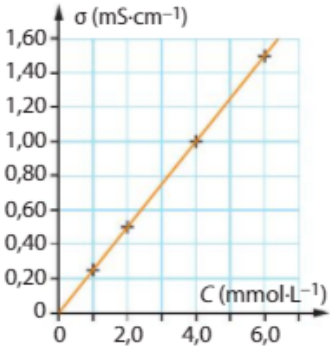


1 Les dosages par étalonnage

Si erreur, revoir § 1 p. 33

<p>1. Un dosage par étalonnage :</p>	<p>est réalisé en utilisant des solutions étalons.</p>	<p>met en jeu une réaction chimique.</p>	<p>permet de déterminer la concentration d'une espèce chimique.</p>
<p>2. La droite d'étalonnage d'un dosage spectrophotométrique :</p>	<p>peut être exploitée avec la loi de Beer-Lambert.</p>	<p>a un coefficient directeur sans unité.</p>	<p>est la droite représentative de $A = f(C)$.</p>
<p>3. L'absorbance d'une solution colorée diluée est :</p>	<p>indépendante de l'espèce chimique absorbante.</p>	<p>proportionnelle à la concentration en espèce absorbante.</p>	<p>est un nombre sans unité.</p>
<p>4. Le graphe ci-dessous a été obtenu lors d'un dosage par conductimétrie. Ce graphe :</p> 	<p>traduit une relation de proportionnalité entre σ et C.</p>	<p>traduit la loi de Beer-Lambert.</p>	<p>est une courbe d'étalonnage.</p>
<p>5. La conductivité d'une solution de concentration C en soluté est $\sigma = 1,0 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$. En exploitant le graphe ci-dessus, on détermine que :</p>	<p>$C = 4,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$.</p>	<p>l'équation de la courbe est $\sigma = 0,25 \times C$.</p>	<p>l'équation de la courbe est $\sigma = 4,0 \times C$.</p>

1. **A et C**

2. **A et C**

3. **B et C**

4. **A et C**

5. **A et B**

qcm 2

2 La détermination d'une quantité de gaz

Si erreur, revoir § 2 p. 34

6. L'équation d'état du gaz parfait :	s'écrit $P \times V = n \times R \times T$	est valable quelle que soit la pression du gaz.	permet de calculer une quantité de matière de gaz.
7. Lors de l'utilisation de l'équation d'état du gaz parfait :	la température doit être exprimée en °C.	le volume doit être exprimé en L.	la pression doit être exprimée en Pa.
8. Pour calculer une quantité de matière n de gaz, on peut utiliser la relation :	$n = C \times V_{\text{solution}}$	$n = \frac{V}{V_m}$	$n = \frac{P \times V}{R \times T}$

6. **A** et **C**

7. **C**

8. **B** et **C**

qcm 3

3 La spectroscopie

Si erreur, revoir § 3 p. 34

9. Le spectre UV-visible d'une molécule peut permettre :	de déterminer les groupes caractéristiques qu'elle contient.	d'identifier sa chaîne carbonée.	de l'identifier.
10. Les bandes d'absorption du spectre IR d'une molécule de nombres d'onde supérieurs à $1\,500\text{ cm}^{-1}$ peuvent permettre :	de déterminer les groupes caractéristiques qu'elle contient.	d'identifier sa chaîne carbonée.	de l'identifier.

9. **C**

10. **A**

5 Exploiter la loi de Kohlrausch

| Tracer un graphique ; effectuer un calcul.

Les conductivités σ de solutions de différentes concentrations C en chlorure de calcium sont :

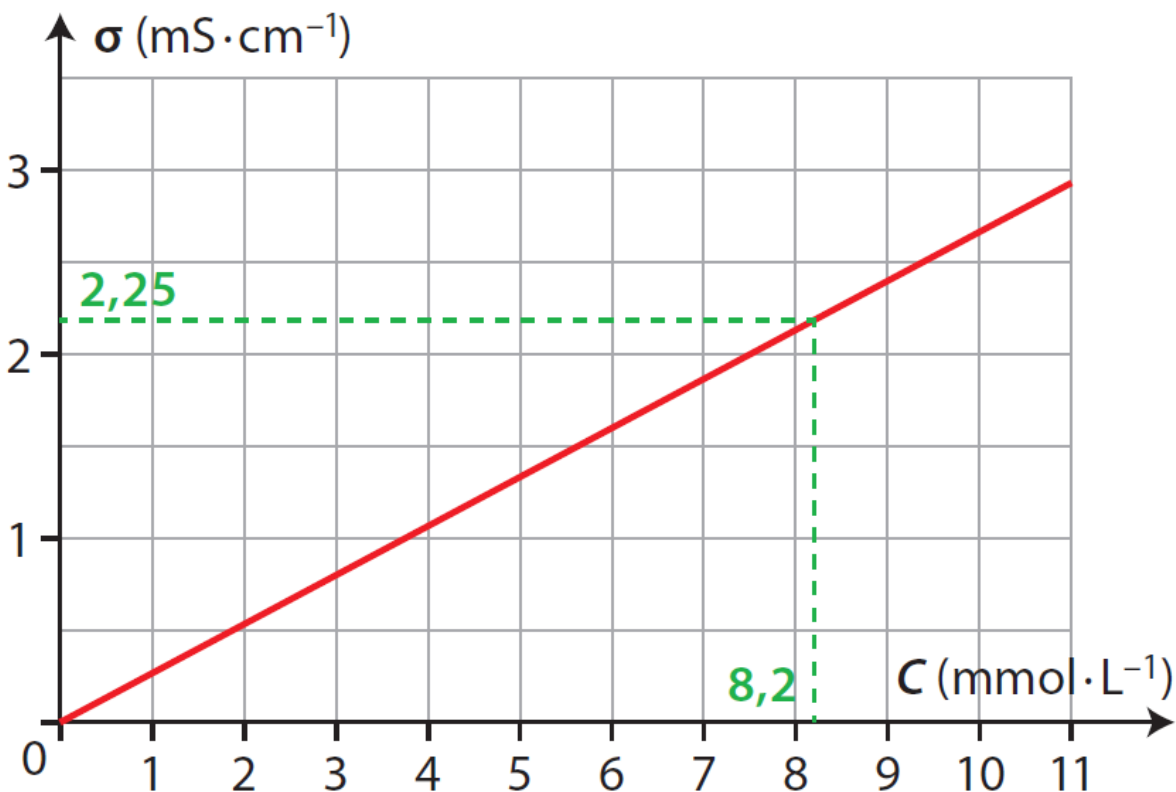
C (mmol · L ⁻¹)	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
σ (mS · cm ⁻¹)	0,27	0,68	1,33	2,04	2,70

Une solution S_0 de chlorure de calcium est diluée 100 fois.
La conductivité de la solution diluée S est :

$$\sigma_S = 2,25 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}.$$

1. Tracer la courbe d'étalonnage $\sigma = f(C)$.
2. La courbe traduit-elle la loi de Kohlrausch ? Justifier.
3. Déterminer les concentrations C_S et C_0 en chlorure de calcium des solutions S et S_0 .
4. Justifier la dilution de la solution S_0 .

1. Tracé de la courbe d'étalonnage



2. La courbe $\sigma = f(c)$ est une **droite qui passe par l'origine**, donc ($\sigma = k \times c$) donc la **conductivité est proportionnelle à la concentration**. Elle traduit bien la loi de **Kohlrausch**.

