

QCM

- 1 C. 2 C. 3 B et C.
 4 A et B. 5 B. 6 B et C.
 7 C. 8 A et C. 9 A.
 10 B.

12 1. Ce faisceau laser est assez puissant pour que les aérosols présents dans l'air atmosphérique (poussières) diffusent suffisamment de la lumière qu'ils interceptent : le trajet de la lumière est ainsi rendu visible.

2. En dehors de l'atmosphère, comme il n'y a plus de particules diffusantes, le faisceau ne peut pas être rendu visible.

14 1. La lumière qui nous éclaire en plein jour est la lumière blanche.

2. La lumière blanche est une lumière composée de multiples radiations dont la superposition donne cette lumière blanche. Décomposer la lumière revient à séparer ces différentes radiations à l'aide d'un élément dispersif (tel un prisme ou un réseau).

3. Dans l'ordre des longueurs d'onde croissantes, on a la longueur d'onde bleue, puis la verte, enfin la rouge :



15 1. $\lambda = 4,30 \times 10^{-7} \text{ m}$

$$\lambda = 4,30 \times (10^2 \times 10^{-2}) \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = (4,30 \times 10^2) \times (10^{-2} \times 10^{-7}) \text{ m}$$

$$\lambda = 430 \times 10^{-9} \text{ m} = 430 \text{ nm}$$

2. a. Une radiation est dans le domaine du visible si sa longueur d'onde est comprise entre 400 nm et 800 nm.

$\lambda = 1\,200 \text{ nm}$, λ n'est pas comprise dans cet intervalle, donc la radiation n'est pas dans le domaine du visible.

b. $\lambda = 1\,200 \text{ nm} = 1\,200 \times 10^{-9} \text{ m}$

En notation scientifique, $\lambda = 1,2 \times 10^3 \text{ nm}$.

Remarque : en toute rigueur, les deux zéros de 1 200 sont significatifs, il faudrait donc écrire : $1,200 \times 10^3 \text{ nm}$ (on a préféré simplifier ici).

17 1. Le symbole de la longueur d'onde est λ .

2. L'unité de la longueur d'onde est le nanomètre (nm).

3. L'œil est le plus sensible à la longueur d'onde $\lambda = 550 \text{ nm}$ (vert-jaune).

22 Les spectres B, C et D sont des spectres continus et le spectre A est un spectre de raies. Il y a des bandes noires dans le spectre D car les radiations correspondantes ont été absorbées.

23 1. L'image B correspond au spectre de la lumière blanche (car il est continu et contient toutes les couleurs de l'arc-en-ciel).

2. Le spectre de la lumière blanche est un spectre continu.

24 1. La lampe A émet de la lumière grâce à un corps chaud.

2. L'autre lampe est une lampe à vapeur atomique : ce sont les atomes excités électriquement qui en se désexcitant émettent de la lumière.

27 1. La grandeur physique mesurée est la longueur d'onde.

2. Comme il n'apparaît qu'une raie sur le spectre, la lumière correspondante est monochromatique, c'est-à-dire constituée d'une unique radiation.

3. Ce spectre est celui d'une source laser.

1. L'axe des longueurs d'onde est gradué de 35 nm en 35 nm, ce qui ne permet pas de mesure précise. Il faut compléter la graduation, ce qui revient à déterminer l'échelle choisie. Comme la graduation est linéaire, 1 mm mesuré à la règle correspond partout à une même différence de longueur d'onde.

On mesure à la règle, entre 490 et 595, une longueur $\ell = 7,5 \text{ cm} = 75 \text{ mm}$, ce qui correspond à un écart en longueur d'onde de $595 - 490 = 105 \text{ nm}$.

On dresse le tableau de correspondance ci-dessous.

Différence de longueur d'onde $\Delta\lambda$ (en nm)	Longueur ℓ (en mm)
105	75
$105/75 \times 1,0 = 1,4$	1,0

L'échelle de l'axe des longueurs d'onde est : $1,0 \text{ mm} \leftrightarrow 1,4 \text{ nm}$.

Entre la graduation 560 et la raie orange, on mesure $\ell = 19,5 \text{ mm}$, d'où : $\Delta\lambda = 19,5 \times 1,4 = 27,3 \text{ nm}$ donc λ (**raie orange**) = $560 + 27,3 = 587,3 \text{ nm}$.

2. On mesure entre la graduation 490 et la raie verte $\ell = 10,5 \text{ mm}$, d'où : $\Delta\lambda = 10,5 \times 1,4 = 14,7 \text{ nm}$ donc λ (**raie verte**) = $490 + 14,7 = 504,7 \text{ nm}$.

Il s'agit de la **raie verte de l'hélium** ($\lambda = 504,8 \text{ nm}$), la petite différence étant due à la précision de la mesure.

QUELQUES CONSEILS

1. Pour déterminer l'échelle, mesurer la longueur entre les graduations les plus éloignées pour une meilleure précision. Pour donner l'échelle de l'axe, indiquer à combien de nm correspond 1 mm.

2. On compare le résultat obtenu aux valeurs de longueurs d'onde données pour la raie verte de l'hélium et celle du carbone.

42 1. La lumière d'un laser est monochromatique (en plus d'être très directive).

2. Le laser de Chemcam sert à chauffer brutalement les roches qu'il atteint dans le but de les vaporiser* superficiellement. Ceci est possible grâce à la grande puissance du laser (une grande énergie délivrée pendant un temps très court), concentrée sur une petite surface du fait de la grande directivité du laser.

3. Le spectromètre analyse la lumière émise par les vapeurs atomiques de roche.

4. Comme la lumière est émise par des gaz excités, les spectres obtenus sont des spectres de raies.

5. Les pics du profil spectral correspondent à des raies différentes. On observe que les raies A, D, E, F ont respectivement ces longueurs d'onde (en nm) : 423, 443, 444, 446.

Ces raies sont des raies d'émission de l'élément calcium. On en déduit que la roche martienne analysée contient du calcium.

6. La présence d'autres raies (C et D ou B et C) indique que la roche est constituée d'autre(s) élément(s) chimique(s).

* Il serait plus rigoureux de dire sublimer.

