

Nom : COOPER  
Prénom : Sheldon

## Correction de l'interrogation

Durée 1 h

### Exercice 1 : Le bonbon schtroumpf

A l'aide du document 3, préciser le protocole à effectuer pour préparer un volume  $V_4 = 100$  mL la solution  $S_4$  à partir de la solution mère  $S_0$ . (Vous rédigerez les calculs nécessaires puis décrirez le protocole à réaliser en précisant la verrerie nécessaire). **R + SF + E**

Pour préparer la solution  $S_4$  à partir de la solution  $S_0$ , il faut réaliser une dilution.

Lors d'une dilution la quantité de matière ne change pas.

Calcul du volume de  $S_0$  à prélever :

$$n_0 = n_4 \quad \text{donc} \quad C_0 \cdot V_0 \text{ à prélever} = C_1 \cdot V_1$$

$$V_0 \text{ à prélever} = C_1 \cdot V_1 / C_0 = 0,4 \cdot 10^{-5} \cdot 0,100 \cdot 10^{-1} / 2 \cdot 10^{-5} = 0,02 \text{L}$$

Protocole :

- Verser un peu de solution mère dans un bécher
- Prélever 20mL de cette solution à l'aide d'une pipette de 20 mL
- Verser le prélèvement dans une fiole jaugée de 100mL
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au 2/3. Agiter
- Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge à l'aide d'une pipette pasteur.

2.) Proposer une démarche expérimentale permettant de déterminer la concentration molaire en bleu de patenté présent dans la solution schtroumpf  $S_7$ .

(Vous rédigerez clairement votre démarche en précisant le matériel utilisé) **R+C+C+E**

Pour déterminer la concentration molaire en bleu de patenté de la solution schtroumpf, il faut réaliser un dosage spectrophotométrique.

Pour cela, il faut utiliser un spectrophotomètre puis :

- Régler le spectrophotomètre à  $\lambda = 640$  nm car c'est longueur d'onde de la radiation la plus absorbée
- mesurer l'absorbance de plusieurs solutions de bleu de patenté de concentration différents connues
- Tracer le graphique représentant l'absorbance mesurée en fonction de la concentration molaire de chaque solution
- Mesurer l'absorbance de la solution « schtroumpf »
- Reporter cette valeur sur le graphique et déterminer ainsi la concentration molaire en bleu de patenté.

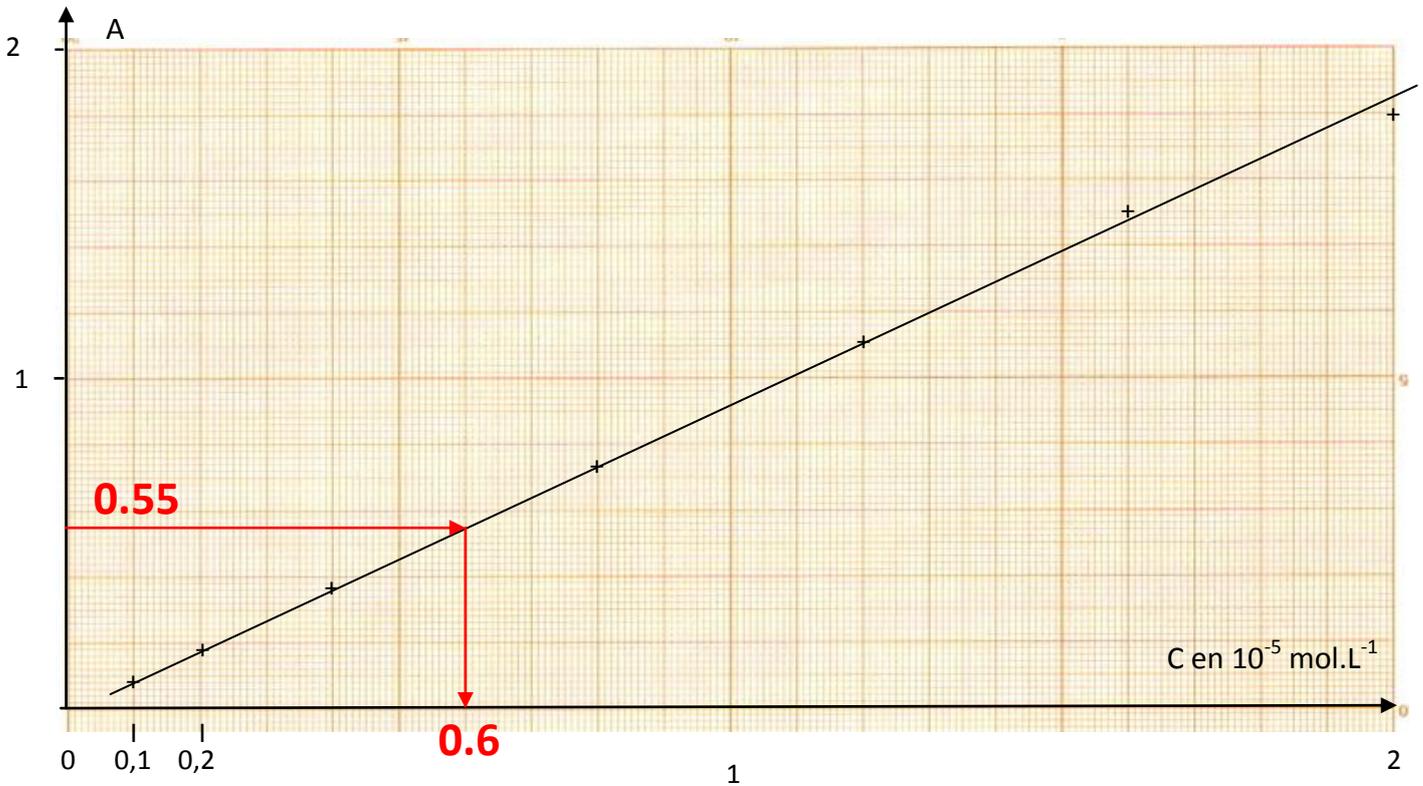
3.) A l'aide des documents, déterminer la concentration molaire de la solution Schtroumpf  $S_7$

