


Corrigé des exercices CH lumière colorée

Exercices p232

Ex1,2,3,4,

	A	B	C
1 La principale source de lumière blanche est :	la Lune.	un laser.	le Soleil.
2 Une expérience est dessinée ci-dessous. 	le rayon de lumière blanche.	le faisceau de lumières colorées.	la partie de l'écran éclairée par les lumières colorées (le spectre).
En réalité, on voit :			
3 Une lumière est polychromatique :	si elle n'est composée que d'une seule radiation.	si elle est composée de plusieurs lumières colorées.	si elle n'est pas monochromatique.
4 La longueur d'onde :	peut s'exprimer en mètre.	a pour symbole λ .	décrit la longueur d'un rayon de lumière.



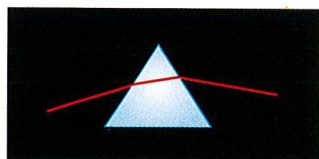
1. C

2. C

3. B et C

4. A et B





Ex 5,6

	A	B	C
5 Le phénomène de dispersion de la lumière par un prisme est correctement représenté par :			
6 Le prisme disperse la lumière blanche car :	en absorbant la lumière blanche, il fait apparaître des couleurs.	chaque lumière colorée est réfractée différemment.	l'indice du prisme dépend de la longueur d'onde de chaque radiation.

5. B

6. B et C

Ex 7,8,9,10

	A	B	C
7 La lumière rouge émise par un corps chaud a pour spectre :			
8 Ce spectre est : 	un spectre continu.	un spectre de raies.	le spectre de la lumière blanche.
9 L'analyse d'un spectre de raies permet :	d'identifier la nature des atomes du gaz émetteur.	d'identifier la nature du corps chaud qui a émis sa lumière.	de savoir si le gaz émetteur est plus ou moins chaud.
10 Le spectre d'une étoile renseigne sur :	la composition du cœur de l'astre.	la température en surface.	sa taille.

7. **C**

8. **A** et **C**

9. **A**

10. **B**

Ex 12

12 Un faisceau laser visible ?

Depuis la base de Dumont d'Urville, en Antarctique, un faisceau laser est régulièrement pointé vers le ciel. Les scientifiques étudient ainsi les évolutions de la composition de l'atmosphère, et évaluent leur impact sur le climat à l'échelle mondiale.



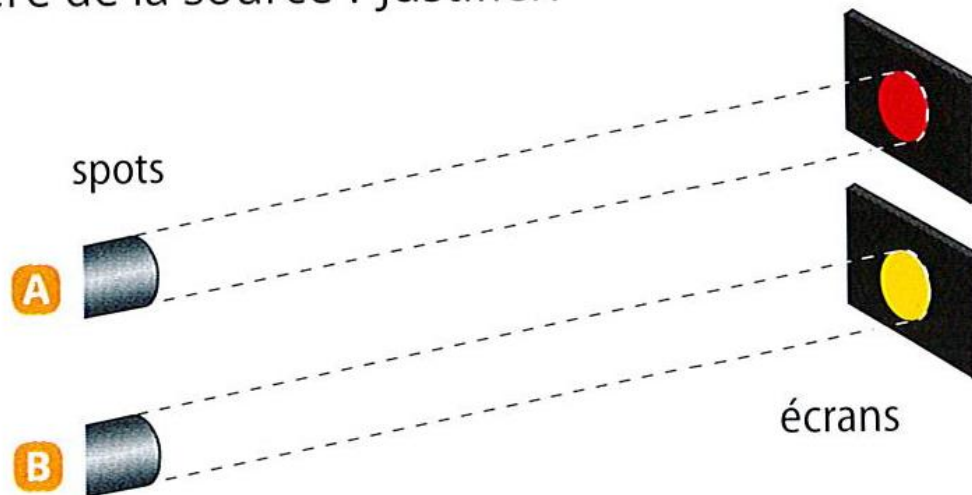
1. Comment expliquer que le faisceau laser soit visible sur la photographie ?
2. Pensez-vous que ce faisceau soit visible quand la lumière sort de l'atmosphère terrestre ? Justifier.

1. On voit le laser car la **lumière diffuse** (réflexion aléatoire) sur l'**atmosphère**.
2. Or atmosphère il n'y a plus de particules, on ne verra pas le laser.

Ex 13

13 Déterminer la couleur d'une lumière

Une même source de lumière colorée éclaire d'abord un écran rouge **A** puis un écran blanc **B**. De quelle couleur est la lumière de la source ? Justifier.