3. **Graphiquement** on peut lire que pour $\sigma_s = 2,25 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ la concentration est de $c_s = 8,2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

Donc $c_0 = 100 c_s = 100 \times 8,2 \times 10^{-3} = 0,82 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

4. On a dilué par 100 la solution mère car sa concentration $c_0 = 0,82 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ sort du domaine de la courbe d'étalonnage.

Ex 7

7 Exploiter la valeur d'une conductivité

| Effectuer un calcul.

Une solution aqueuse de chlorure de potassium $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ a une conductivité σ égale à $1,04 \times 10^{-1} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ à 25°C .

1. Exprimer la conductivité σ de cette solution sachant que $[\text{K}^+] = [\text{Cl}^-] = C$.

2. Calculer la concentration des ions :

a. en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$; b. en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Données

$\lambda_{\text{K}^+} = 7,35 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

1. Conductivité de la solution

$$\sigma = \lambda_{\text{K}^+} \times [\text{K}^+] + \lambda_{\text{Cl}^-} \times [\text{Cl}^-] = (\lambda_{\text{K}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-}) \times c$$

2. a. Concentration des ions

$$c = \frac{\sigma}{(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})} = \frac{1,04 \times 10^{-1}}{(7,35 \times 10^{-3} + 7,63 \times 10^{-3})} = \underline{\underline{6,94 \text{ mol. m}^{-3}}}$$

b. $c = \underline{\underline{6,94 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}}}$

Ex 9

9 Calculer la valeur d'une pression

| Effectuer un calcul.

L'atmosphère de la planète Mars est constituée essentiellement de dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et a une température moyenne égale à -63°C . Dans ces conditions, un volume de $1,0 \text{ m}^3$ d'atmosphère martienne contient $0,36 \text{ mol}$ de dioxyde de carbone.



1. Calculer la pression P de l'atmosphère martienne.
2. À la même température, un volume de $1,0 \text{ m}^3$ d'atmosphère terrestre contient 58 mol de gaz. Comparer la pression atmosphérique martienne à la pression atmosphérique terrestre.

1. Pression sur Mars

D'après l'équation des gaz parfaits :

$$P \times V = n \times R \times T \Rightarrow P_{\text{Mars}} = \frac{n \times R \times T}{V} = \frac{0,36 \times 8,314 \times (273 - 63)}{1,0} = \underline{\underline{6,3 \times 10^2 \text{ Pa}}}$$

2. Pression sur Terre

$$P_{\text{Terre}} = \frac{n \times R \times T}{V} = \frac{58 \times R \times T}{V}$$

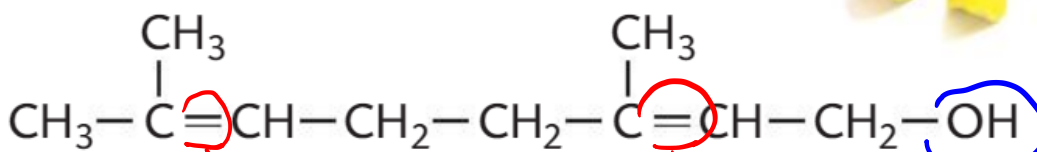
$$\frac{P_{\text{Terre}}}{P_{\text{Mars}}} = \frac{\frac{58 \times R \times T}{V}}{\frac{0,36 \times R \times T}{V}} = \frac{58}{0,36} = \underline{\underline{160}}$$

Ex 11

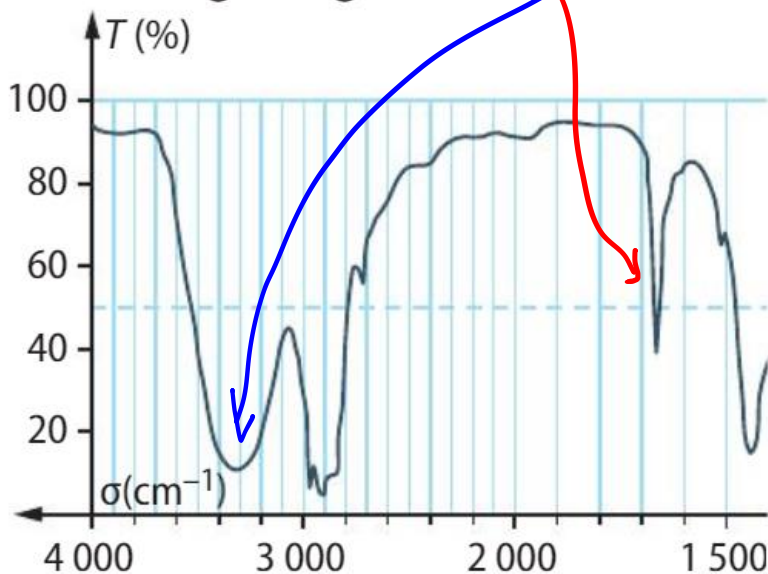
11 Identifier des bandes d'absorption

| Exploiter des informations.

L'un des composants de l'huile essentielle d'Ylang-Ylang est le géraniol dont la formule semi-développée est :



Le spectre infrarouge du géraniol est donné ci-dessous.

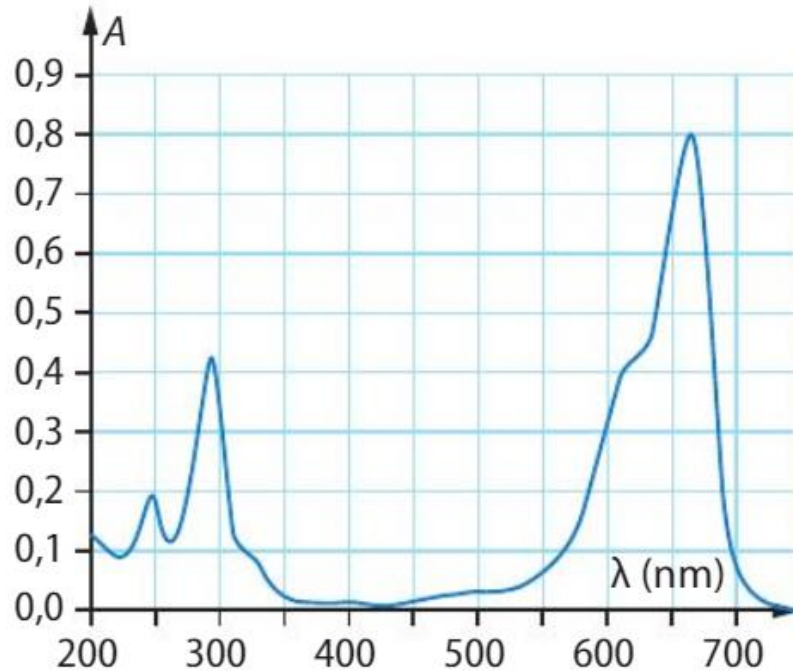


- Dans le spectre infrarouge, identifier deux bandes associées aux deux groupes caractéristiques présents dans la formule semi-développée du géraniol.

13 Identifier une espèce à partir d'un spectre

| Rédiger une argumentation.

Le spectre d'absorption UV-visible d'une solution contenant un colorant à identifier est donné ci-dessous :



En argumentant, répondre aux questions suivantes :

1. Justifier le nom de spectre « UV-visible » donné à ce spectre.
2. Cette solution est-elle colorée ?
3. Identifier le colorant parmi ceux qui sont cités dans les données.

Données

Longueurs d'onde d'absorbance maximale de différents colorants : $\lambda_{\max}(\text{E131}) = 640 \text{ nm}$; $\lambda_{\max}(\text{E132}) = 608 \text{ nm}$; $\lambda_{\max}(\text{E133}) = 630 \text{ nm}$; $\lambda_{\max}(\text{bleu de méthylène}) = 662 \text{ nm}$.