Vous expliquerez clairement votre démarche. **SF + SF + SF**

- A l'aide du document 5, il faut tracer le graphique représentant l'absorbance à  $\lambda = 640$  nm en fonction de la concentration pour les différentes solutions de bleu de patenté.

On obtient une droite.

On reporte sur ce graphique la valeur de l'absorbance et on lit en abscisses la valeur de la concentration molaire  $C = 0,60 \cdot 10^{-5} = 6,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$



4.) Calculer la masse de bleu de patenté présent dans un bonbon schtroumpf.  $C + SF$

A l'aide du document 4, on peut calculer la quantité de matière de bleu de patenté dans un bonbon.

$$n = C \cdot V = 6,0 \cdot 10^{-6} \times 0,050 = 3,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

A l'aide du document 1, on peut calculer la masse de bleu de patenté correspondante :

$$m = n \times M = 3,0 \cdot 10^{-7} \times 560 = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

5.) Déterminer combien de bonbons une femme de 50 kg peut manger.  $SF$

6.) D'après la DJA (doc 1), on peut calculer la masse de bleu de patenté que peut ingérer une femme de 50kg

$$7.) m = \text{DJA} \times \text{POIDS} = 2,5 \times 50 = 125 \text{ mg} = 1,25 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

8.) Calcul du nombre de bonbon que peut manger une femme de 50kg :

$$9.) N = 1,25 \cdot 10^{-1} / 1,7 \cdot 10^{-4} = 735 \text{ !!!! (mais gare au sucre .....)}$$



Nom : COOPER  
Prénom : Sheldon

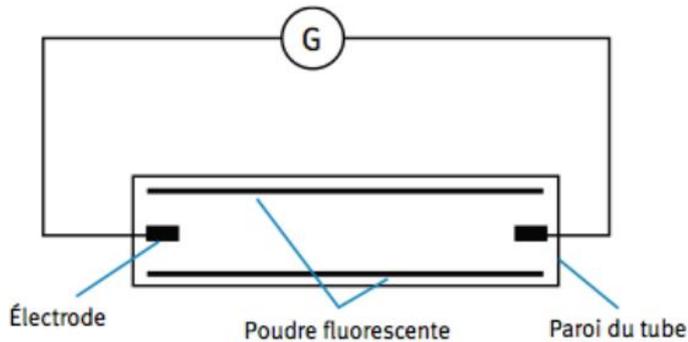
## Correction de l'interrogation

Durée 1 h

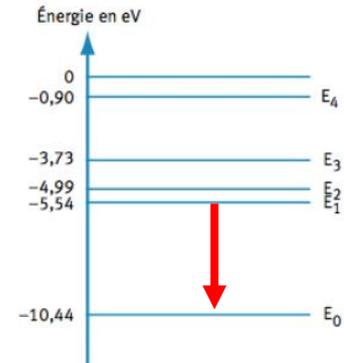
### Exercice 2 : tube fluorescent

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 :



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



On étudie un tube fluorescent contenant du mercure à l'état gazeux.