La couleur d'une lumière est celle que prend un **écran blanc** quand on l'éclaire avec cette lumière : la **lumière** est donc **jaune**.

Ex 15

15 Conversion d'une longueur d'onde

1. La longueur d'onde d'une radiation lumineuse est de $4,30 \times 10^{-7}$ m. La convertir en nanomètre.

2. Un laser a pour longueur d'onde $\lambda = 1\,200$ nm.

a. Cette radiation se trouve-t-elle dans le domaine du visible ? Justifier.

b. Convertir sa longueur d'onde en mètre, et écrire le résultat en notation scientifique.

1. Conversion

$$\lambda = 4,30 \times 10^{-7} \text{ m} = 430 \times 10^{-9} \text{ m} = \underline{\underline{430 \text{ nm}}}$$

2. a.

$800 \text{ nm} < d = 1200 \text{ nm}$
 \Rightarrow donc n n'est pas dans le domaine du visible

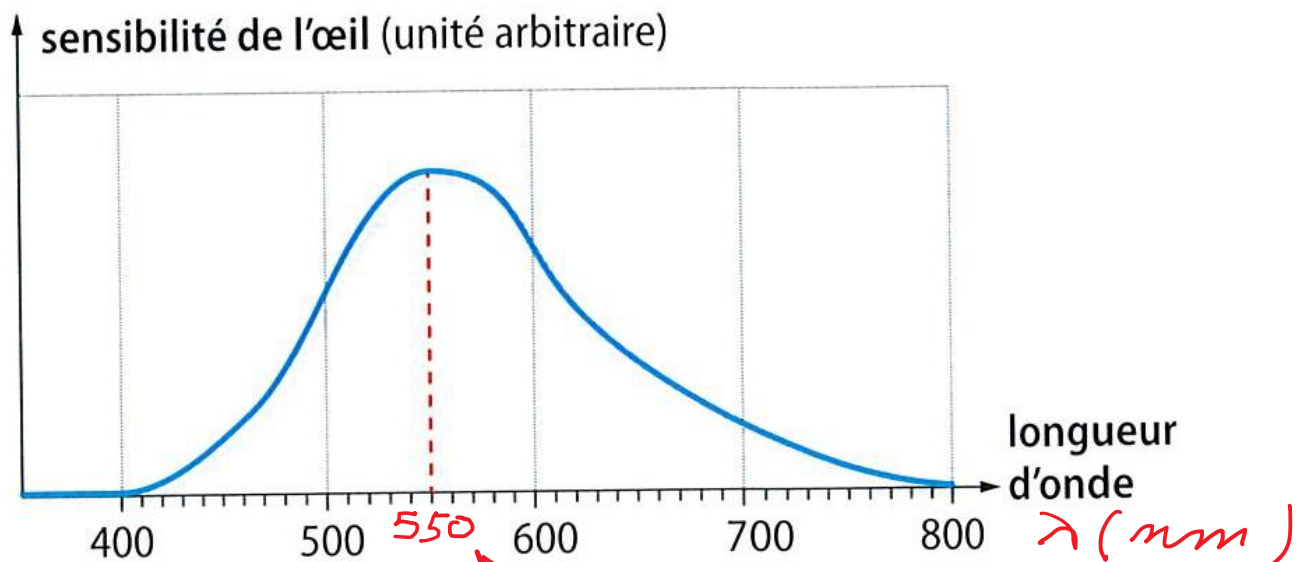
b. notation scientifique

$$\lambda = 1200 \text{ nm} = 1200 \times 10^{-9} \text{ m} \\ = \underline{\underline{1,200 \times 10^{-6} \text{ m}}}$$

Ex 17

17 Sensibilité de l'œil humain et longueur d'onde

Voici la courbe de sensibilité de l'œil à la lumière.

