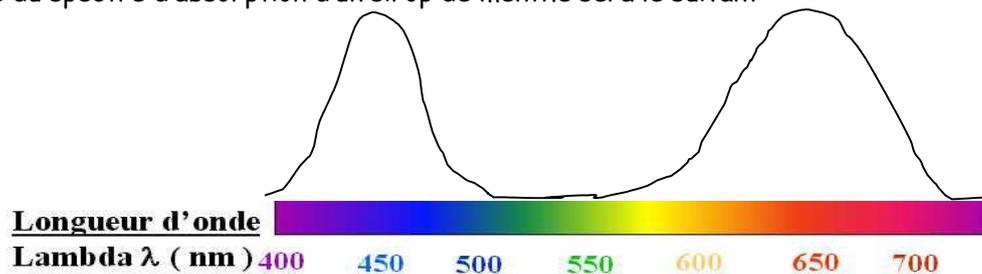


# Spectroscopie UV-Visible

## Caractéristiques des colorants d'un sirop de menthe

### 1- Spectres d'absorption

- Une solution verte de sirop de menthe absorbe dans le bleu entre 400 et 500 nm et dans le rouge entre 625 et 700 nm.
- L'allure du spectre d'absorption d'un sirop de menthe sera le suivant



- Le colorant E102 est jaune donc absorbe le bleu (la couleur complémentaire) vers 400-500nm.
- Le colorant E131 est bleu donc absorbe le jaune (vert + rouge) vers 550-700nm.
- Le mélange des colorants E102 (tartrazine) de couleur jaune et du colorant E131 (bleu patenté) de couleur bleu donnera au sirop de menthe sa couleur verte.
- Le colorant bleu présent dans le sirop de menthe est du bleu patenté caractérisé par un maximum d'absorption à la longueur d'onde de 635nm.
- Le sirop de menthe étudié contient donc un mélange de colorants E102 (jaune tartrazine) et E131 (bleu patenté).
- Pour identifier le colorant E131 présent dans le sirop de menthe mis à notre disposition, on pourrait proposer par analyse par CCM.

### 2- Dosage de la quantité de colorant bleu dans un sirop de menthe

- Pour déterminer la concentration en bleu patenté dans le sirop de menthe, il faut travailler à des longueurs d'onde où seule cette espèce absorbe (entre 450nm et 675nm)
- Par ailleurs pour déterminer la concentration avec le plus de précision possible ( $\Delta C = \Delta A / \epsilon l$ ), il est préférable de travailler à la longueur d'onde où le coefficient d'absorption molaire  $\epsilon$  est maximal, c'est-à-dire à la longueur d'onde  $\lambda_{\max} = 635\text{nm}$  où l'absorbance est maximale ( $\epsilon_{\max} = A_{\max} / \lambda$ ).
- Plusieurs possibilités sont offertes au chimiste pour déterminer la concentration massique en colorant bleu. L'utilisation d'une courbe d'étalonnage, obtenue par mesure d'absorbance de solutions étalons (de concentration connue en colorant), est une méthode classique.
- La courbe d'étalonnage  $A=f(C)$  est une droite passant par l'origine (fonction linéaire) car d'après la loi de Beer-Lambert, il y a proportionnalité entre l'absorbance et la concentration.
- A partir de la courbe d'étalonnage on détermine le coefficient de proportionnalité  $k$  entre l'absorbance et la concentration pour l'espèce considérée à la longueur d'onde d'étude:  $A=kxC$  Puis une mesure de l'absorbance du sirop de menthe, permet d'en déduire la concentration correspondante (détermination graphique ou calcul).
- On pourra obtenir une gamme de solutions étalons à partir d'une solution mère de bleu patenté de concentration  $1,0 \cdot 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  Par dilution successives. On obtiendra les valeurs consignées dans le tableau suivant.

Tube	0	1	2	3	4	5	6
Volume de solution E131 mère (mL)	0	1	2	4	8	12	16
Volume d'eau distillée (mL)	20	19	18	16	12	8	4
Absorbance	0,000	0,035	0,070	0,140	0,280	0,420	0,560
Concentration molaire C (mol.L <sup>-1</sup> )	0	5,0.10 <sup>-7</sup>	1,0.10 <sup>-6</sup>	2,0.10 <sup>-6</sup>	4,0.10 <sup>-6</sup>	6,0.10 <sup>-6</sup>	8,0.10 <sup>-6</sup>
Concentration massique (mg.L <sup>-1</sup> )	0	0,280	0,560	1,12	2,24	3,36	4,48

- On obtient la droite  $A = f(C)$  suivante:



- L'équation de la droite est:  $A = 0,070 \times C$  avec  $C$  en mol.L<sup>-1</sup>.
- La valeur du coefficient d'absorption molaire  $\epsilon$  est tel que  $\epsilon \times L = 0,07$  où  $L$  est la largeur de la cuve (ici  $L = 1\text{cm}$ ). On aura donc:  $\epsilon = 0,07/1 = 0,07\text{L.cm}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .
- Le sirop de menthe dilué 10 fois à une absorbance égale à 0,210, ce qui correspond à une concentration de  $3,0.10^{-6}\text{mol.L}^{-1}$ .
- D'où la concentration du sirop non dilué:  $C = 3,0.10^{-5}\text{mol.L}^{-1}$ .
- La concentration dans le sirop est donc:  $m = C \times M = 3,0.10^{-5} \times 560 = 1,68.10^{-2}\text{g.L}^{-1}$ . C'est à dire  $16,8\text{mg.L}^{-1}$ .
- Les sources d'erreurs possibles lors de cette manipulation peuvent résulter des erreurs sur:
  - Les mesures d'absorbance
  - Les concentrations des solutions préparées par dilution provenant :
  - Les mesures de volumes selon la verrerie utilisée
  - Lrécision initiale de la concentration de la solution mère.
  - La détermination graphique de la concentration
- La méthode de dosage par étalonnage colorimétrique est une méthode classique pour estimer la concentration d'une solution.

### 3- Application

- La DJA pour un enfant de 20 kg est:  $DJA = 20 \times 2,5 = 50\text{mg}$ .
- Le volume de sirop concentré dans un verre est de  $1/7^{\text{ème}}$  d'un verre de 20cl, soit  $250/7 = 36\text{mL}$  c'est à dire  $36.10^{-3}\text{L}$ .
- La masse de bleu patenté dans un verre est donc:  $m = C \times V = 16,8 \times 36.10^{-3} = 0,60.10^{-3}\text{g}$  soit  $0,60\text{mg}$ .
- La masse de bleu patenté dans 6 verres est alors:  $m = 6 \times 0,6 = 3,6\text{mg}$ .
- La DJA n'est pas dépassée.