1. comment désigne-t-on le niveau le plus bas  $E_0$  sur le diagramme énergétique ?

**Le niveau  $E_0$  est appelé niveau fondamental, niveau de plus basse énergie de l'atome.**

2. 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 ?

**L'atome se trouve dans un état excité, son énergie a augmenté :  $E_1 > E_0$ .**

3. 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.

3.a) comment se manifeste cette perte d'énergie?

**Il y a émission d'un photon.**

3.b) Représenter cette transition sur le diagramme énergétique du mercure ci-dessus.

3.c) Déterminer en Joule, l'énergie libérée  $\Delta E$ , lors du passage du niveau d'énergie  $E_1$  au niveau  $E_0$ .

$$\Delta E = E_0 - E_1 = -10,44 - (-5,54) = -4,9 \text{ eV} = -4,9 \times 1,60 \cdot 10^{-19} = -7,84 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

Nom : COOPER  
Prénom : Sheldon

### Correction de l'interrogation

Durée 1 h

3.d) Exprimer puis calculer la longueur d'onde notée  $\lambda_{1-0}$ , du rayonnement émis correspondant à cette transition.

$$\lambda_{1-0} = \frac{h \times c}{\Delta E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{7.84 \times 10^{-19}} = 2.54 \times 10^{-7} \text{ m} = 254 \text{ nm}$$

3.e) Après avoir rappelé les limites, en longueurs d'onde, du spectre visible, dire dans quel domaine se situe cette radiation de longueur d'onde  $\lambda_{1-0}$ .

Les longueurs d'onde du spectre du visible sont comprises entre 400 et 800 nm, la longueur d'onde  $\lambda_{1-0} = 254 \text{ nm}$  appartient donc au domaine des UV.

Le spectre visible du mercure contient une raie verte de longueur d'onde  $\lambda = 546.2 \text{ nm}$ . Identifier la transition responsable de cette raie.

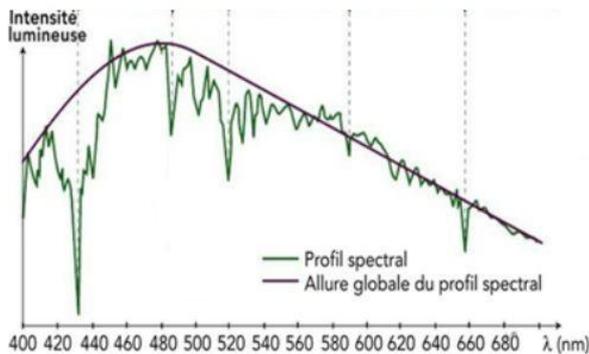
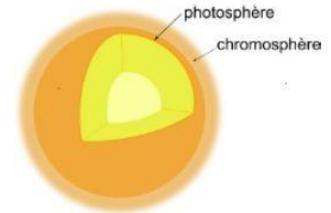
$$\Delta E = \frac{h \times c}{\lambda_{1-0}} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{546.2 \times 10^{-9}} = 3.64 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta E = \frac{3.64 \times 10^{-19}}{3.64 \times 10^{-19}} = 2.27 \text{ eV}$$

Cela ne correspond à aucune transition du diagramme !  
En effet il manque un niveau d'énergie entre E3 et E4 à -2.72 eV !

## exercice n°3 un peu de soleil ! (environ 5min)

La lumière émise par la surface chaude du Soleil (photosphère) traverse une couche gazeuse relativement froide : la chromosphère.



Le graphe donne l'intensité lumineuse de chaque radiation émise par le soleil en fonction de sa longueur d'onde. Sur le spectre visible du soleil (a) sont repérées les principales raies sombres.

Déterminer la température de la surface du soleil :

D'après la loi de Wien rappelée dans les données,  $\lambda_{\max} \times T = 3,00 \times 10^{-3}$

Sur le graphe  $\lambda_{\max} = 480 \text{ nm}$

$$\text{soit } T = \frac{3,00 \times 10^{-3}}{\lambda_{\max}} = \frac{3,00 \times 10^{-3}}{480 \times 10^{-9}} = 6,25 \times 10^3 \text{ K}$$

$$\theta = T - 273 = 5,98 \times 10^3 \text{ } ^\circ \text{C.}$$