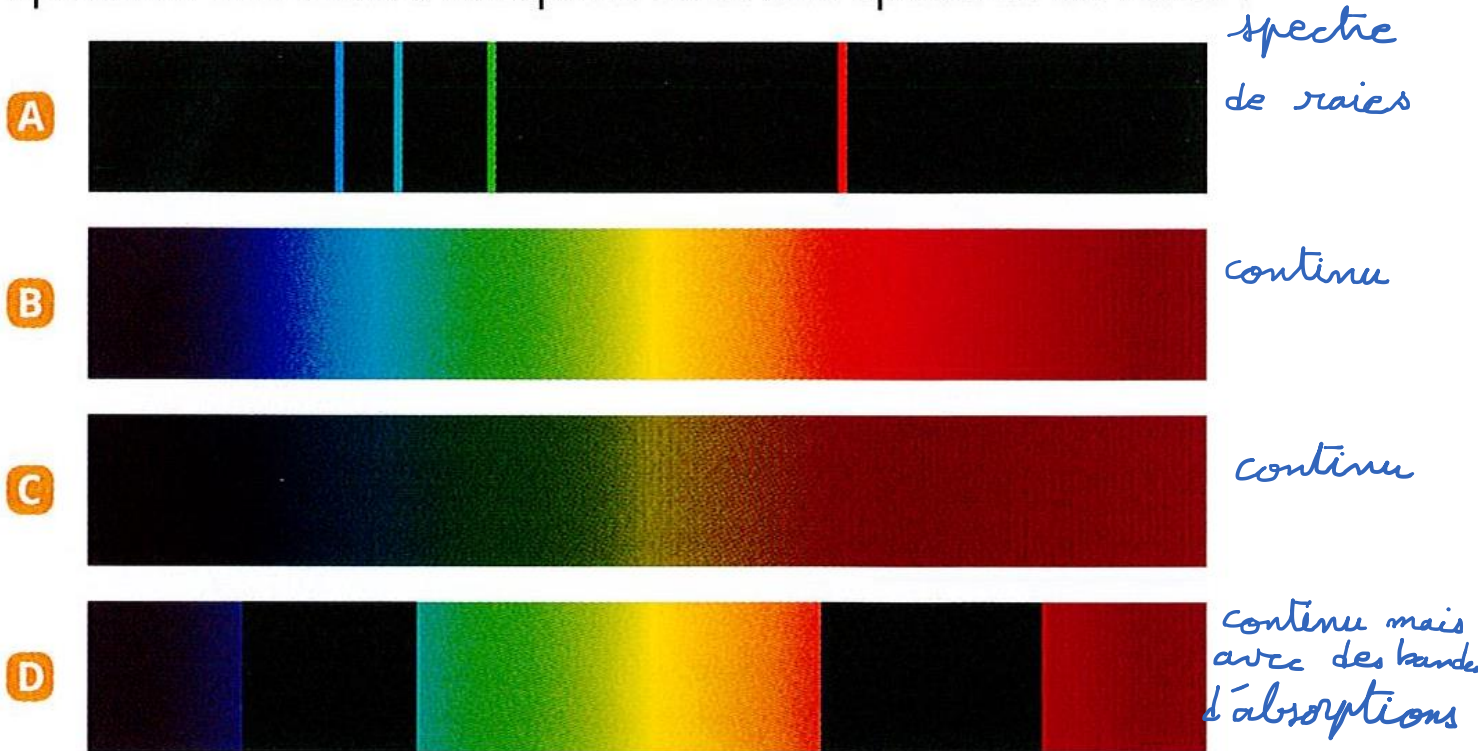


1. Quel est le symbole de la longueur d'onde ? λ
2. Quelle est l'unité de l'axe des abscisses ? nm
3. Quelle est la longueur d'onde de la radiation à laquelle l'œil est le plus sensible ? *D'après le graphique le maximum de sensibilité correspond à 550 nm*

Ex 22

22 Spectre continu et spectre de raies d'émission

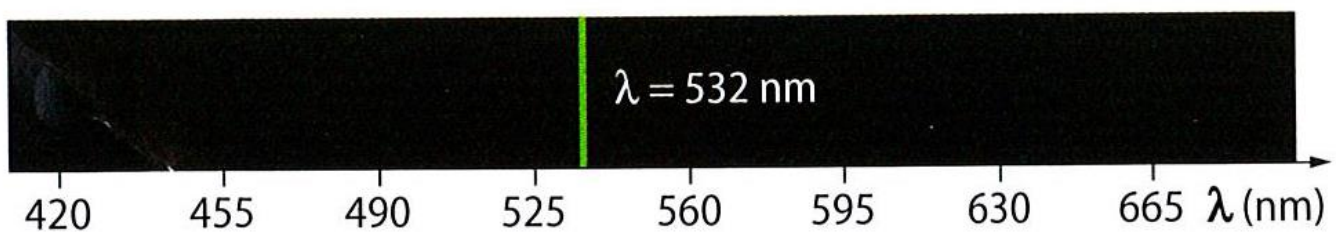
Parmi les quatre spectres ci-dessous, lesquels sont des spectres continus ? Lesquels sont des spectres de raies ?



