

AD.1A – Déterminer les longueurs d'onde d'un spectre

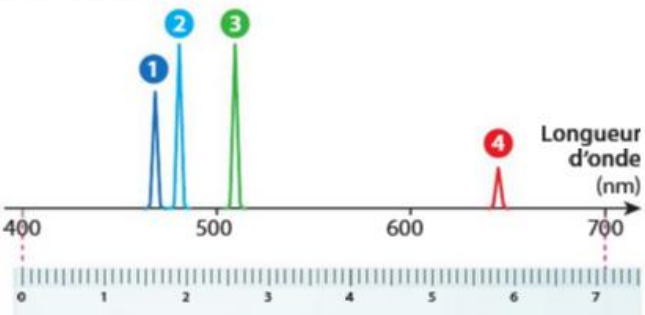
Certaines sources de lumière, comme le Soleil, émettent de la lumière dont le spectre est continu. D'autres, comme les lampes à vapeur de mercure ou de cadmium, émettent des lumières colorées dont le spectre, appelé spectre de raies, est discontinu.

Objectif de l'activité Comment exploiter un spectre de raies pour identifier une entité chimique ?

Méthode :

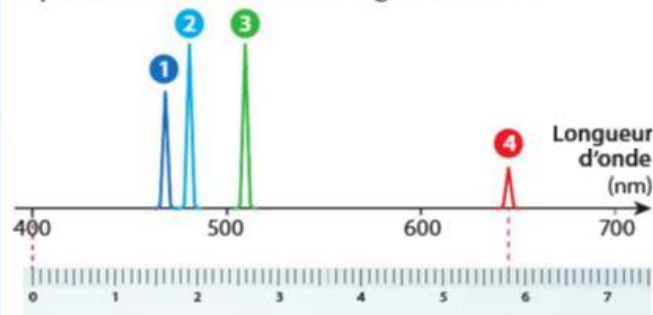
Étape 1

Mesurer la distance entre les graduations extrêmes de l'échelle.



Étape 2

Mesurer la distance entre la première graduation et le pic 4 dont on cherche la longueur d'onde.



Étape 3

Calculer l'écart de longueur d'onde entre la graduation 400 nm et le pic 4 en utilisant la proportionnalité.

	Écart entre les graduations 400 nm et 700 nm	Écart entre la graduation 400 nm et le pic 4
Sur le spectre	700 nm – 400 nm = 300 nm	écart Δλ en nm
Sur l'image	7,1 cm	5,8 cm

Étape 4

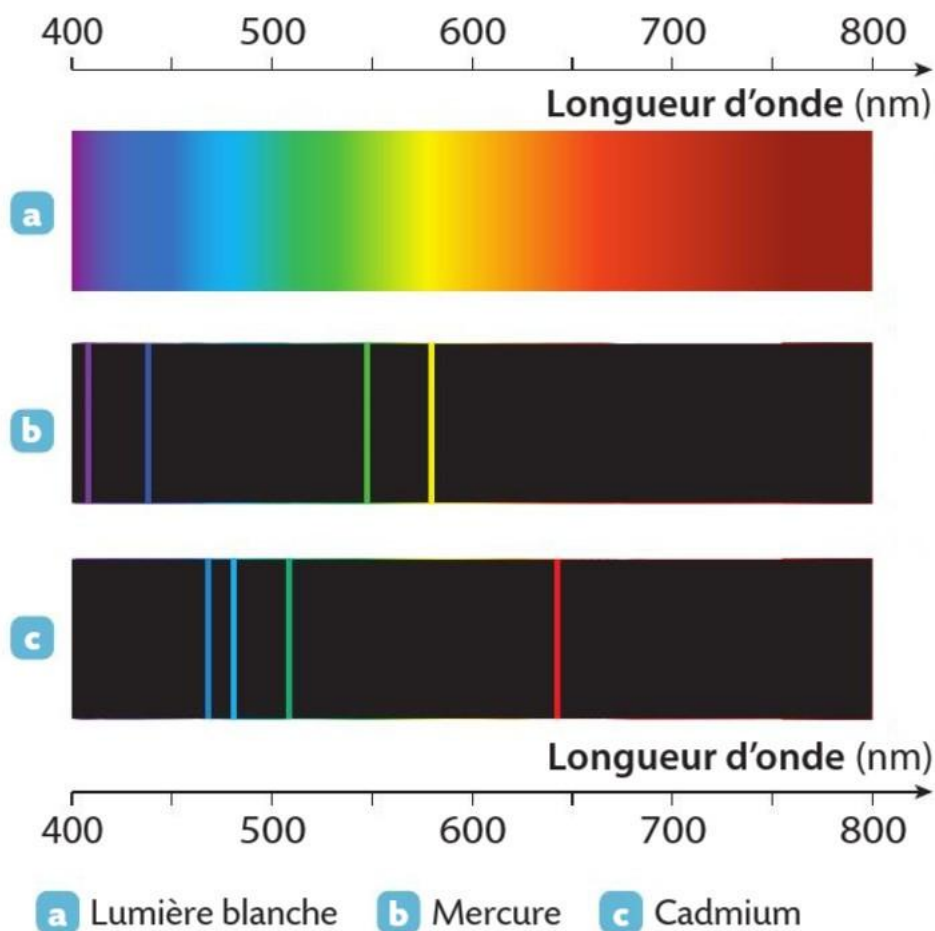
Calculer la longueur d'onde λ de la raie 4 en additionnant l'écart en nm obtenu à l'étape 3 à la première graduation 400 nm :
 $\lambda_{\text{cherchée}} \text{ (nm)} = 400 \text{ nm} + \Delta\lambda \text{ (nm)}$

