



## C'est stroumpfement bleu !

### Compétences travaillées dans ce TP

Compétences	Niveau Validé
<b>Analyser</b> : Etude de documents.	A B C D
<b>Réaliser</b> : Mettre en œuvre un protocole expérimental pour caractériser une espèce colorée. Exploiter des spectres UV-visible.	A B C D
<b>Valider</b> : Comparer aux normes en vigueur.	A B C D

**Contexte** Vous ne vous sentez pas très bien après avoir ingurgité une paquet entier de bonbons Schtroumpf. Ceci est-il imputable au colorant bleu présent dans ce bonbon gélatineux ?

#### Document n° 1 : Toxicité du bleu patenté V

Le bleu patenté V est un colorant de synthèse qui a été très longtemps utilisé et qui l'est toujours dans une moindre mesure. En effet, son innocuité n'est pas encore prouvée et c'est un colorant interdit aux USA car il serait susceptible de provoquer des allergies. D'ailleurs la DJA (Dose Journalière Admissible en mg par kg de masse corporelle) est de 2,5, alors que pour certain colorant il n'y a aucune limite. En Europe il est de moins en moins utilisé : dans les MM's son utilisation a été remplacé par le bleu brillant FCF (E133). On le trouve cependant encore dans la plupart des sirops de menthe associé à un colorant jaune (la tartrazine, lui-même allergisant) pour rendre le sirop incolore plus attractif. On l'utilise aussi en médecine comme traceur des vaisseaux sanguins.

#### Document n° 2 : La loi de Beer-Lambert

A une longueur d'onde  $\lambda$  donnée, l'absorbance  $A$  d'une espèce colorée est proportionnelle à la concentration en solution  $c$  de cette espèce :

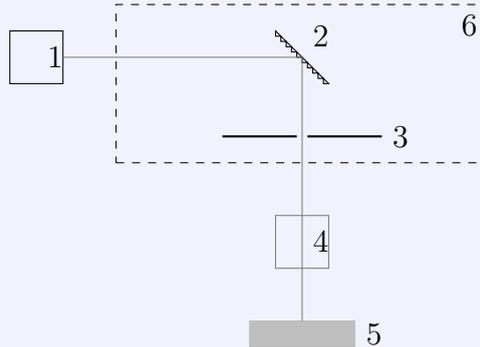
$$A = k \times C$$

#### Document n° 3 : Matériel et produits à votre disposition

- Une solution notée  $S_0$  de concentration en bleu patenté de  $C_0 = 2,00 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  (concentration trop importante pour faire une mesure d'absorbance raisonnable avec un spectrophotomètre de lycée) ;
- un bonbon Schtroumpf ;
- un spectrophotomètre et des cuves en plastique ;
- pipettes jaugées de 5 mL et 10 mL ;
- béchers, fioles jaugées : une de 100 mL et plusieurs de 50 mL ;
- une plaque chauffante.

#### Document n° 4 : Principe de la spectrophotométrie UV-visible

Lorsqu'une solution homogène d'une substance est traversée par un faisceau d'intensité  $I_0$ , l'expérimentateur observe en sortie de l'échantillon un faisceau transmis d'intensité  $I$ , la longueur d'onde n'ayant pas été modifiée. Si  $I < I_0$  alors la substance a absorbé une partie de l'onde lumineuse à la longueur d'onde utilisée.



Quelque soit le spectrophotomètre utilisé, on retrouve les éléments suivants :

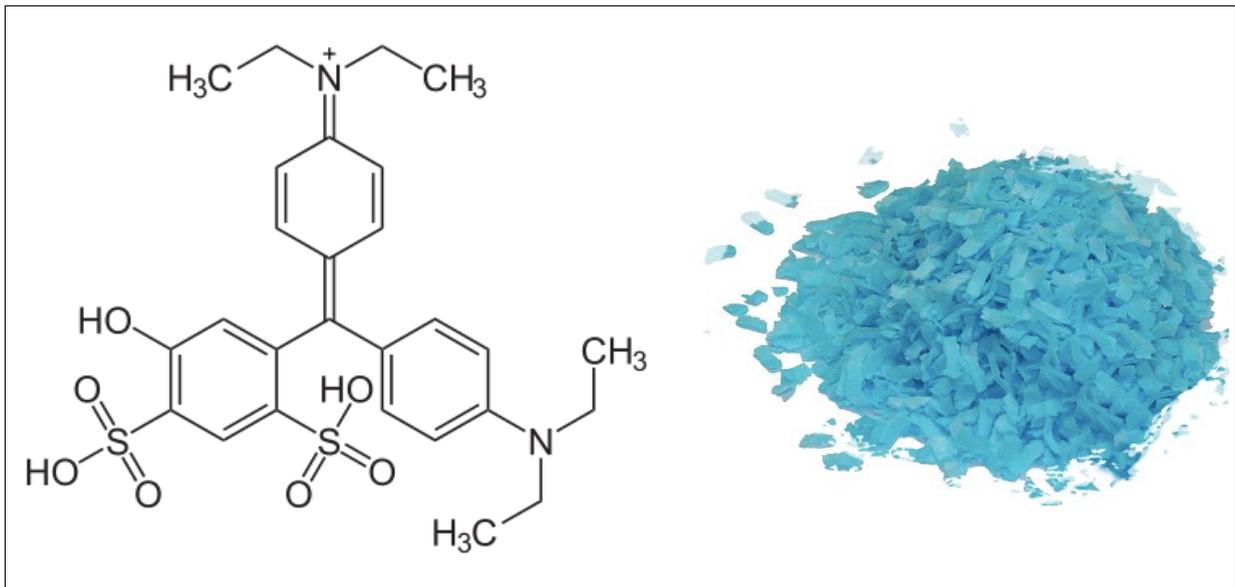
1. Source de lumière
2. Réseau par réflexion
3. Fente
4. Échantillon
5. Détecteur
6. Ensemble nommé monochromateur