Ex 27

27 Une seule raie

Un spectromètre fournit le spectre d'une lumière :



1. Quel est le nom de la grandeur physique mesurée ?
2. Justifier que cette lumière est monochromatique.
3. De quel type de source de lumière ce spectre est-il la signature ?

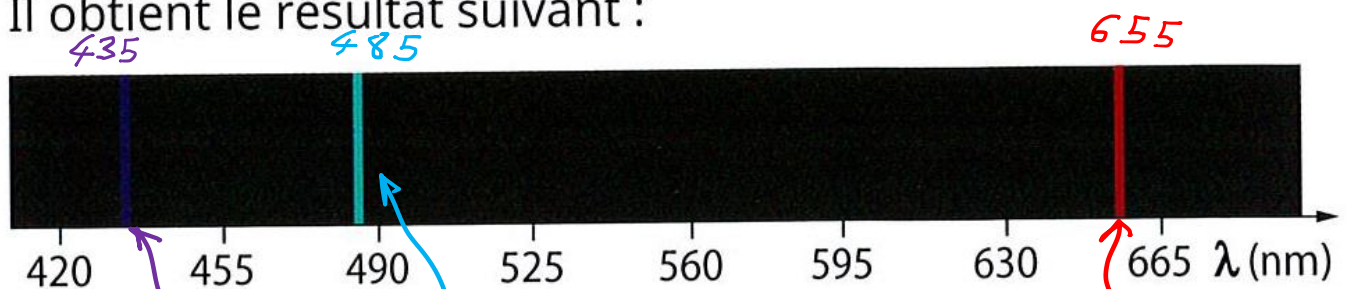
1. La grandeur physique mesurée est la **longueur d'onde**.
2. La lumière est monochromatique car il n'y a qu'une **seule raie** dans son spectre.
3. Il s'agit d'une source **laser**.

Ex 28

28 Lampe à vapeur atomique

À l'aide d'un spectromètre, un technicien réalise le spectre d'une lampe à décharge, une lampe électrique qui contient un gaz renfermé dans une ampoule en verre.

Il obtient le résultat suivant :



Déterminer de quels atomes est constitué le gaz de la lampe.

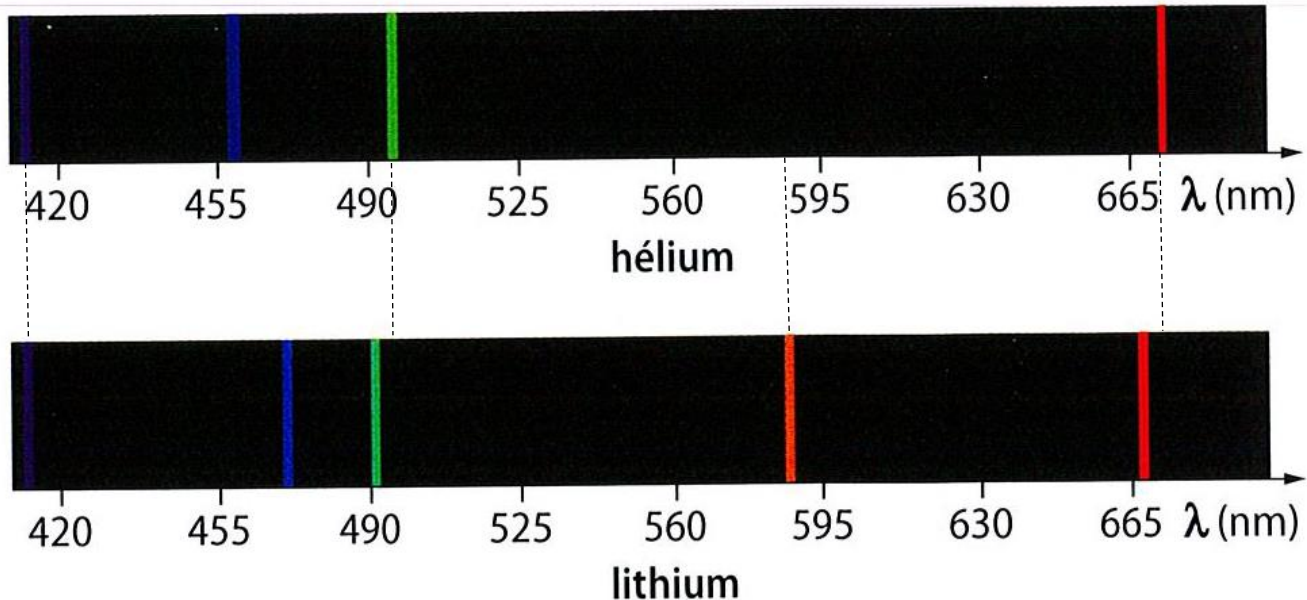
Données :