1. Les **longueurs d'onde** correspondent au **domaine** du **visible (400-800 nm)** et des **UV (inférieure à 400 nm)**.

2. Cette solution est **colorée** car elle **absorbe dans le visible** (au voisinage de 650 nm)

3. La solution **absorbant** au **maximum** à **662 nm**, il s'agit du **bleu de méthylène**.

Ex 14

14 À chacun son rythme

Contrôle qualité d'un produit

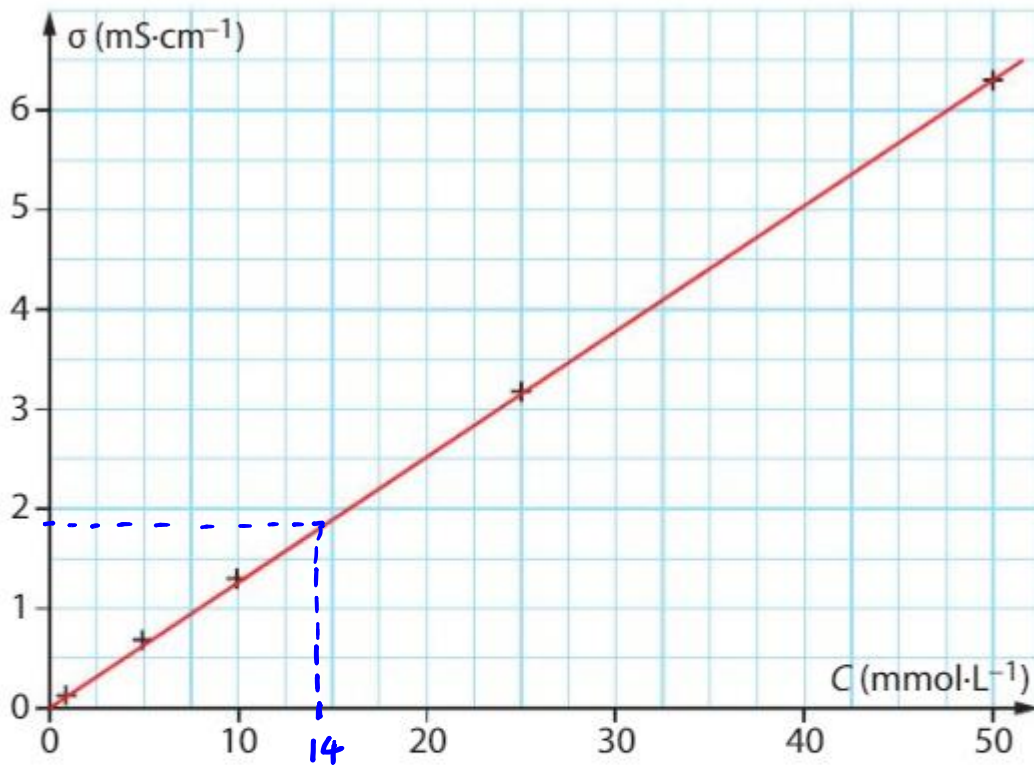
Exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Un produit utilisé pour le nettoyage des lentilles de contact contient, comme seule espèce ionique, du chlorure de sodium. Le fabricant indique : « chlorure de sodium : 0,85 g pour 100 mL de solution ».



La conductivité σ de solutions étalons de concentrations en quantité de matière C en chlorure de sodium est mesurée. Le graphe $\sigma = f(C)$ est donné ci-dessous :



La solution commerciale S_0 est diluée 10 fois. La conductivité de la solution diluée S est $\sigma_S = 1,8 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Énoncé compact

La concentration en masse t_0 en chlorure de sodium de la solution S_0 satisfait-elle au critère de qualité ?

$$\begin{aligned}
 t_0 &= \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{n_{\text{NaCl}} \times M_{\text{NaCl}}}{V_{\text{sol}}} \\
 &= C_0 \times M_{\text{NaCl}} \\
 \boxed{t_0} &= 10 \times C_S \times M_{\text{NaCl}} \\
 &= 10 \times 14 \times 10^{-3} \times 58,5 \\
 &= \underline{\underline{8,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}}
 \end{aligned}$$

Valeur donnée par le fabricant : $t_0 = 8,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

$$\text{erreur relative} = \frac{|8,2 - 8,5|}{8,5} = 3,5\% \Rightarrow \text{conforme}$$

17 Dosage de la vanilline

| Extraire et exploiter des informations.

Sur l'étiquette d'une boîte de sucre vanillé, il est précisé : « 4 % en masse de gousse de vanille ». On souhaite vérifier cette information.

D'après baccalauréat



A Courbe d'étalonnage

Une gamme d'étalonnage de solutions de concentrations connues en vanilline a été réalisée, les absorbances de ces solutions, mesurées à 348 nm, sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Solutions filles	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Concentration ($\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	6,6	13	20	26	33
Absorbance	0,175	0,342	0,510	0,670	0,851

Dans une fiole jaugée de 500,0 mL, on introduit 1,00 g de sucre vanillé puis la fiole est complétée jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. L'absorbance de cette solution est égale à 0,241.

1. Montrer, à l'aide des résultats expérimentaux, que la masse de vanilline présente dans 1,0 g de sucre vanillé est d'environ 0,7 mg.

2. Sachant qu'un gramme de gousse de vanille peut contenir de 5 à 25 mg de vanilline, vérifier si la mention sur l'étiquette est acceptable.

Donnée

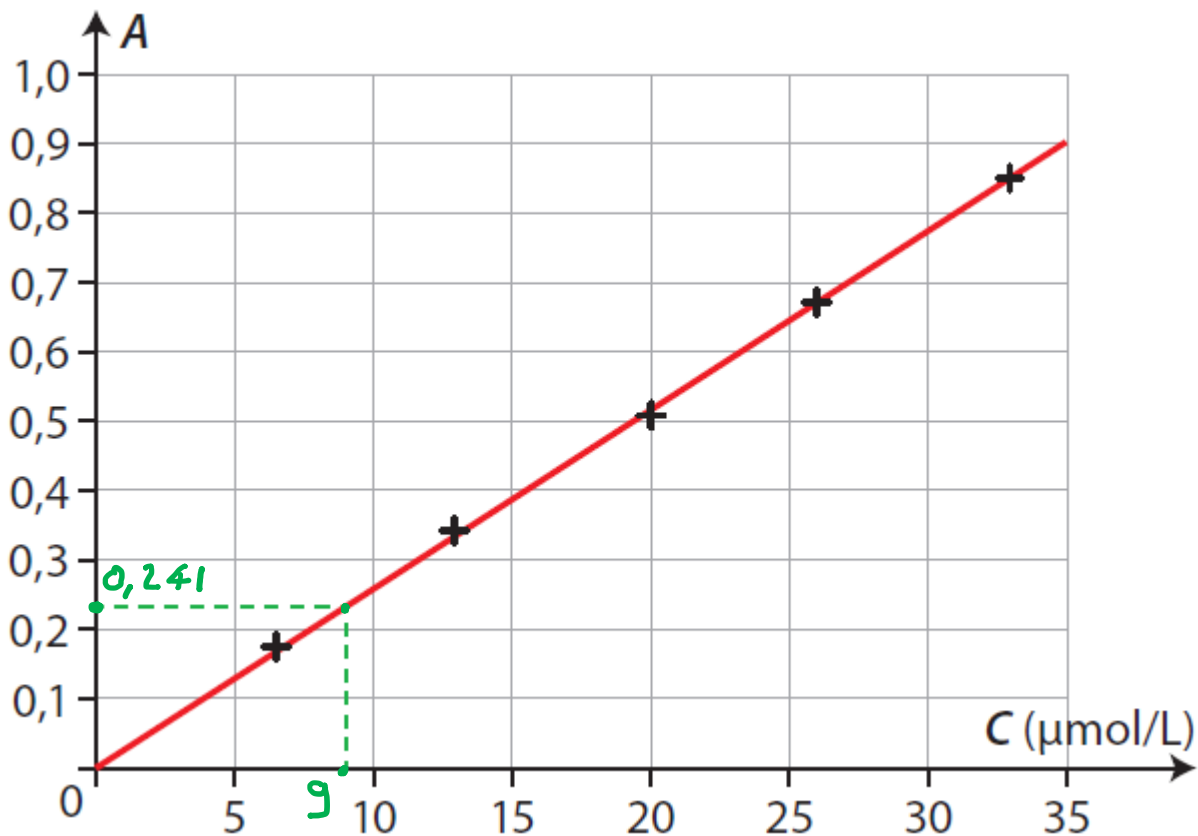
$$M(\text{vanilline}) = 152,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

