

Nom :

Prénom :

## Interrogation

Durée de l'épreuve : 1 h

L'usage de la calculatrice personnelle est autorisé. **Aucun document n'est autorisé.****La note tient compte de la qualité de la rédaction.****Le sujet comporte 6 pages numérotées**

Chaque réponse devra être rédigée. On déterminera d'abord les relations littérales et on fera ensuite les applications numériques (aucun point ne sera attribué pour les calculs intermédiaires). Chaque résultat doit être accompagné de son unité et donné avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

**Données pour tous les exercices :**

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

$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$1,00 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Loi de Wien :  $\lambda_{\text{max}} \times T = 3,00 \times 10^{-3}$  avec  $\lambda_{\text{max}}$  : longueur d'onde principalement émise par le corps en mètres (m) et T : température du corps en KELVIN (K).

La température T en Kelvin est reliée à la température  $\theta$  en °C par la relation :  $T = \theta + 273$

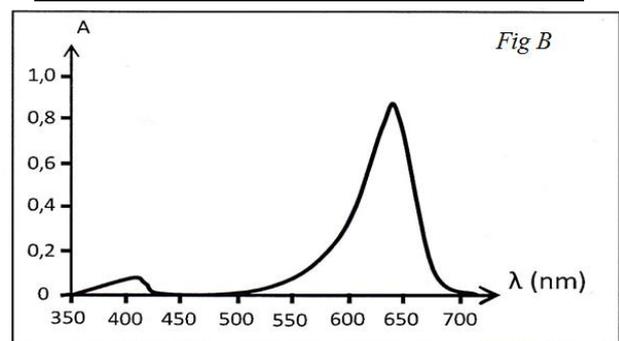
**Exercice 1 : Le bonbon schtroumpf****DOCUMENT 1**

Les confiseurs utilisent des colorants alimentaires, d'origine naturelle ou synthétique, pour rendre les bonbons appétissants. L'Union Européenne fixe, pour tous les colorants alimentaires, des valeurs de dose journalière admissible (DJA). Elle est habituellement exprimée en mg de substance par kg de poids corporel.

**Pour le colorant bleu de patenté (code E131) :**

**DJA : 2,5 mg/kg**

**Masse molaire :  $M = 560 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$**

**DOCUMENT 2 :****Spektr d'absorption du bleu de patenté****DOCUMENT 3 : mesure d'absorbance de solution de bleu de patenté à  $\lambda = 640 \text{ nm}$** 

solutions	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Solution Schtroumpf
Concentration molaire en mol.L <sup>-1</sup>	$2,0 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$0,80 \times 10^{-5}$	$0,4 \times 10^{-5}$	$0,20 \times 10^{-5}$	$0,10 \times 10^{-5}$	?
Absorbance	1,8	1,5	1,1	0,72	0,36	0,18	0,08	0,55

**DOCUMENT 4 : préparation de la solution schtroumpf**

**Dans un bécher, introduire 1 bonbon Schtroumpf.**

- Ajouter un peu d'eau distillée (pas plus de 20-30 mL)
- Chauffer sur la plaque chauffante et agiter jusqu'à dissolution complète.
- Laisser refroidir un peu puis verser la solution dans une fiole jaugée de 50,0 mL
- Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

**Cette solution constitue la solution Schtroumpf : S<sub>7</sub>**

Nom :  
Prénom :