Atomes émetteurs	Valeur des longueurs d'onde de quelques raies d'émission (en nm)
Mercure	436 ; 546 ; 577
Hydrogène	434 ; 486 ; 656
Sodium	449 ; 454 ; 568 ; 589

Les **longueurs d'onde** des raies du **spectre correspondent** à celles de l'**hydrogène**. Cette ampoule contient donc un **gaz d'hydrogène**.

29 Raie(s) caractéristique(s) ?

Quelques raies des spectres de l'hélium et du lithium sont présentées ci-dessous :



1. Peut-on confirmer la présence d'hélium ou de lithium dans un échantillon à partir de leurs seules raies violettes ? Justifier.
2. Pour les différencier à partir des raies vertes et rouges, quelle qualité devra avoir le spectromètre ?
3. Plus généralement, une unique raie suffit-elle pour identifier un atome émetteur ?

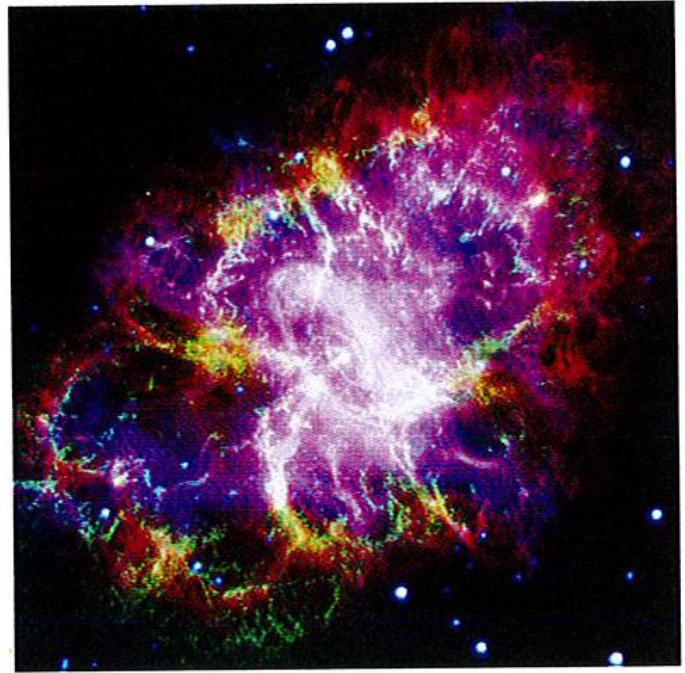
1. Il est **difficile de faire la différence** avec la **raie violette** car leurs **longueurs** sont **très proches**.

2. **Si** le spectromètre est **suffisamment précis** on pourrait voir une différence entre les longueurs d'onde des raies vertes et des raies rouges.

3. La **raie orange** du spectre du lithium permet de faire la **différence sans ambiguïté** entre les deux éléments chimiques.

