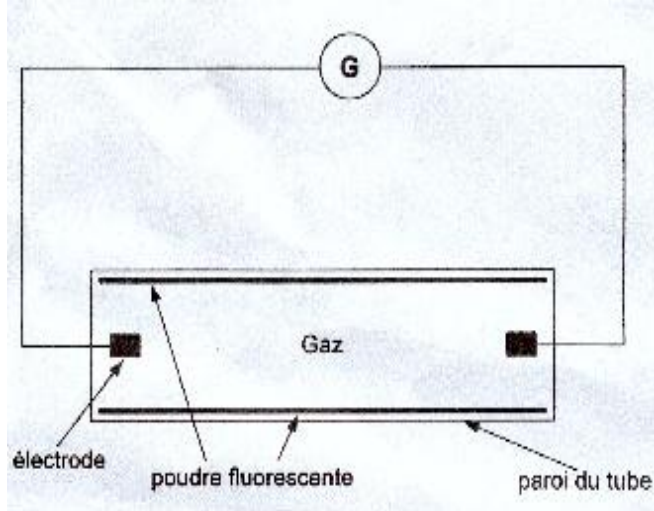


Principe de fonctionnement d'un tube fluorescent (Bac 2004)

Le tube fluorescent étudié est constitué d'un cylindre de verre qui contient un gaz à basse pression. La paroi intérieure du cylindre est recouverte d'une poudre fluorescente. Lorsque le tube est mis sous tension, une décharge électrique se produit: des électrons circulent dans le gaz entre les deux électrodes. Les électrons bombardent les atomes gazeux et leur cèdent de l'énergie. Le schéma simplifié du circuit est donné ci-dessous.



Q1

a) On donne les spectres, dans le visible, des lumières émises par deux tubes fluorescents et deux lampes (une lampe à vapeur de mercure et une lampe à vapeur de sodium) vendus dans le commerce. Quel est le gaz contenu dans les tubes 1 et 2 ? Justifier.

b) Étude du spectre du mercure.

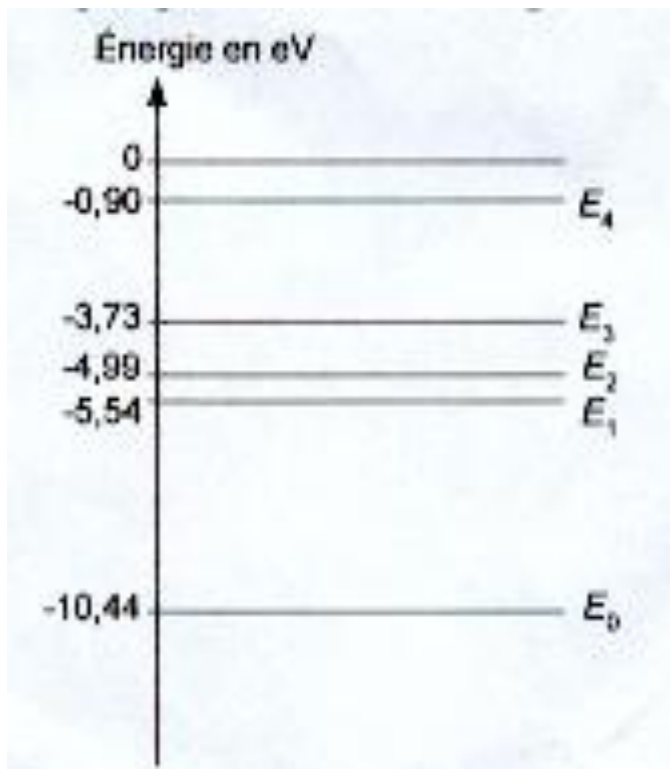
Le diagramme ci-dessus représente quelques niveaux d'énergie de l'atome de mercure.

Comment désigne-t-on le niveau le plus bas E_0 sur le diagramme énergétique ?

c) Un électron cède une partie de son énergie à un atome de mercure. L'énergie de celui-ci passe du niveau E_0 au niveau

E_1 . Comment qualifie-t-on l'état dans lequel se trouve alors l'atome de mercure ?

Q2



Retour vers E_0 .

Lors de la transition du niveau E_1 vers le niveau E_0 , l'atome de mercure perd un quantum d'énergie.

On donne

- la valeur de la constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ SI}$;
- la valeur de la célérité de la lumière dans le vide: $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

On rappelle que: $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$.

a) Comment se manifeste cette perte d'énergie ?

b) Calculer la longueur d'onde $\lambda_{1 \rightarrow 0}$ correspondante dans le vide.

c) Après avoir rappelé les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visible dire dans quel domaine, ultra-violet (U.V.), visible ou infra-rouge (I.R.), se situe la radiation de longueur d'onde $\lambda_{1 \rightarrow 0}$.

Q3

Des U.V. à la lumière visible.

a) Pour que la poudre produise de la lumière visible, elle doit être soumise à un rayonnement dont la longueur d'onde est comprise entre 200 nm et 300 nm. Elle émet alors de la lumière dont le

spectre est continu. La vapeur de mercure contenue dans le tube permet-elle à la poudre déposée sur les parois du tube d'émettre de la lumière visible ? Justifier.

b) Un éclairage confortable pour la restitution des couleurs correspond à de la lumière dont le spectre est continu et se rapproche de celui de la lumière solaire.

En comparant soit les spectres des figures 2 et 3, soit les spectres des figures 1 et 3, donnés ci-dessous indiquer le rôle des poudres.

c) Comparer les spectres des figures 1 et 2, montrer que la nature de la poudre a une influence sur la couleur de la lumière émise.

