

Compétences évaluables :**Ana1**
propose protocole**Ana3**
exploite résultats**Réa1**
met en oeuvre protocole**Val1**
interprèteContexte du sujet :

La lumière émise par une lampe à vapeur de mercure est une lumière polychromatique, Certaines de ces lampes sont utilisées comme des lampes germicides car les radiations ultraviolettes qu'elles émettent détruisent les germes pathogènes.

Problématique posée : Comment interpréter les radiations émises par une entité chimique à partir de son diagramme de niveaux d'énergie ?

Document n°1 : matériel disponible:

lampe à vapeur de sodium, lampe à vapeur de néon, spectroscopie, règle graduée.

Document n°2 : longueurs d'onde de quelques radiations émises par la lampe à vapeur de mercure:

couleur	violet	bleu	vert	Jaune orangé	Jaune orangé
λ (en nm)	404,7	435,8	546,1	577,0	579,1

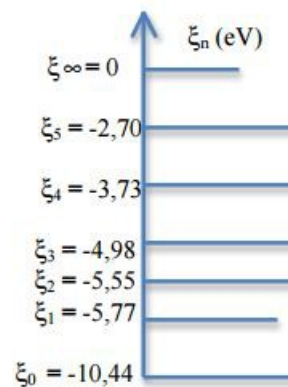
Document n°3 : diagramme de niveaux d'énergie simplifié de l'atome de mercure:

Les niveaux d'énergie d'un atome se représentent sur un diagramme comme celui ci-contre:

Lors du passage d'un état d'énergie E_{initial} à un état d'énergie inférieure E_{final} l'atome excité se désexcite en libérant l'énergie :

$$| E_{\text{final}} - E_{\text{initial}} |$$

Cette énergie libérée est transportée par un photon.

**Document n°4** : énergie d'un photon:

Un photon, associé à une onde électromagnétique de longueur d'onde λ (en m), transporte une énergie E_{photon} (en J):

$$E_{\text{photon}} = \frac{h \times c}{\lambda}$$

- constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- Une autre unité d'énergie utilisée: $1 \text{ eV} = 1 \text{ électron volt} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Partie 1: S'approprier:

- 1) Convertir 546,1nm en mètre.
- 2) À l'aide du Doct4, calculer l'énergie E_{photon} (en J) associée à une radiation de longueur d'onde égale à 546,1nm.
- 3) Calculer l'énergie libérée $| E_{\text{final}} - E_{\text{initial}} |$, en eV, lorsque l'atome passe du niveau d'énergie E_5 au niveau d'énergie E_2 sur le diagramme du Doc3.
- 4) Convertir cette énergie libérée en Joules.

Partie 2: Analyser & Réaliser:

- 5) Proposer un protocole expérimental permettant d'obtenir le spectre de la lumière émise par la lampe à vapeur de mercure. Le faire vérifier par l'enseignante.
- ♦ Mettre en oeuvre ce protocole.
- 6) Vérifier que le spectre obtenu est en accord avec les longueurs d'onde indiquées dans le tableau du Doct2.
- 7) On étudie le passage du niveau d'énergie E_5 au niveau d'énergie E_2 sur le diagramme du Doct3, Identifier dans le spectre d'émission la raie correspondante.

Partie 3: Valider:

- 8) La radiation émise par une lampe germicide a une longueur d'ode proche de 256nm. Sachant que cette radiation correspond à un retour à l'état fondamental de l'atome, quel est le niveau d'énergie initial de l'atome?
- 9) Répondre à la problématique posée.