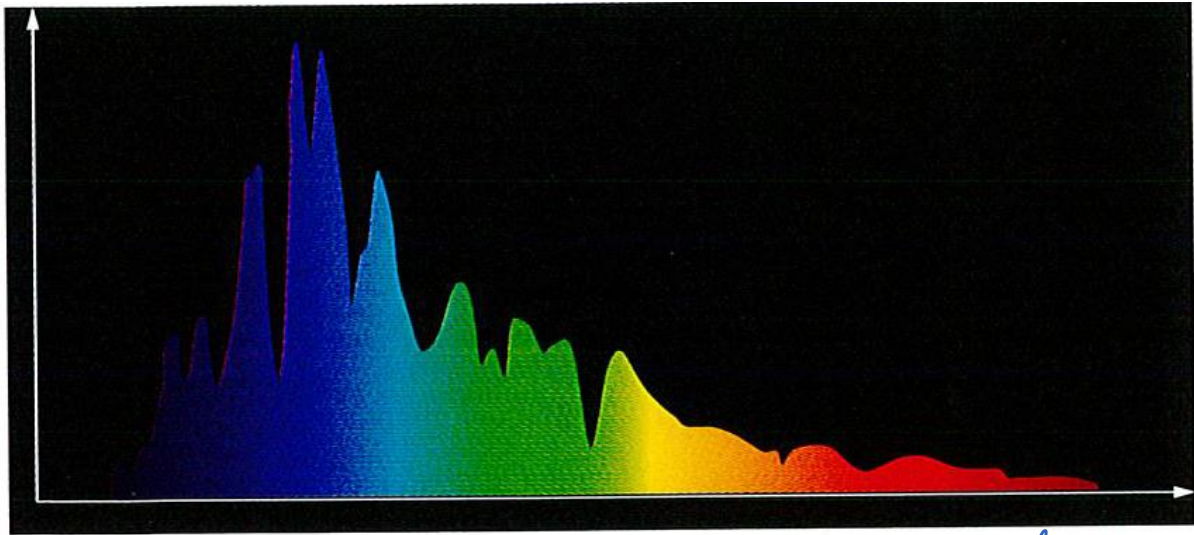
40 Profil spectral d'une supernova

Une supernova est une gigantesque explosion d'une étoile en fin de vie ; à son maximum, elle dégage autant d'énergie que l'ensemble des étoiles d'une galaxie ! Dans le ciel, cela se traduit par l'apparition d'une lueur qui s'éteint ensuite en quelques dizaines de jours.



Les astrophysiciens ont ainsi pu observer en 1987, à l'œil nu, la supernova SN1987A dans le Grand nuage de Magellan, une galaxie satellite de notre Voie lactée. Les restes de l'explosion constituent un *rémanent de supernova* (ci-dessus, la nébuleuse du Crabe).

On a représenté le profil spectral de la supernova SN1987 au maximum de son émission :



longueur d'onde

VOCABULAIRE

► Le **profil spectral** donne l'intensité du rayonnement en fonction de la longueur d'onde.

1. Quelle grandeur est représentée sur l'axe des ordonnées ?
Sur l'axe des abscisses ?
2. La lumière de la supernova est-elle :
 - a. polychromatique ou monochromatique ? Justifier.
 - b. émise par un gaz excité ou par un corps chaud ? Justifier.
 - c. émise principalement dans le bleu ou dans le rouge ?
3. Sachant que le profil spectral du Soleil présente un maximum décalé vers la droite (vers les grandes longueurs d'onde), comparer la température de la surface émettrice de la supernova et celle du Soleil.

2. a.

La lumière ayant **plusieurs couleurs** elle est **polychromatique**.

b.

Le **spectre** étant **continu**, la lumière provient d'un **corps chaud**.

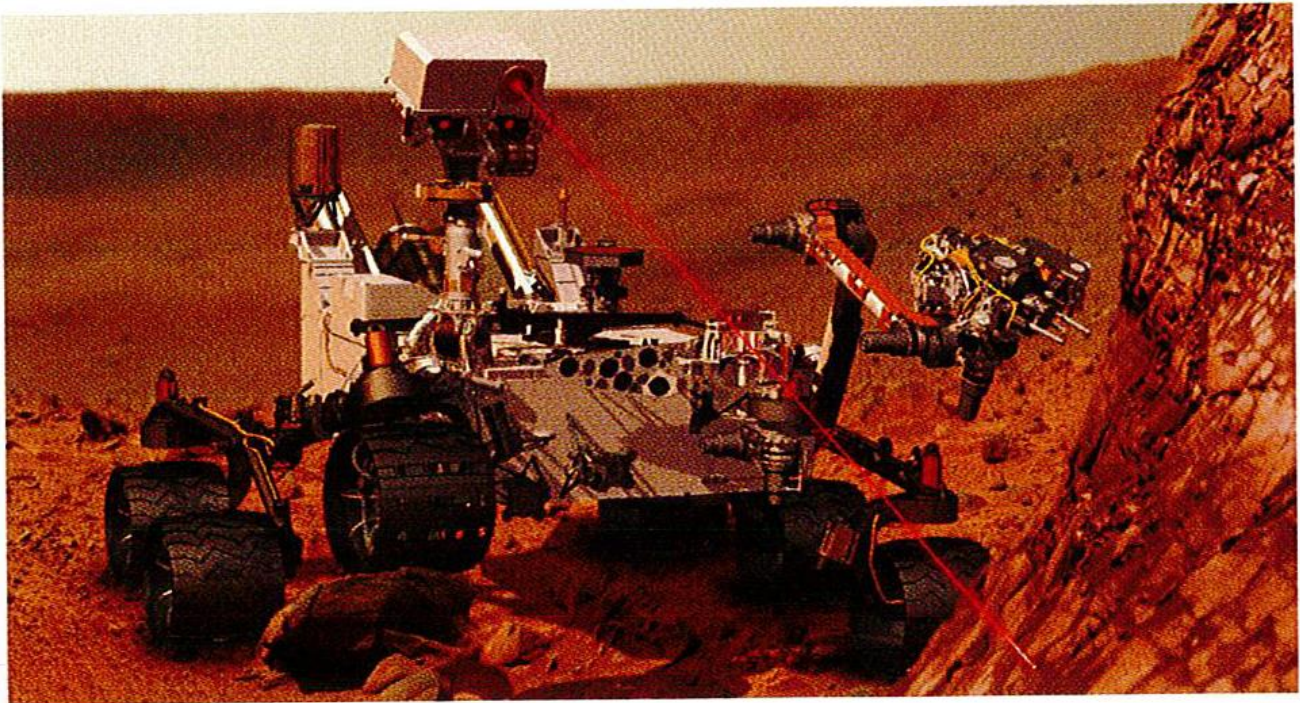
C.

