

I- L'absorbance d'une solution colorée

1. Définition

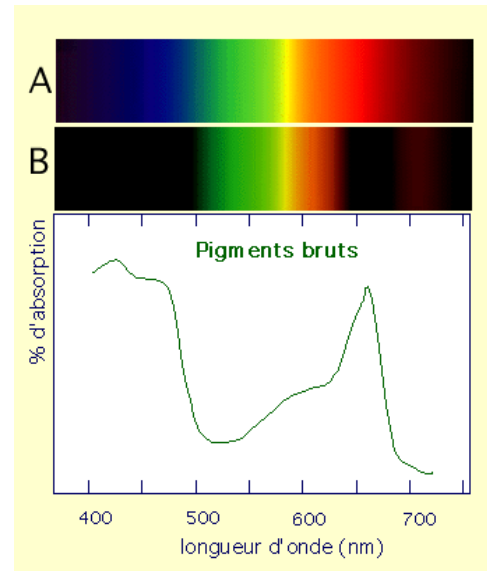
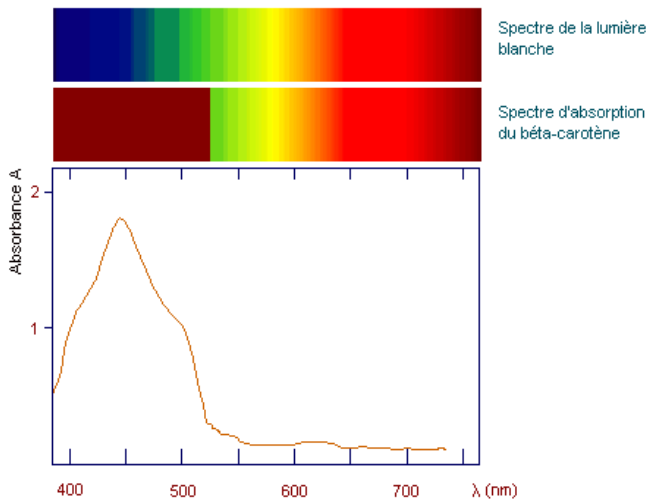
L'absorbance d'une solution dépend de la longueur d'onde de la radiation sélectionnée.

Elle est sans unité. A est nulle si la radiation n'est pas absorbée.

A est d'autant plus grande que la radiation est plus absorbée. (A=1 signifie que 10% de la lumière a été transmise, 90% absorbée). $A_{\max} = 2$

La courbe $A=f(\lambda)$ est appelée **spectre de la solution**.

2. Interprétation des spectres d'absorption.



Il existe une longueur d'onde $\lambda_{\max}$ pour laquelle l'absorbance A est maximale.
ex : pour le bêta-carotène : $\lambda_{\max}=450$ nm

Les spectres colorés présentent des bandes sombres qui correspondent à l'absorption de radiations sur les courbes spectrales.

La couleur de l'espèce chimique résulte de la perception par l'oeil des radiations non absorbées:

- ✓ S'il ne manque qu'une teinte l'espèce est perçue de la couleur complémentaire à cette teinte.
- ✓ S'il ne reste qu'une teinte, l'espèce est perçue de cette couleur.

II Détermination de la concentration par spectrophotométrie

Le dosage spectrophotométrique par étalonnage consiste à comparer l'absorbance caractéristique de la solution à doser à l'absorbance mesurée pour des solutions étalons (solutions dont on connaît la concentration).

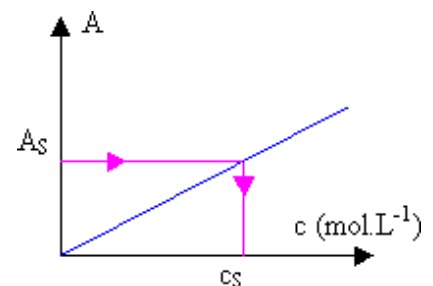
Expérimentalement on règle le spectrophotomètre sur la longueur d'onde **maximale d'absorption**, en effet c'est au maximum d'absorbance que l'étendue de mesure est la plus grande et donc la précision maximale.

Loi de Beer-Lambert

- L'absorbance dépend de la nature de l'espèce colorée traversée par la lumière et de la longueur d'onde de la radiation.
- L'absorbance est proportionnelle à l'épaisseur de solution traversée.
- L'absorbance est proportionnelle à la concentration C de la solution

traversée. $A = k.C$

- ✓ k, exprimé en $L.mol^{-1}$, dépend de la nature de l'espèce du solvant, de la température, de la longueur d'onde et de l'épaisseur de solution traversée
- ✓ C concentration effective de l'espèce colorée en $mol.L^{-1}$
- ✓ Pour la longueur d'onde $\lambda_{\max}$, le facteur de proportionnalité k est maximal (précision maximale).