1. masse de la vanille

$$m_{\text{vanilline}} = n_{\text{vanilline}} \times M(\text{vanilline})$$

$$m_{\text{vanilline}} = c_{\text{vanilline}} \times V_{\text{solution}} \times M(\text{vanilline})$$

Il donc construire la courbe d'étalonnage $A=f(c)$ puis chercher la concentration en vanilline expérimentalement.



Par lecture graphique sur la courbe d'étalonnage on trouve :

$$c_{\text{vanilline}} = 9 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Donc

$$m_{\text{vanilline}} = 9,0 \times 10^{-6} \times 500,0 \times 10^{-3} \times 152,0$$

$$m_{\text{vanilline}} = 6,8 \times 10^{-4} \text{ g}$$

Donc très proche des 0,7 mg annoncé. C'est **vérifié**.

2. Pourcentage en masse de vanille

$$\begin{aligned} p &= \frac{m_{\text{vanille}}}{m_{\text{sucrose}}} = \frac{\frac{1000}{5} \times m_{\text{vanilline}}}{m_{\text{sucrose}}} \\ &= \frac{\frac{1000}{5} \times \frac{0,7}{1000} \times m_{\text{sucrose}}}{m_{\text{sucrose}}} \\ &= \frac{0,7}{5} \\ &= 0,14 \text{ ou } 14\% \text{ au maximum} \end{aligned}$$

$$\text{ou } p_{\text{mini}} = \frac{0,7}{25} = 0,028 \text{ ou } 2,8\% \text{ au minimum}$$

En moyenne il est acceptable de penser qu'il y a bien 4% en masse de gousses de vanille

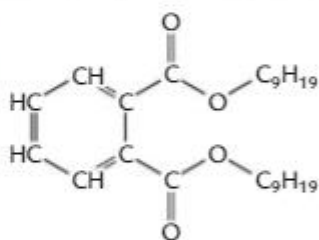
18 Les phtalates dans les emballages alimentaires

| Exploiter un graphe ; rédiger une explication.

A Les phtalates

Les phtalates sont fréquemment ajoutés aux matières plastiques pour les rendre flexibles et souples.

Souçonnés d'être des perturbateurs endocriniens, leurs utilisations sont réglementées. Ainsi, le diisononyle phtalate (DINP) ne doit pas représenter plus de 0,1 % en masse de matière plastique pour les jouets pour enfants pouvant être portés à la bouche.



> Formule semi-développée du diisononyle phtalate (DINP)

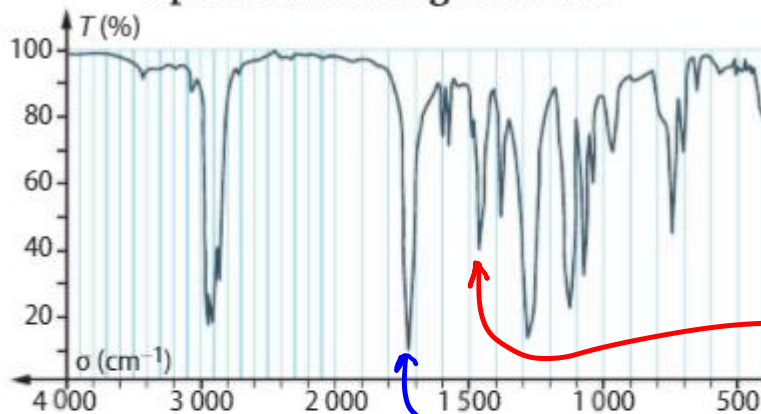
Le cycle à six atomes de carbone et à trois doubles liaisons C=C est appelé cycle aromatique.

Le DINP présente deux groupes ester : $-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}-\text{C} \end{array}$

La teneur en DINP d'un jouet pour enfant est déterminée, après dissolution d'un échantillon du plastique dans du dichlorométhane, par mesure de l'absorbance à $1\,730\text{ cm}^{-1}$. À ce nombre d'onde, l'aire de la surface délimitée par la bande d'absorption est proportionnelle à la concentration en DINP.

B Spectres infrarouges

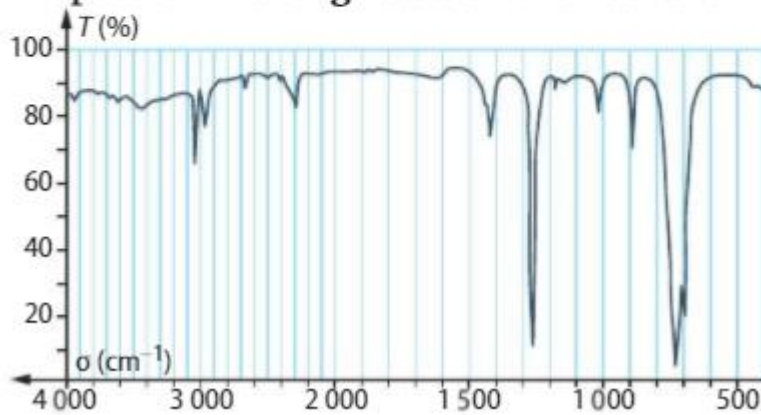
Spectre infrarouge du DINP



C=C aromatique

C=O ester

Spectre infrarouge du dichlorométhane



1. Interpréter les bandes d'absorption situées vers 1 500 et 1 700 cm⁻¹ sur le spectre infrarouge du DINP.
2. Justifier le choix du dichlorométhane comme solvant pour une analyse IR du DINP.
3. Proposer un protocole qui pourrait être utilisé pour déterminer la teneur en DINP d'un jouet pour bébé.
4. Une mesure réalisée sur un échantillon de 10,0 g de plastique d'un hochet pour bébé a montré que cet échantillon contenait 36 mg de DINP. Ce jouet peut-il être mis sur le marché ? Justifier.

Données

- Bandes d'absorption infrarouges : Rabat III.

Liaison	σ (cm ⁻¹)	Intensité
C=C (aromatique)	1 450 – 1 600	Moyenne

1. Voir sur le sujet

2. Le **dichlorométhane** est pris comme solvant car il n'a **pas de pic vers 1700 cm⁻¹**. Donc **pas de parasite** sur le spectre DINP

3. Protocole

Préparer une **courbe d'étalonnage** : Réaliser des solutions de différentes concentrations en DINP dans du dichlorométhane. Tracer la courbe d'étalonnage de l'absorbance, avec en fonction de leur concentration pour un nombre d'onde de 1700 cm⁻¹.

