

# - CORRECTION -

SUJET

DOSAGE D'UNE ESPECE COLOREE EN SOLUTION

ENONCE DESTINE A L'ELEVE

NOM :

Prénom :

Ce sujet comporte 4 feuilles individuelles sur lesquelles l'élève doit consigner ses réponses. L'élève doit restituer ce document avant de sortir de la salle de TP. L'élève doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve. En cas de difficulté et afin de lui permettre de continuer la tâche, l'élève peut solliciter le professeur. Le professeur peut intervenir à tout moment s'il le juge utile. L'usage de la calculatrice est autorisé.

## CONTEXTE DU SUJET

Les bonbons Schtroumpf contiennent différents additifs ; l'un d'eux leur donne leur couleur bleue.

## DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DE L'ELEVE

Document 1 : Etiquette d'un paquet de bonbons de Schtroumpfs

- Masse d'un paquet : 120g
- Ingrédients ; sirop de glucose, sucre, gélatine (E428), dextrose, acidifiant : acide citrique (E330), arômes, colorants : carmins E(120), bleu patenté V (E131), lutéine (E161b), agents d'enrobage : cire d'abeille (E901), cire de carnauba.



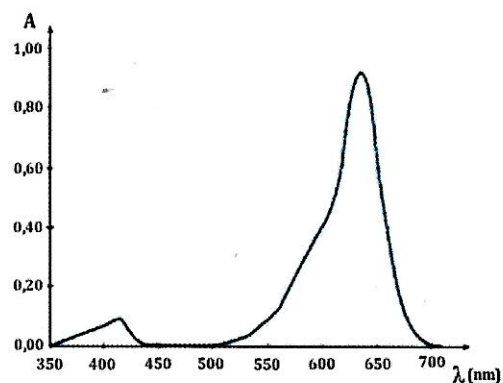
Document 2 : Le colorant E131

L'utilisation de l'additif alimentaire bleu patenté (additif E131) est autorisée en France.

- Masse molaire :  $560 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- Dose journalière admissible (DJA) :  $2,5 \text{ mg/kg/jour}$

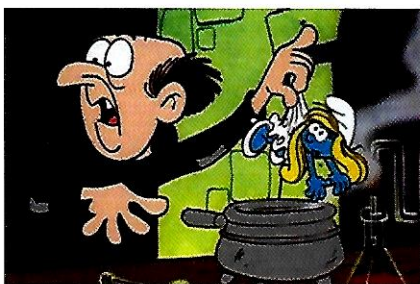


Document 4 : spectre d'absorption d'une solution de bleu patenté



Document 3 : dissolution d'un schtroumpf

Un schtroumpf est soluble à chaud dans 100 mL d'eau distillée.



Document 5 : Matériel disponible

En plus de la verrerie usuelle, vous disposez d'une solution de bleu patenté de concentration  $C_0 = 6,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ , d'un spectrophotomètre et d'un ordinateur.

**TRAVAIL A EFFECTUER :**

**1. Elaboration d'un protocole.**

Proposer les différentes étapes d'un protocole permettant de répondre à la question suivante :

Combien de Schtroumpfs Gargamel (65 kg) peut-il manger sans risque de toxicité vis-à-vis du colorant bleu ?

Aucun calcul n'est pour l'instant demandé, ni matériel précis au niveau des volumes.

- On cherche à savoir la masse de bleu patenté présente dans un schtroumpf.
- Pour cela on effectue un dosage par étalonnage et comme la solution est colorée, on utilise un spectrophotométrie.
- On réalise une échelle en diluant la solution mère.
- On mesure l'absorbance de chaque solution de concentration connue et on trace la droite d'étalonnage  $A = f(c)$ .
- On mesure l'absorbance de la solution de Schtroumpf pour retrouver graphiquement sa concentration en bleu patenté.
- A partir de la masse molaire, la valeur de la DTA et la masse de Gargamel, on peut calculer combien de Schtroumpf Gargamel peut manger sans s'intoxiquer.

APPEL n°1	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté
-----------	---

2. Expliquez la longueur d'onde que vous devez choisir pour le réglage du spectrophotomètre.

... on règle le spectrophotomètre à la longueur d'onde pour laquelle l'Absorbance est maximale soit 640 nm d'après le spectre d'absorption.

3. A partir du tableau ci-dessous, détaillez les calculs et précisez le matériel qui sera utilisé pour les différentes dilutions.

Solution	n°1	n°2	n°3	n°4	Schtroumpf dilué <i>dissous</i>
C (mol.L <sup>-1</sup> )	$C_1 = 6,5 \times 10^{-6}$	$C_2 = 2,6 \times 10^{-6}$	$C_3 = 1,3 \times 10^{-6}$	$C_4 = 5,3 \times 10^{-7}$	$C_5 = ?$
A					

n°1 .....  $C_1 = C_0$  .....

n°2 : .....  $F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{6,5 \cdot 10^{-6}}{2,6 \cdot 10^{-6}} = 2,5$  ..... Si  $V_2 = 50 \text{ mL}$  .....  $V_1 = \frac{V_2}{F} = 20 \text{ mL}$  .....  
 → fiole jaugée  
 ↳ pipette jaugée

n°3 .....  $F = \frac{C_1}{C_3} = 5$  .....  $V_3 = 50 \text{ mL}$  .....  
 $V_1 = 10 \text{ mL}$  .....

n°4 .....  $F = \frac{C_1}{C_4} = 12,3$  .....  $V_4 = 50 \text{ mL}$  .....  
 $V_1 = 4 \text{ mL}$  .....

Rappel : .....  $F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$  .....  $V_{\text{fille}} \Rightarrow$  fiole jaugée  
 $V_{\text{mère}} \Rightarrow$  pipette jaugée graduée

APPEL n°2

Appeler le professeur pour lui présenter les calculs, la verrerie qui sera utilisée



#### 4. Mise en œuvre du protocole proposé.

Mettre en œuvre le protocole proposé.

APPEL n°3	Appeler le professeur pour lui présenter la courbe d'étalonnage réalisée
-----------	--

#### 5. Exploitation des résultats obtenus.

Faire les calculs permettant de répondre à la question.

- Masse du bleu papenté dans un bombon :

$$\left. \begin{array}{l} m = \frac{m}{M} \quad c = \frac{m}{V} \rightarrow m = c \times V \\ \hookrightarrow m = m \times M \end{array} \right\} \boxed{m = c \times V \times M}$$

- Graphiquement on trouve  $c = 2,9 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$m = 2,9 \cdot 10^{-6} \times 100 \cdot 10^{-3} \times 560$$

$\hookrightarrow$  volume dans lequel on a dissous le Schtroumpf

$$\underline{m = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ g}}$$

- DJA = 2,5 mg / kg / jour

Gougamel peut manger  $2,5 \cdot 10^{-3} \times 65 = 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ g}$   
de colorant par jour

$\rightarrow$  Combien de Schtroumpf correspond à  $1,6 \cdot 10^{-1} \text{ g}$  :

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ scht} \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ g} \\ ? \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-1} \text{ g} \end{array} \right\} \approx \underline{1000 \text{ schtroumpfs}}$$