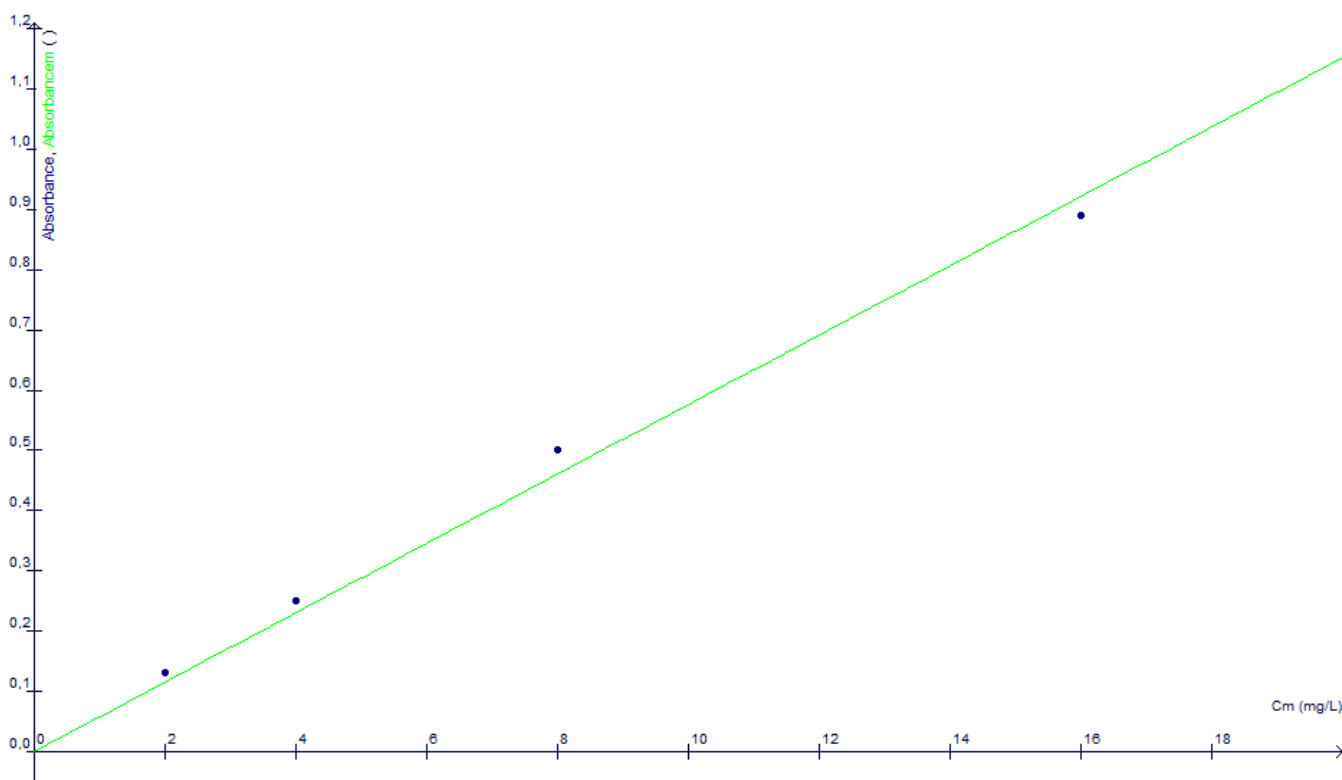
Remarque : cette loi n'est pas vérifiée pour des solutions trop concentrées.

Correction AE SCHTROUMF

Démarche expérimentale pour déterminer la concentration en masse t_{sc} du colorant

- On règle le colorimètre à la longueur d'onde $\lambda = 626 \text{ nm}$ (valeur la plus proche du maximum d'absorption de la solution S_{sc} , voir la valeur de λ_{max} trouvée dans la partie I).
- On mesure l'absorbance A de chaque solution S_0 à S_5 .
- A l'aide du logiciel EsaoPhy, on place sur un graphique la grandeur « absorbance » A en ordonnée et la grandeur « concentration en masse » t en abscisse.
- On modélise le nuage de points par une fonction linéaire (car d'après la loi de Beer Lambert, doc5, il existe une relation de proportionnalité entre A et t).
- Dans les mêmes conditions expérimentales (même cuve, même longueur d'onde), on mesure l'absorbance A_{sc} de la solution S_{sc} .
- On reporte cette mesure sur la courbe et on lit la concentration en masse associée t_{sc} .
→ Cette concentration correspond à la concentration en masse du colorant bleu dans la solution notée S_{sc} .

Courbe



$A_{sc} = \dots\dots\dots ;$

$C_{msc} = \dots\dots\dots$

Réponse au problème posé

- 1) D'après l'expérience préliminaire décrite en introduction, la masse de colorant bleu dans la solution préparée correspond à la masse de colorant dans 1 bonbon. Connaissant le volume de cette solution ($V = 50,0 \text{ mL}$) et la concentration en masse du colorant dans cette solution ($t_{sc} = \dots\dots\dots$), la masse de colorant bleu est :
 $m = C_m \times V$
donc **$m = \dots\dots\dots \text{ mg}$**
- 2) Pour une personne de 60 kg, la masse de bleu patenté à ne pas dépasser par jour est, d'après le document 1 : $m_{max} = 2,5 \times 60 = 150 \text{ mg}$
Cela correspond à un nombre de bonbons : $N = m_{max}/m = \dots\dots\dots$ **$N = \dots\dots\dots$**

Ce nombre semble difficile à atteindre même pour les moins raisonnables. Donc on peut considérer que les risques liés à ce colorant sont faibles. Il semble plus judicieux de prendre en priorité en compte les risques liés à un apport important de sucre.