Préparer une solution à tester : **Diluer une masse d'un échantillon de jouet dans du dichlorométhane**. Mesurer son absorbance et évaluer sa concentration sur la courbe d'étalonnage.

4. Résultat du test

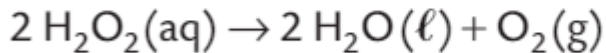
$$\frac{m_{\text{DINP}}}{m_{\text{échantillon}}} = \frac{36 \times 10^{-3}}{10} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ ou } 0,36\% > 0,1\%$$

\Rightarrow Ce jouet ne respecte pas les normes

20 L'eau oxygénée « 130 volumes »

| Utiliser un modèle ; effectuer des calculs.

L'eau oxygénée « 130 volumes » est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 aux propriétés oxydantes. La décomposition du peroxyde d'hydrogène a pour équation :



Sous une pression de 1,00 bar et à une température de 0°C , un volume de 1,00 L d'eau oxygénée « 130 volumes » libère 130 L de dioxygène.



1. Calculer la quantité de matière de dioxygène produite par la décomposition d'un litre d'eau oxygénée à 130 volumes.
2. Déterminer la concentration C_0 en peroxyde d'hydrogène de cette solution.
3. Vérifier par un calcul, l'indication du flacon « peroxyde d'hydrogène en solution 35,0 % ».

Données

- $M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$.
- Densité à 0°C de l'eau oxygénée à 130 volumes : 1,13.

1. 1. Quantité de matière de dioxygène

L'équation d'état des gaz parfaits donne :

$$n_{\text{O}_2} = \frac{P \times V}{R \times T} = \frac{10^5 \times 130 \times 10^{-3}}{8,314 \times 273} \leftarrow \triangle \text{ en m}^3$$

$$n_{\text{O}_2} = \underline{\underline{5,73 \text{ mol}}}$$

2. Concentration en peroxyde d'hydrogène

D'après les **coefficients stœchiométriques** de la réaction : $\frac{n_{\text{O}_2 \text{ produit}}}{1} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ cons}}}{2}$

$$n_{\text{H}_2\text{O}_2 \text{ cons}} = 2 \times n_{\text{O}_2 \text{ produit}} = 2 \times 5,73 = \underline{\underline{11,5 \text{ mol}}}$$

3. Vérification du pourcentage en peroxyde d'hydrogène

$$P = \frac{m_{H_2O_2}}{m_{\text{solution}}} = \frac{m_{H_2O_2} \times M_{H_2O_2}}{\rho_{\text{solution}} \times V_{\text{solution}}}$$

$$P = \frac{m_{H_2O_2} \times M_{H_2O_2}}{d_{\text{solution}} \times \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{solution}}}$$

$$P = \frac{11,5 \times 34,0}{1,13 \times 1000 \times 1} = 0,355 \text{ ou } 35,5\% \approx 35\%$$

Concordant avec l'indication du flacon.

21 Python

Hypocalcémie

Utiliser un langage de programmation ; tracer et exploiter un graphique.



Des analyses de sang permettent de diagnostiquer une hypocalcémie, c'est-à-dire une carence de l'organisme en calcium, qui peut être traitée par injection intraveineuse d'une solution de chlorure de calcium $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$.

On prépare cinq solutions étalons, de concentrations C en chlorure de calcium apporté. Les conductances G de ces solutions étalons sont données ci-dessous :

Solutions	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
C ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	10,0	7,5	5,0	2,5	1,0
G (mS)	5,88	4,41	2,94	1,47	0,59

Une ampoule de solution injectable de chlorure de calcium, de volume 10,0 mL, est diluée 100 fois. Dans les mêmes conditions de mesure que celles des solutions étalons, la conductance de la solution diluée est $G' = 2,71$ mS.

1. Copier le programme Python ci-dessous et compléter les cadres blancs des lignes 4, 5 et 7 à 9 afin de tracer le graphe $G = f(C)$. Exécuter le programme.

