

## TP : L'origine des raies du mercure.

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



**Objectif :** Interpréter les radiations émises par une entité chimique à partir de son diagramme énergétique.

### Doc.1. Les lampes fluorescentes.

Les lampes fluorescentes, comme les lampes fluocompactes ou les « néons », sont constituées d'un tube qui contient un gaz sous faible pression. Lorsque la lampe est alimentée en électricité, une décharge électrique fournit de l'énergie aux atomes du gaz. On dit que ces atomes sont excités. Ils restituent ensuite, en se désexcitant, l'énergie sous forme de lumière en libérant un photon.

### Doc.3. L'énergie d'un photon

Un photon, associé à une onde électromagnétique de longueur d'onde  $\lambda$  (en m), transporte une énergie (en J) :

$$\Delta E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  constante de Planck

$\Delta E$  énergie en joules (J)

$c$  célérité en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  ( $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ )

$\lambda$  longueur d'onde en m

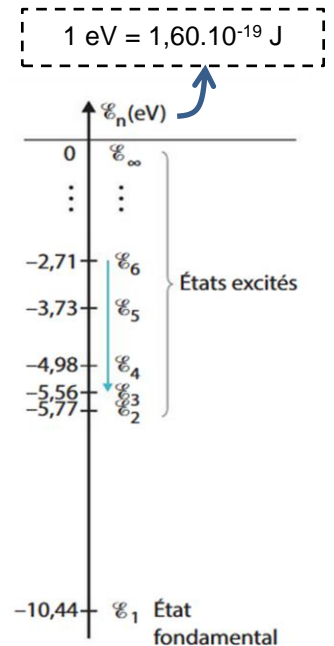
### Doc.2. Diagramme de niveaux d'énergie simplifié de l'atome de mercure.

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

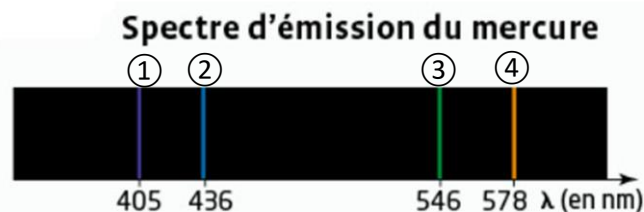
Lors d'un passage d'un état d'énergie  $E_{\text{initial}}$  à un état d'énergie inférieure  $E_{\text{final}}$ , l'atome excité se désexcite en libérant l'énergie :

$$\Delta E = |E_{\text{final}} - E_{\text{initial}}|$$

Cette énergie libérée est transportée par un photon.



### Doc.4. Spectre d'émission du mercure



- 1) A l'aide de la fibre optique et de la lampe à vapeur de mercure, déterminer les longueurs d'ondes des raies du mercure. Ces valeurs sont-elles en accord avec le document 4 ?
- 2) Identifier à l'aide des documents 2 et 3, la raie d'émission correspondante à la transition du niveau d'énergie  $E_6$  au niveau d'énergie  $E_3$  (diagramme du document 2).
- 3) A partir des longueurs d'onde des raies ① et ③, déterminer à quelle transition de niveau d'énergie elles correspondent.
- 4) La radiation émise par une lampe germicide a une longueur d'onde proche de 256 nm. A quel domaine des ondes électromagnétiques appartient-elle ? Sachant que cette radiation correspond à un retour à l'état fondamental de l'atome, de quelle transition s'agit-il ?