L'intensité de **longueurs d'onde bleues**, sont beaucoup **plus intenses**. La supernova est globalement de **couleur bleutée**.

3. Les **maximums d'intensité** de la super nova étant **décalés vers les bleus** par rapport au Soleil, on peut en déduire qu'elle est aussi beaucoup **plus chaude que notre étoile**.

Ex 42

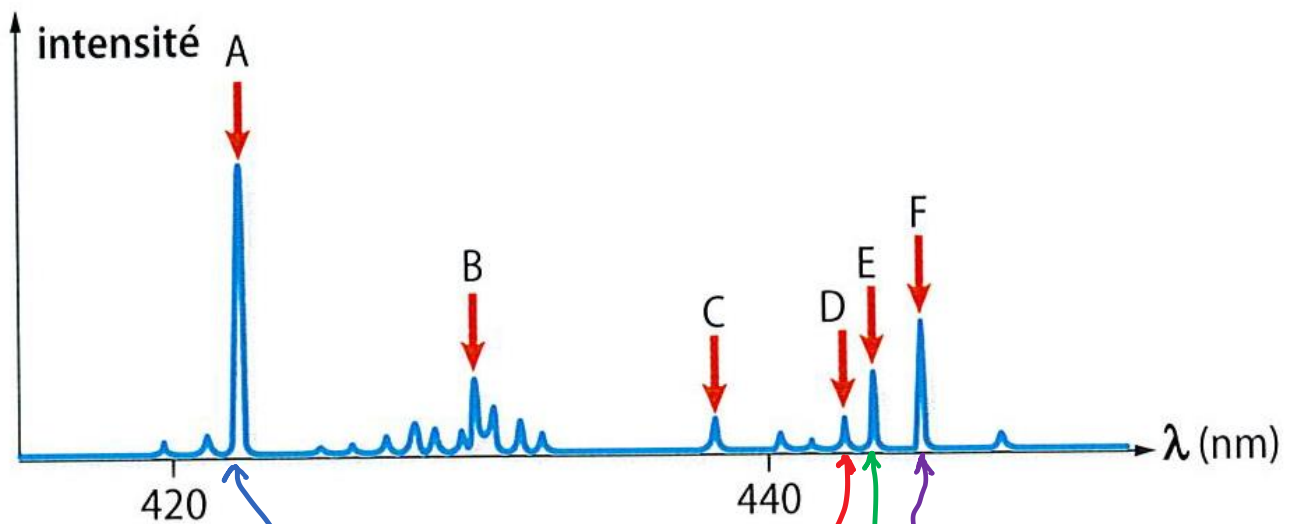
42 Analyse de la composition du sol martien



Depuis le 6 août 2012, le rover *Curiosity* parcourt la surface de Mars pour étudier la géologie martienne. Pour cela, il dispose d'un instrument, appelé Chemcam, constitué d'un spectromètre associé à un laser. Le laser pulsé, de forte puissance, provoque localement un échauffement brutal des roches éclairées, qui se vaporisent superficiellement. Les ions et atomes du gaz se trouvent alors dans un état excité, et émettent de la lumière. Le spectromètre analyse cette lumière sur la plage de 250 nm à 900 nm.

1. Quelle particularité a la lumière émise par un laser ?
2. Quel est le rôle du laser de Chemcam ?
3. À quoi sert le deuxième élément constituant Chemcam ?
4. De quelle nature sont les spectres obtenus ? Justifier.