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
3 # Données expérimentales
4 x = [10.0, 7.5, 5.0, 2.5, 1.0] # C (mmol/L)
5 y = [5.88, 4.41, 2.94, 1.47, 0.59] # G (mS)
6 # Affichage
7 plt.title(" G = f(C) ")
8 plt.xlabel(" C (mmol/L) ")
9 plt.ylabel(" G (mS) ")
10 plt.plot(x,y,"bo",label="points\
    expérimentaux")
11 plt.axis(xmin=0,xmax=10,ymin=0,ymax=6)
12 plt.grid(linestyle="-.")
13 plt.xticks(range(11))
14 # Modélisation polynôme ordre 1
15 modele=np.polyfit(x,y,1)
```

2. Analyser la ligne 11 du programme.

3. La fonction « modele » de la ligne 15 du programme renvoie, dans l'ordre, la pente « a » et l'ordonnée à l'origine « b » d'une régression polynomiale d'ordre 1, de la forme $y = ax + b$, pour les points expérimentaux.

a. Identifier les valeurs de a et de b .

b. En déduire l'équation de la modélisation du graphe $G = f(C)$.

4. a. Calculer la concentration C' en chlorure de calcium apporté de la solution diluée en utilisant l'équation du graphe.

b. En déduire la concentration C_{amp} de la solution injectable.

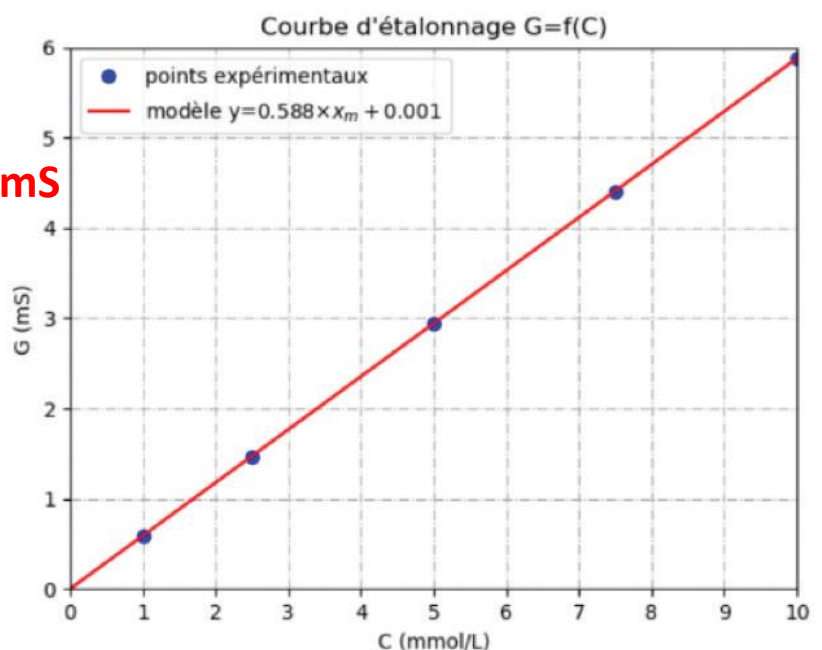
5. Pourquoi a-t-il été nécessaire de diluer la solution injectable ?

1. Voir sujet

2. La ligne 11 du programme donne les **limites des abscisses et des ordonnées** sur le graphique.

3. a. d'après le graphique

$a = 0,588 \text{ mS.L/mol}$ et **$b = 0,001 \text{ mS}$**



b. Equation

$$G = 0,588 \times c + 0,001$$

4. a. Concentration c' de la solution diluée

Les grandeurs de la solution diluée doivent vérifier l'équation :

$$G' = 0,588 \times c' + 0,001$$

$$c' = \frac{G' - 0,001}{0,588}$$

$$c' = \frac{2,71 - 0,001}{0,588}$$

$$\underline{\underline{c' = 4,6 \text{ mmol. L}^{-1}}}$$

b. Concentration c_{amp} de la solution injectable

$$c_{amp} = 100 \times c' = 0,46 \text{ mol. L}^{-1}$$

5. Il faut diluer la solution initiale car elle est **trop concentrée** pour la courbe d'étalonnage.

22 Oxydation des alcools

| Exploiter des informations ; rédiger une explication.

A Alcool et classe d'un alcool

Un alcool est un composé oxygéné qui contient un groupe hydroxyle -OH porté par un atome de carbone **C** tétraédrique. Il existe trois classes d'alcool :

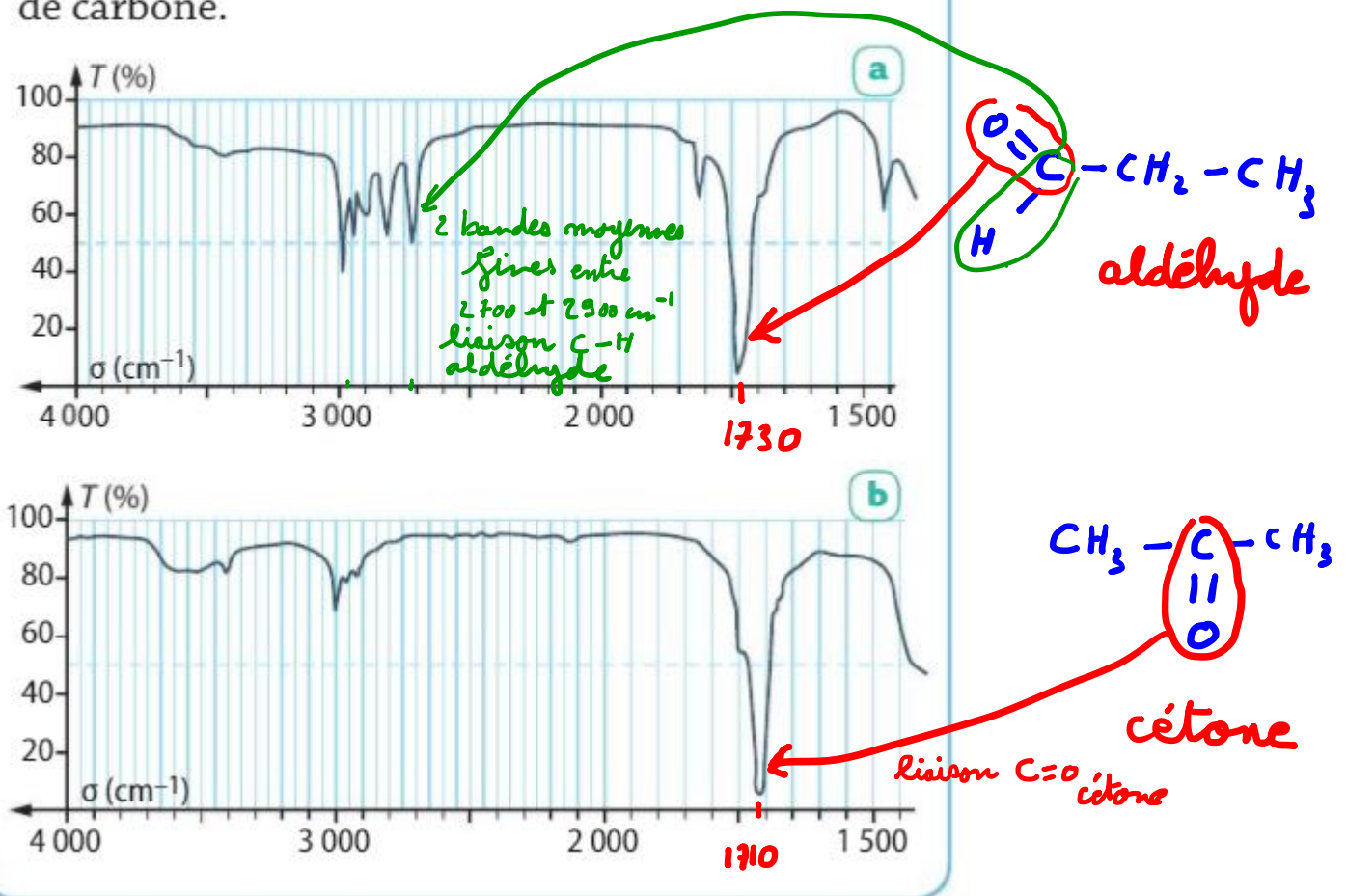
Classe de l'alcool	Atome de carbone fonctionnel lié à ...
Primaire	0 ou 1 atome de carbone
Secondaire	2 atomes de carbone
Tertiaire	3 atomes de carbone

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

L'oxydation ménagée des alcools conserve la chaîne carbonée. Le groupe hydroxyle est modifié, le produit d'oxydation dépend de la classe de l'alcool. Avec certains oxydants, l'oxydation d'un alcool peut conduire à un aldéhyde ou à une cétone.

B Spectres infrarouges

Spectres IR de l'aldéhyde et de la cétone issues de l'oxydation ménagée d'un alcool à trois atomes de carbone.



1. Déterminer les formules semi-développées de tous les alcools à trois atomes de carbone.
2. Associer sa classe à chacun des alcools.
3. Déterminer la formule semi-développée et la famille chimique des produits oxygénés obtenus lors de l'oxydation ménagée de l'alcool primaire et de l'alcool secondaire.
4. Associer chacun des spectres du doc. **B** à l'aldéhyde ou à la cétone en justifiant.
5. Avec d'autres oxydants, l'aldéhyde peut être oxydé en acide carboxylique, quelle partie du spectre sera modifiée ? Justifier.

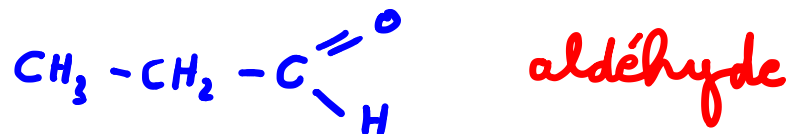
Donnée

Bandes d'absorption infrarouges : Rabat III.

1. et 2.



3. Produit de l'oxydation ménagée de l'alcool primaire



Produit de l'oxydation ménagée de l'alcool secondaire



4. Voir sujet

5. oxydation ménagée de l'aldéhyde en acide carboxylique.



