

EXERCICES: METHODES PHYSIQUES D'ANALYSE

CORRECTION

EXERCICE 15 p.50: DETERMINATION D'UNE CONDUCTIVITE

- ♦ La conductivité de la solution se calcule par :

$$\sigma = [\text{Na}^+] \cdot \lambda(\text{Na}^+) + [\text{HO}^-] \cdot \lambda(\text{HO}^-)$$

$$\sigma = c_1 \cdot (\lambda(\text{Na}^+) + \lambda(\text{HO}^-))$$

$$\text{AN : } \sigma = 0,200 \times 10^3 \times (5,01 \times 10^{-3} + 19,8 \times 10^{-3}) = 4,962 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1} = 49,62 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$$

Il faut faire attention car la conductivité molaire ionique est toujours exprimée en $\text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$. Il faut donc penser à convertir les concentrations molaires en $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$, ce qui est réalisé en multipliant par 10^3 .

EXERCICE 18 p.50: COLORANT ALIMENTAIRE

Aidez-vous de la fiche méthode p.608

1. L'absorbance est maximale vers 510 nm, donc dans le bleu/vert. La solution est donc perçue rouge, car c'est la couleur complémentaire sur le cercle chromatique.
2. Il faut se placer à une longueur d'onde voisine de la longueur d'onde d'absorbance maximale, par exemple $\lambda = 510 \text{ nm}$. On peut choisir d'autres longueurs d'onde pour lesquelles l'absorbance est supérieure à 1,5, mais plus on s'éloigne de la longueur d'onde d'absorbance maximale, moins la précision de la mesure sera bonne.

EXERCICE 19 p.50: SPECTRE INFRAROUGE

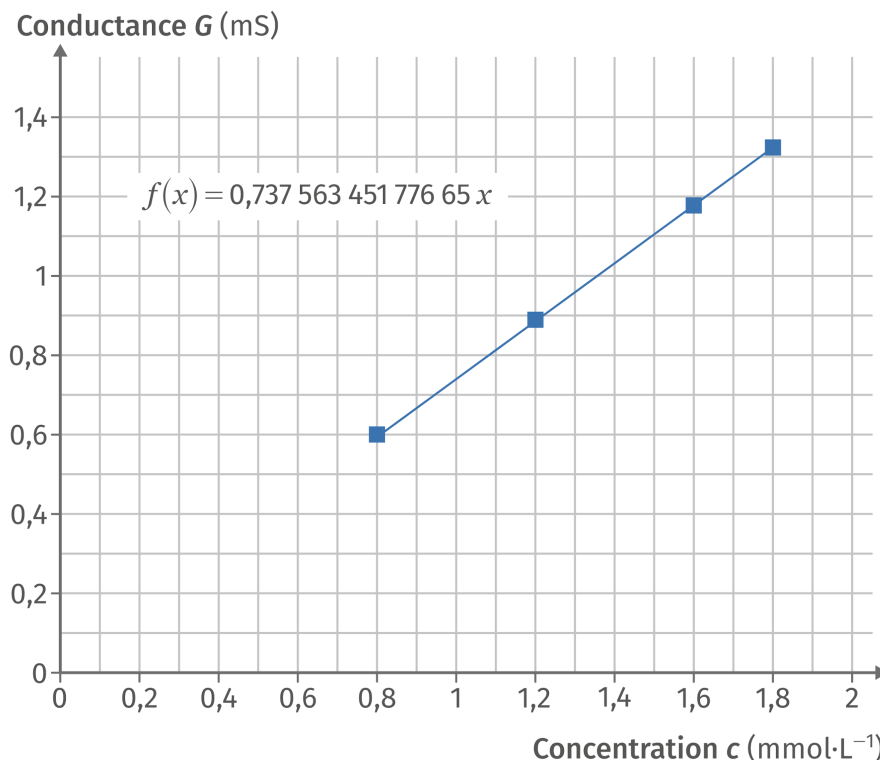
1. On peut nommer, de gauche à droite :
 - le propanol
 - l'éthanal
 - l'acide méthanoïque.
2. L'absence de bande d'absorption entre $1\,600 \text{ cm}^{-1}$ et $1\,800 \text{ cm}^{-1}$ traduit l'absence de double liaison $\text{C} = \text{O}$. Il s'agit donc du propanol.

De plus, on observe une large bande intense au delà de $3\,000 \text{ cm}^{-1}$, caractéristique des vibrations d'élongation des liaisons $\text{O} - \text{H}$ dans les alcools, ce qui confirme l'attribution du spectre au propanol.

Les fines bandes intenses vers $2\,700 \text{ cm}^{-1}$ - $2\,800 \text{ cm}^{-1}$ sont caractéristiques des vibrations d'élongation des liaisons $\text{C} - \text{H}$ simples.