L'analyse d'un échantillon a fourni un spectre d'émission dont une partie est reproduite ci-dessous. L'intensité lumineuse est présentée en fonction de la longueur d'onde. Chaque pic correspond à une raie, qui est d'autant plus lumineuse que le pic est haut.



Données : longueurs d'onde de raies d'émission de l'élément calcium Ca, en nm : 423; 443; 444; 446.

5. Le spectre révèle-t-il la présence de l'élément calcium Ca dans la roche martienne ? Justifier.
6. La roche ne contient-elle que cet élément ? Justifier.

1. La lumière d'un laser est **monochromatique**

2. Le laser de Chemcam sert à **vaporiser** une partie des **roches** à l'aide de sa grande puissance.

3. Le spectromètre permet d'**analyser la lumière** émise par ces vapeurs de roches.

4. La lumière est émise par des **gaz** (vapeurs de roches) **excités**, les spectres obtenus sont donc des **spectres de raies**.

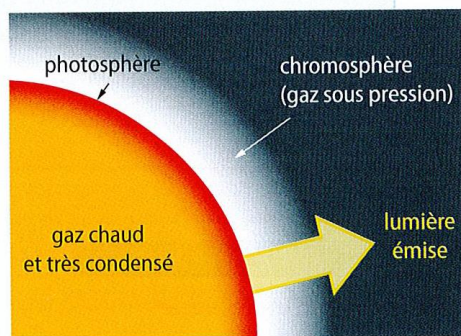
5. D'après le spectre on trouve les **raies A, D, E et F** qui **correspondent** aux raies d'émission du **calcium**. La **roche** martienne **contient** bien du **calcium**.

6. Il existe d'**autres raies** dans le spectre de la roche martienne, elle contient donc d'**autres éléments chimiques**.


et Ex 48

DOC 1 Structure élémentaire d'une étoile

Le cœur d'une étoile est formé d'un gaz très chaud dans lequel des réactions thermonucléaires dégagent une énergie prodigieuse. Une partie de cette énergie est émise vers l'extérieur sous forme lumineuse par la *photosphère*. Cette lumière, avant de sortir de l'étoile, traverse son atmosphère appelée *chromosphère*. Certaines radiations y sont absorbées au passage.



DOC 2 Identification des raies à l'aide d'un logiciel

- Télécharger le logiciel « Spectroscopie et astrophysique » sur le site www.physagreg.fr. 
- Cliquer sur « Dessiner la constellation » puis sur l'étoile Deneb dans la constellation du Cygne : son spectre apparaît.
- Cliquer sur les différents atomes proposés.

DOC 3 Spectre à raies sombres d'une étoile

Le spectre de la lumière émise par la photosphère est *continu*, mais les gaz atomiques constituant la chromosphère absorbent certaines radiations (les mêmes que celles qu'ils émettent quand ils sont excités). La lumière qui nous parvient présente donc un spectre continu sur lequel se superposent des *raies sombres*.



ANALYSE

1. Dans une étoile, qu'est-ce que la photosphère ?
Qu'est-ce que la chromosphère ?
2. Que peut-on dire du spectre de la lumière de l'étoile :
 - a. à la sortie de la photosphère ?
 - b. à la sortie de la chromosphère ?
3. Comparer les raies sombres absorbées par les gaz de la chromosphère, et les raies qu'ils émettent quand ils sont excités.

4. À l'aide du logiciel proposé, déterminer quels atomes sont présents dans l'atmosphère de Deneb, l'une des étoiles les plus brillantes du ciel nocturne d'été.

SYNTHÈSE

Résumer la démarche permettant de déterminer la composition de l'atmosphère d'une étoile.

1. Dans une étoile :

La **photosphère** est la surface de l'étoile qui **émet la lumière**.

La **chromosphère** est l'atmosphère de l'étoile (**gaz autour de la photosphère**).

2. a. L'étoile est un **corps chaud**, le spectre à la sortie de la **photosphère** est un spectre **continu**.

b. La **chromosphère est constituée de gaz** qui ne sont plus assez chaud pour émettre de la lumière, mais ils **absorbent les couleurs** de longueurs d'ondes correspondant à leurs identités. Le **spectre** continu de la photosphère sera donc parsemé de **raies noires** en sortant de la chromosphère.

3. Les **longueurs d'onde** des **raies absorbées** par un gaz sont les **même** que celle qui sont **émises** par ce gaz.

4. les atomes présents dans la chromosphère de l'**étoile Deneb** sont l'**argon**, le **fer**, le **sodium**, le **titane**.