Ex 23

23 35 min
CORNAGE

Sirop de menthe glaciale

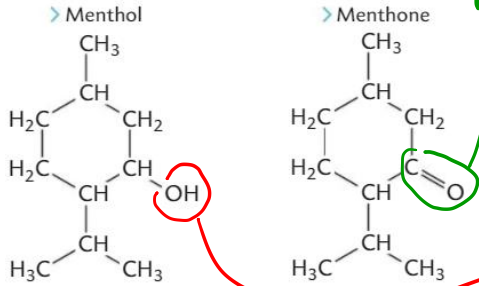
Extraire des informations ; tracer et exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

Sur l'étiquette d'une bouteille de sirop de menthe glaciale, on peut lire les indications suivantes :

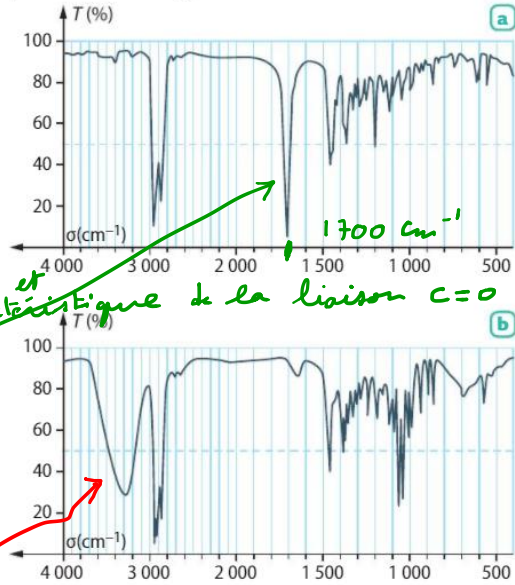
Sucre, sirop de glucose – fructose, eau, arôme de menthe, colorant E133.

L'arôme naturel de menthe contient, entre autres, du menthol et de la menthone.

A Formules semi-développées



B Spectres infrarouges



Menthone

Menthol

Bande fine et très forte caractéristique de la liaison C=O

Bande large à 3300 cm⁻¹ caractéristique de la liaison O-H

C Dosage du colorant d'un sirop de menthe

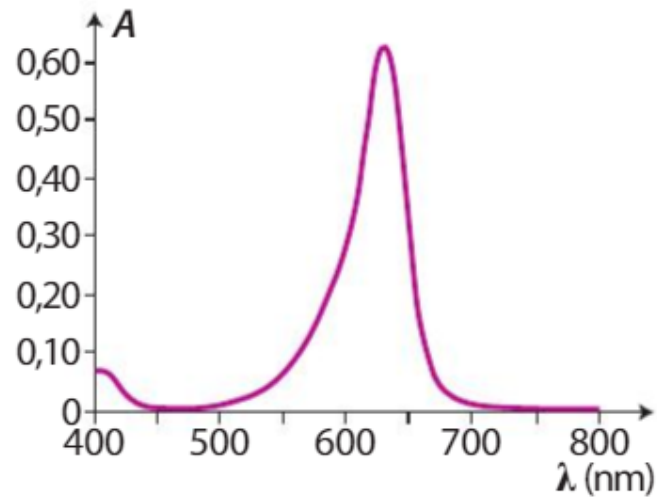
Quatre solutions étalons de concentrations C en colorant E133 ont été préparées. Les mesures de leur absorbance A sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Dans les mêmes conditions, l'absorbance d'un sirop de menthe glaciale dilué 5 fois est égale à 0,29.

Solutions	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
C (mg · L ⁻¹)	24,0	12,0	6,0	3,0
A	0,84	0,41	0,21	0,10

1. Parmi les spectres (doc. B), identifier, en justifiant, celui de la menthone et celui du menthol. **Utiliser le réflexe 3**
2. Justifier la couleur du sirop de menthe glaciale à partir de l'étude de son spectre d'absorption.
3. Déterminer la concentration en colorant E133 en exploitant la loi de Beer-Lambert. **Utiliser le réflexe 1**
4. Un adolescent qui consommerait en un jour 1,0 L de ce sirop de menthe glaciale, dépasserait-il la DJA du colorant E133 ?

Données

- Bandes d'absorption infrarouge et cercle chromatique : Rabat III.
- Spectre d'absorption du colorant E 133 ci-contre.
- La dose journalière admissible (DJA) du colorant E133 est la masse de ce colorant qu'une personne peut consommer quotidiennement sans risque pour sa santé. La DJA du colorant E133 est de 6,0 mg par kilogramme de masse corporelle.

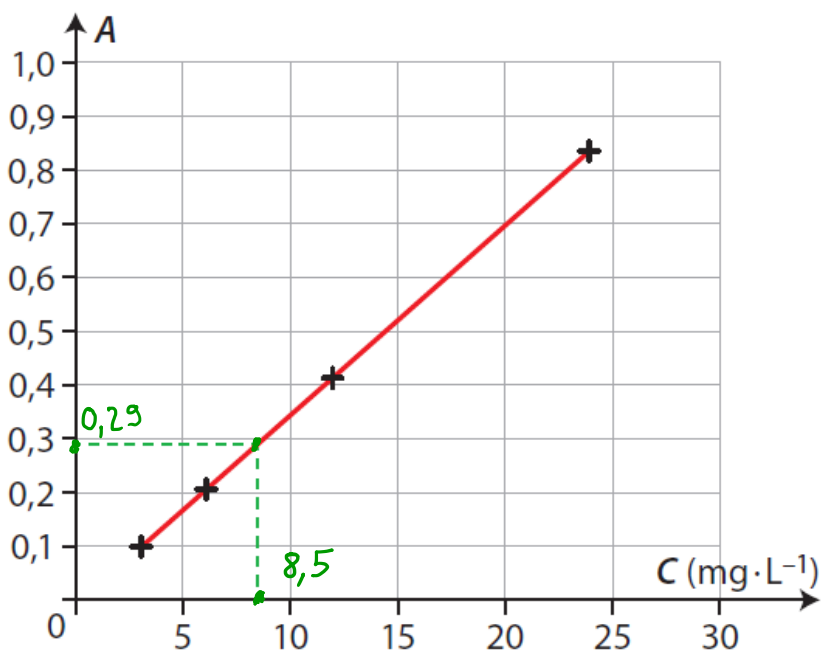


1. Voir sujet

2. Le spectre du document montre que le sirop absorbe intensément dans les rouges. La couleur résultante doit donc être dans les **bleu-verts**.

3. Concentration en E133

Le tracé de la courbe d'étalonnage est une droite comme le prédit Beer-Lambert :



Graphiquement on peut lire que la concentration en E133 du **sirop de menthe diluée** est de **8,5 mg/L**.

La concentration en **sirop de menthe** en E133 est donc de $5 \times 8,5 = \mathbf{43 \text{ mg/L}}$

4. Si un adolescent consomme 1L de sirop par jour, il ingère 43 mg de E133 par jour. Soit aussi, s'il pèse 50 kg, $\frac{43}{50} = \mathbf{0,86 \text{ mg}}$ de E133 par jour et par kilogramme.

Il **ne dépasse pas la DJA** de 6,0 mg/jour/kg.

Ex 24



Sol truffier

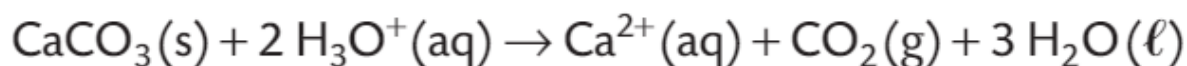
| Utiliser un modèle ; rédiger une argumentation.

Le pourcentage massique en carbonate de calcium $\text{CaCO}_3(\text{s})$ d'un sol truffier doit être compris entre 20 % et 60 %. Pour déterminer le pourcentage massique en carbonate de calcium d'un sol, on utilise le dispositif expérimental ci-contre.

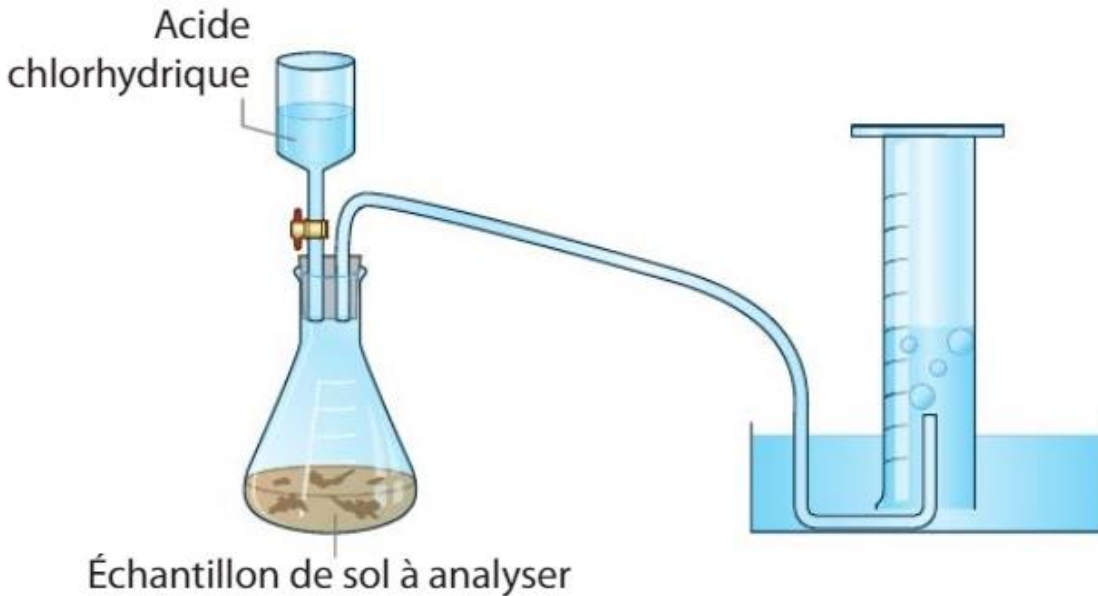
Un échantillon de masse $m = 1,2 \text{ g}$ de sol à analyser est placé dans un erlenmeyer.

On y introduit de l'acide chlorhydrique $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ en excès.

Une transformation a lieu, modélisée par la réaction d'équation :



Dans l'éprouvette graduée, remplie au préalable d'eau, on recueille un volume $V = 72 \text{ mL}$ de gaz à la pression $P = 1\,015 \text{ hPa}$ et à la température $\theta = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.