Les radiations colorées, correspondant chacune à des raies du spectre, sont repérées par leur longueur d'onde λ. Elles sont caractéristiques de l'entité qui les émet.

Entité chimique	Longueurs d'onde λ (nm)
Gaz mercure	405, 436, 546, 579
Gaz cadmium	468, 480, 508, 643

Travail à faire :

Montrer en appliquant la méthode ci-dessus que les raies d'émissions des spectres b et c correspondent assez précisément aux longueurs d'onde émises par le mercure et le cadmium.

**Application de la méthode :**

1. On mesure la distance entre les graduations extrêmes : ici, entre **400.** et **800.** on mesure **10,5 cm**
2. On mesure pour chacun des spectres **b** et **c** la distance d_i entre la première graduation et la raie i :

Spectre b

Numéro de la raie	1	2	3	4
Distance entre 400 nm et la raie (mm)	0,2 cm = 2 mm	0,95 cm = 9,5 mm	3,9 cm = 39 mm	4,7 cm = 47 mm

3. On utilise une table de proportionnalité pour calculer l'écart de longueur d'onde entre 400 nm et le pic considéré .

Par exemple, pour calculer $\Delta\lambda_1$

Chapitre 1

Spectres d'émission

	Ecart entre les graduations maximales	$\Delta\lambda_1$
Sur le spectre (nm)	105	400nm
Sur l'image (mm)	2 mm	$\frac{400 \times 3}{105} = 7 \text{ nm}$

On répète le même tableau de proportionnalité pour les raies 2, 3 et 4, puis on complète le tableau ci-dessous.

Numéro de la raie	1	2	3	4
Ecart de longueur d'onde $\Delta\lambda_i$	7 nm	36 nm	148 nm	179 nm

4. Enfin (étape 4), on calcule la longueur d'onde de chaque raie en utilisant la formule :

$$\lambda_{cherchee} = 400nm + \Delta\lambda$$

On complète ainsi le tableau :

Numéro de la raie	1	2	3	4
Longueur d'onde de la raie i : λ_i (nm)	408 nm	436 nm	548 nm	579 nm

5. On conclue en comparant les résultats aux longueurs d'ondes caractéristiques données dans le document.
On remarque que les longueurs d'onde trouvées sont très proches de celles du mercure.
6. Conclusion : le spectre b correspond aux radiations émises par le **mercure** car les longueurs d'ondes caractéristiques du **mercure** correspondent aux valeurs trouvées dans le tableau ci-dessus.

Refaire le même travail, sur feuille pour le spectre c.