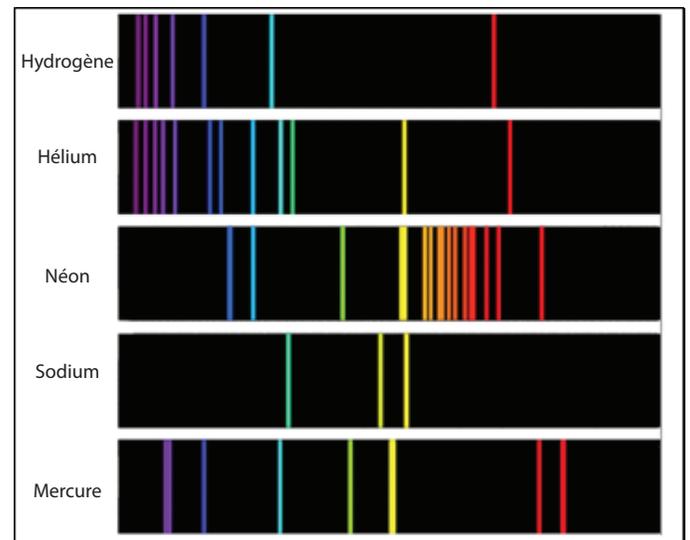
À l'aide de ton cellulaire, prends une photo du spectre obtenu à ton spectromètre. Partage tes résultats avec tes camarades de classe.

## EXTRAPOLATION (suite) :

Compare tes spectres d'émission avec ceux d'éléments connus (voir la rubrique «À L'AIDE!» ci-dessous). Or, ta source de lumière pourrait aussi combiner des éléments. Les sources de lumière mixtes sont dites «complexes».

Crée un tableau des couleurs du spectre d'émission de chaque source de lumière que tu as observée.

## À L'AIDE!



Spectre d'émission de divers éléments



CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario

# LA SCIENCE DE CHEZ VOUS

# SPECTROSCOPIE

# CD

9<sup>e</sup> ANNÉE

SNCID, SNCIP

MATIÈRE : SCIENCE

DOMAINE : SCIENCES DE LA TERRE ET  
DE L'ESPACE

SUJET : ÉTUDE DES ÉTOILES – CHIMIE ET  
NATURE DE LA LUMIÈRE

ATTENTES : D1.2, D1.4, D2.2, D2.3, D2.4, D3.1

VIDÉO : [youtu.be/I5x6ITS3X20](https://youtu.be/I5x6ITS3X20)

## À L'AIDE! (suite)

Les spectres d'émission et d'absorption :  
spectres continus d'origine thermique,  
spectres de raies

<http://www.eduonline.net/spip/spip.php?article419>

Spectres, raies d'émission et d'absorption

<https://www.youtube.com/watch?v=mCEfjCK5Hs>

Spectre électromagnétique

<https://www.youtube.com/watch?v=YV-Q8m692LQ>

## AUTRES RESSOURCES EN LIGNE :

Les messages de la lumière

<https://www.youtube.com/watch?v=X02FOCZUqBo>

Le spectre d'émission de l'hydrogène

<https://www.youtube.com/watch?v=xm8dhIlqO84>

L'histoire de l'astronomie

<https://www.astronomes.com/lhistoire-de-l-astronomie>



CENTRE DES  
SCIENCES  
DE L'ONTARIO

Un organisme du  
gouvernement de l'Ontario