EXERCICE 28 p.56: DOSAGE PAR ETALONNAGE

1. La courbe est la suivante :



Les points semblent alignés avec l'origine du repère : la conductance est proportionnelle à la concentration.

2. Par régression linéaire (voir courbe), on obtient $G = k \cdot c$ avec $k = 0,738 \text{ mS} \cdot \text{L} \cdot \text{mmol}^{-1}$.

3. D'après la modélisation réalisée :

$$G = k \cdot c$$
$$c = \frac{G}{k}$$

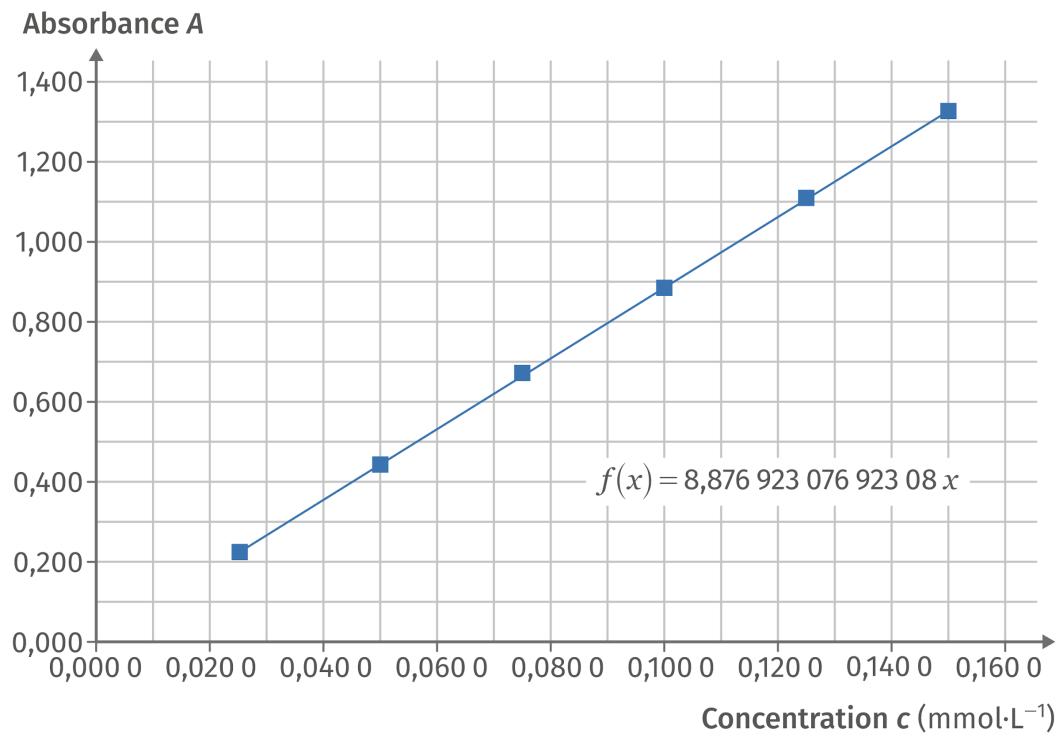
On cherche à calculer la concentration en masse :

$$\gamma = c \cdot M$$
$$\gamma = \frac{G}{k} \cdot (M(\text{S}) + 4 M(\text{O}) + 8 M(\text{H}) + 2 M(\text{N}))$$

$$\text{AN : } \gamma = \frac{1,24}{0,738} \times (32,1 + 4 \times 16,0 + 8 \times 1,0 + 2 \times 14,0) = 222 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

EXERCICE 39 p.58: DOSAGE D'UNE GELULE DE GUARANA

1. L'absorbance est maximale vers **270 nm**, c'est donc la longueur d'onde à laquelle on doit régler le spectrophotomètre pour effectuer les mesures.



2. Par régression linéaire, on détermine $A = k \cdot c$ avec $k = 8,877 \text{ L} \cdot \text{mmol}^{-1}$. On en déduit la concentration c de la solution S :

$$A = k \cdot c$$

$$c = \frac{A}{k}$$

$$\text{AN : } c = \frac{0,524}{8,877} = 5,90 \times 10^{-2} \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

On aurait aussi pu faire une résolution graphique mais, sans outils informatique, elle aurait été moins précise.

On en déduit la masse m de caféine dans une gélule de guarana, en tenant compte de la dilution au dixième :

$$m = n \cdot M$$

$$m = c' \cdot V \cdot M$$

$$m = 10 \, c \cdot V \cdot M$$

$$\text{AN : } m = 10 \times 5,90 \times 10^{-2} \times 500,0 \times 10^{-3} \times 194,2 = 5,73 \times 10^{-2} \text{ g} = 57,3 \text{ mg}$$

Une gélule contient donc environ 60 mg de guarana. Par exemple, un adolescent de 40 kg pourra ingérer 120 mg de guarana, soit 2 gélules par jour. S'il pèse 60 kg, il pourra ingérer 3 gélules.