L'absorbance est une mesure de l'intensité lumineuse du faisceau de lumière émergent par rapport à l'intensité lumineuse du faisceau de lumière incident :

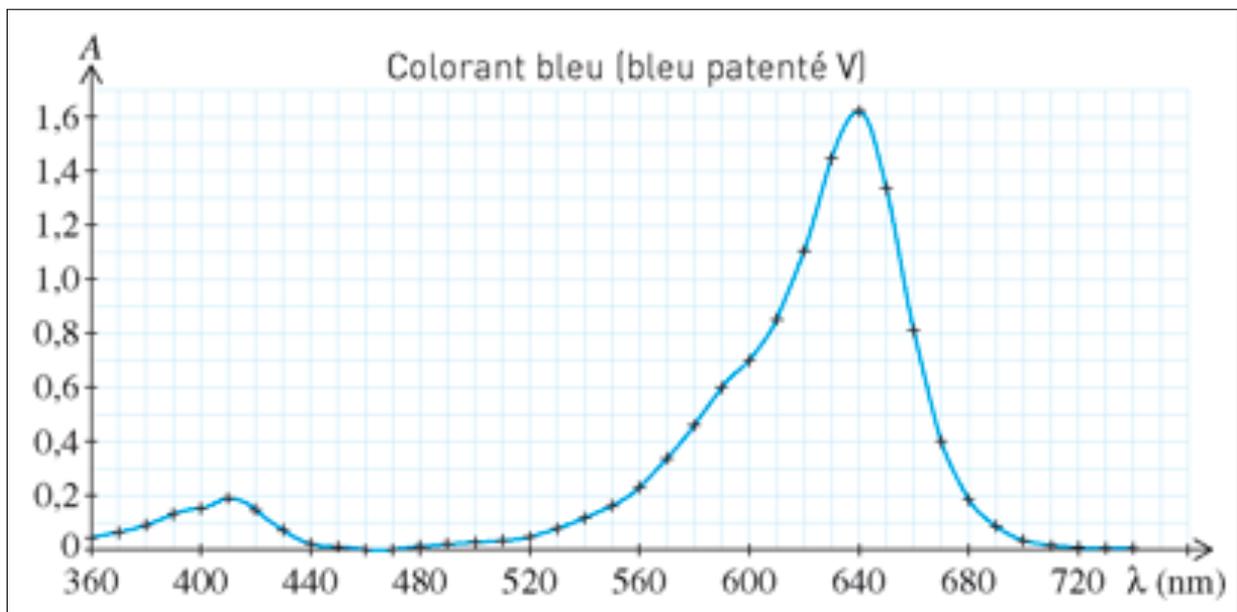
$$A = \log_{10} \left( \frac{I_0}{I} \right)$$



Document n°5 : Etiquette d'un paquet de bonbons Schtroumpf



**Document n°6** : La molécule de bleu patenté V (masse molaire = 560 g.mol<sup>-1</sup>)



**Document n°7** : Courbe d'absorbance du bleu patenté V

## I. Protocole et exploitation des résultats

Le bonbon étant formé majoritairement de la gélatine, on dissout sous agitation un bonbon dans environ 50 mL d'eau chaude.

1. — Découper la partie bleue du schtroumpf en petits morceaux (vous pouvez manger le reste)  
— Les placer dans un bécher contenant 50 mL d'eau chaude  
— Laisser agir l'agitateur magnétique et faire la suite en attendant.  
— Il faudra filtrer ensuite pour obtenir une solution limpide et mesurer le volume obtenu.

2. La méthode d'analyse par spectrophotométrie est une méthode d'analyse « non destructive ». Expliquer ce terme.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Pour réaliser le dosage, on va se positionner à une longueur d'onde de 640 nm. Justifier le choix de cette valeur.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. A partir de la solution mère de concentration connue  $C_m$ , nous allons préparer des solutions de concentration  $C_1, C_2, C_3, C_4$  et  $C_5$ . Calculer le volume à prélever puis indiquer le matériel nécessaire pour réaliser les solutions.

Solution	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$
Concentration (mol.L <sup>-1</sup> )						
$V_{\text{mère}}$ prélevé (mL)						
$V_{\text{fille}}$ (mL)						
Absorbance						

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Mesurer et noter l'absorbance de chaque solution ainsi que celle de la solution de bonbon. Noter la valeur  $A_{\text{schtroumpf}}$ .

.....

.....

.....

.....

.....

6. Tracer la courbe d'étalonnage  $A = f(c)$  et vérifier si elle est conforme à la loi de Beer-Lambert. Quelle est la valeur et l'unité du coefficient de proportionnalité ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Déduire expérimentalement, la concentration de la solution de bleu patenté présent dans un bonbon.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Déterminer la masse de bleu patenté dans un bonbon.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