1. Expliquer pourquoi l'acide chlorhydrique doit être introduit en excès.
2. Le sol analysé est-il favorable à la culture de la truffe ?

1. L'acide chlorhydrique doit être introduit en excès afin de **consommer tout le carbonate de calcium** contenu dans l'échantillon de sol.

2. Calcul du pourcentage du carbonate de calcium dans le sol.

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{sol}}} = \frac{n_{\text{CaCO}_3} \times M_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{sol}}} \\
 &= \frac{n_{\text{CO}_2 \text{ produit}} \times M_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{sol}}} \quad \text{D'après l'équation de la réaction} \\
 &= \frac{\frac{P \times V}{R \times T} \times M_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{sol}}} \quad \text{Équation des gaz parfait} \\
 p &= \frac{1,015 \times 10^5 \times 72 \times 10^{-6}}{8,314 \times 293} \times 100,1 \\
 &= \underline{\underline{0,25}} \quad \text{ou } 25\%
 \end{aligned}$$

ECE

La version intégrale de cette ECE, réalisable en activité expérimentale, est disponible dans la version numérique. La version proposée ci-dessous, permet à l'élève de travailler en autonomie les compétences RÉA et VAL.

Une ampoule de sérum physiologique contient une solution aqueuse de chlorure de sodium $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ de concentration en masse en chlorure de sodium égale à $9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

A Dosage d'un sérum physiologique

Cinq solutions étalons, de concentrations C en chlorure de sodium, ont été préparées par dilution d'une solution mère. Les mesures des conductivités σ des solutions étalons sont indiquées dans le tableau ci-contre. Dans les mêmes conditions, la conductivité d'une solution de sérum physiologique diluée 20 fois est égale à $0,90 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Solutions	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
$C \text{ (mmol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	10,0	8,0	6,0	4,0	2,0
$\sigma \text{ (mS} \cdot \text{cm}^{-1}\text{)}$	1,19	0,94	0,64	0,41	0,21

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

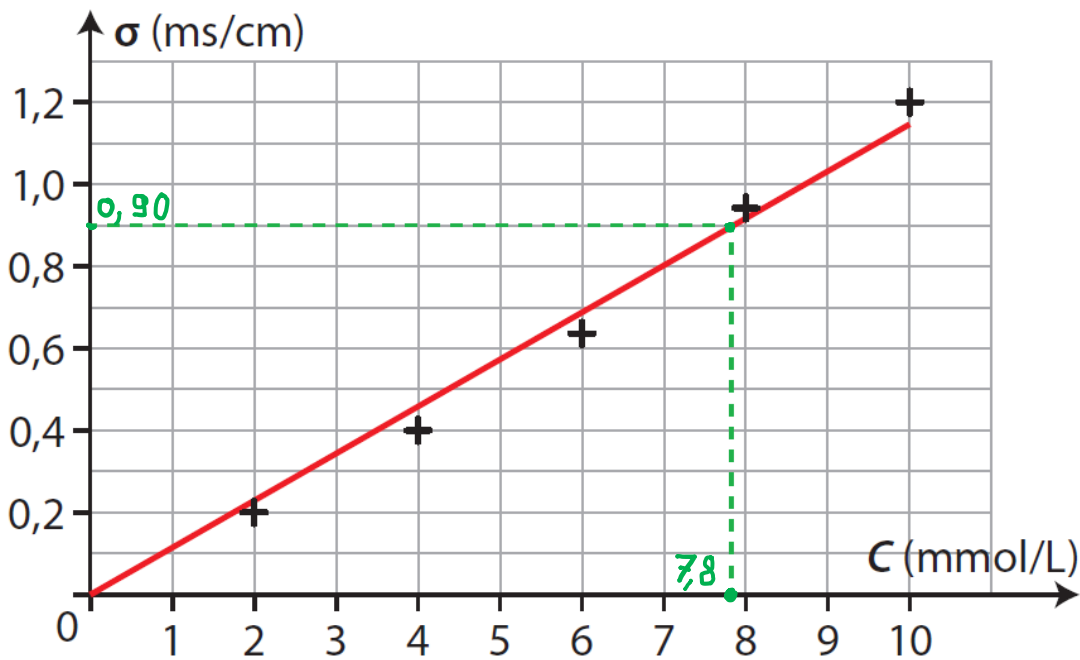
Un contrôle qualité est considéré comme satisfaisant si l'écart relatif entre la grandeur de référence indiquée par le fabricant et la même grandeur mesurée expérimentalement est inférieur à 5 %.

- RÉA** Exploiter les mesures pour déterminer la concentration en masse en chlorure de sodium de la solution de sérum physiologique (doc. A).
- VAL** Le résultat obtenu satisfait-il au contrôle qualité ?

Données

- $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Masse volumique du sérum physiologique : $\rho = 1,00 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Tracer la courbe d'étalonnage $\sigma = f(c)$ et l'utiliser pour déterminer la concentration du sérum.



Graphiquement on peut lire que la **concentration du sérum dilué** est de **7,8 mmol.L⁻¹**

$$C_{\text{sérum}} = 20 \times C_{\text{sérum dilué}} = 20 \times 7,8 = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La concentration en masse du sérum est :

$$t_{\text{sérum}} = C_{\text{sérum}} \times M(\text{NaCl})$$

$$= 0,16 \times 58,5$$

$$= \underline{\underline{9,18 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}}$$

2. L'écart relatif est :

$$\pi = \frac{|t_{\text{résumé}} - t_{\text{théorique}}|}{t_{\text{théorique}}} = \frac{|9,1 - 9,0|}{9,0} = \underline{0,011} \text{ ou } 1,1\% < 5\%$$

⇒ le résultat obtenu satisfait au contrôle qualité