## Interrogation

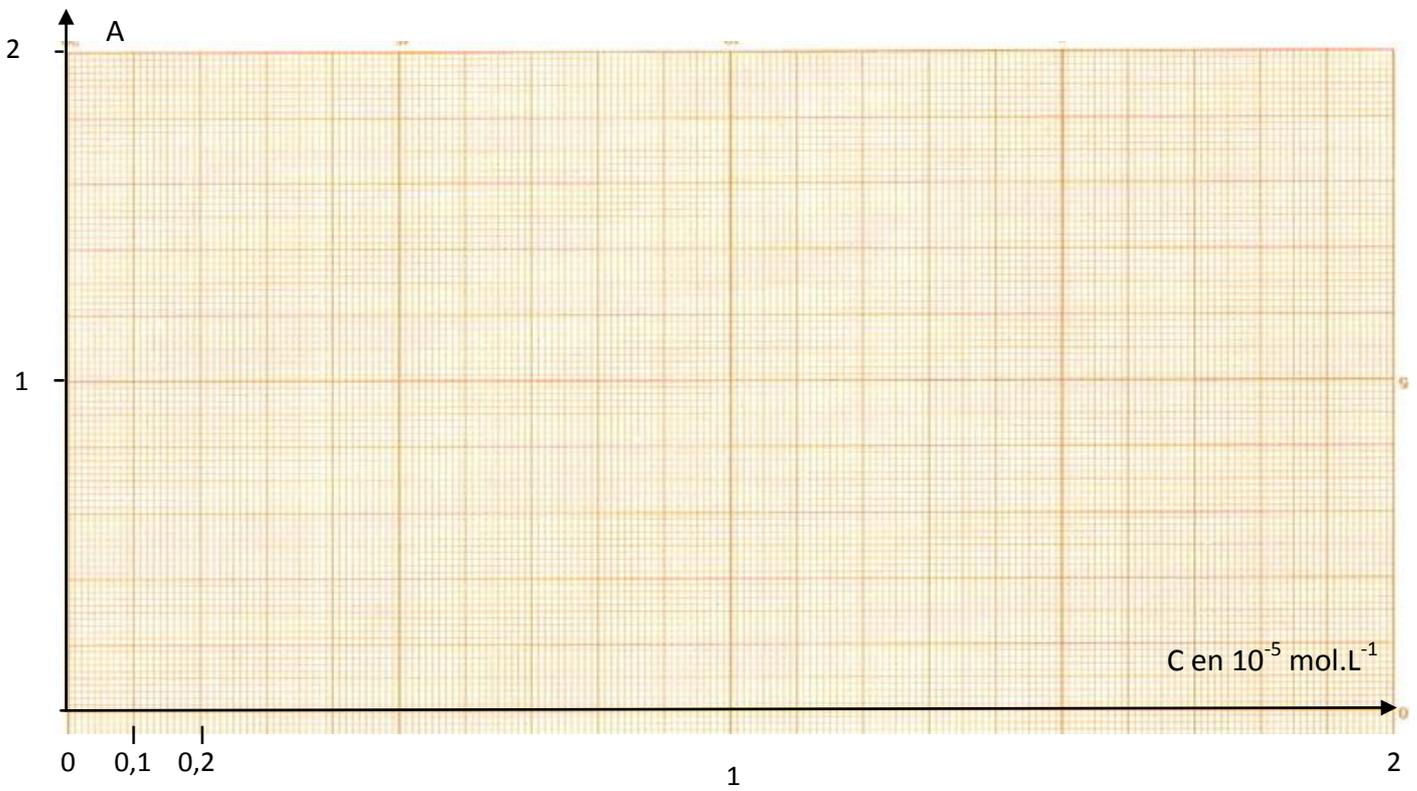
1.) A l'aide du document 3, préciser le protocole à effectuer pour préparer un volume  $V_4 = 100 \text{ mL}$  la solution  $S_4$  à partir de la solution mère  $S_0$ . (*vous rédigerez les calculs nécessaires puis décrirez le protocole à réaliser en précisant la verrerie nécessaire*). **R + SF + E**

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**

3.) A l'aide des documents, déterminer la concentration molaire de la solution Schtroumpf  $S_7$   
*Vous expliquerez clairement votre démarche.* **SF + SF + SF**

Nom :  
Prénom :

## Interrogation



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

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



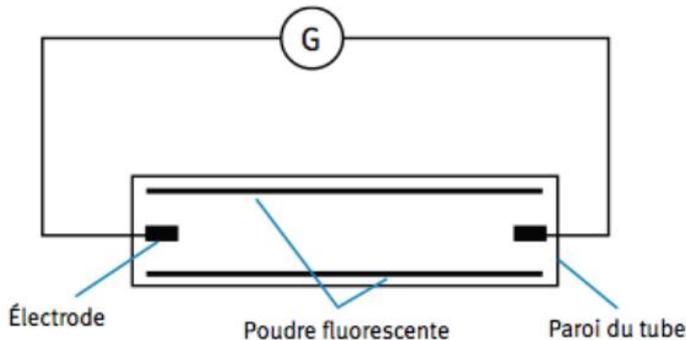
Nom :  
Prénom :

## Interrogation

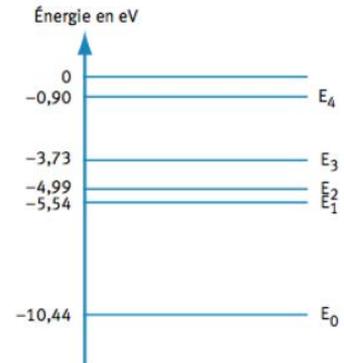
### Exercice 2 : tube fluorescent

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 ?

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 ?

3. Retour vers  $E_0$  : Lors de la transition de 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?

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  $E_0$ .

Nom :  
Prénom :

## Interrogation

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

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  $\lambda_{1-0}$ .

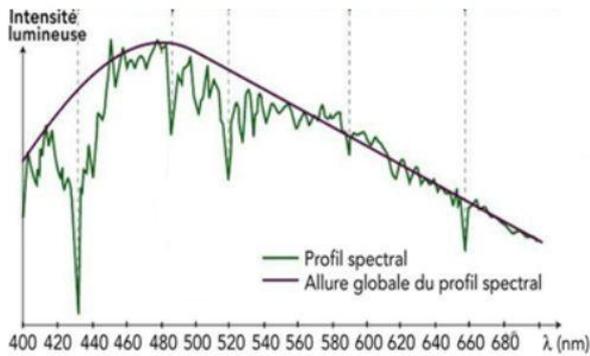
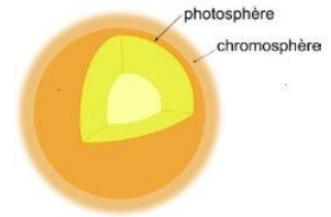
3.f) Le spectre visible du mercure contient une raie verte de longueur d'onde  $\lambda = 546.2$  nm. Identifier la transition responsable de cette raie.

Nom :  
Prénom :

## Interrogation

### 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 :

