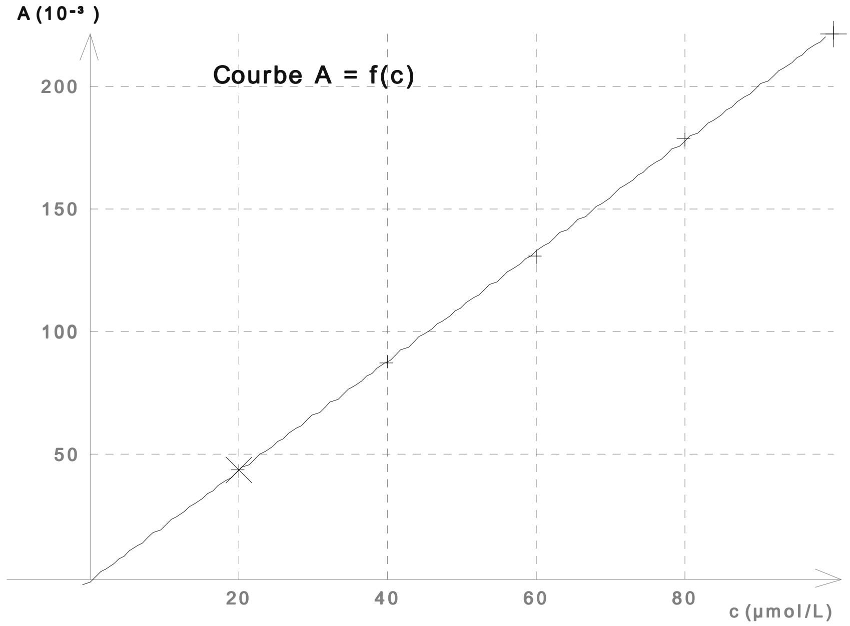
CORRECTION DU DS N°1

Exercice n°1 χ : L'eau de Dakin :

1. Dosage par spectrophotométrie du permanganate de potassium en solution

1.1. $c_0 = \dfrac{n}{V_0} = \dfrac{m}{M \times V_0}$ m = $c_0 \times V_0 \times M = 1{,}0.10^{-2} \times 0{,}500 \times (39+55+4\times16) = 0{,}79$ g

1.2.1.



1.2.2. La courbe obtenue est une droite passant par l'origine d'équation $A = k \times c$
k : coefficient directeur de la droite ; on prend deux points sur la droite O(0 ;0) et B ($c_B = 4{,}0.10^{-5}$; $A_B = 0{,}088$)

$k = \dfrac{0{,}088 - 0}{4{,}0.10^{-5} - 0} = 2{,}2.10^3$ L.mol^{-1} **$A = 2{,}2.10^3 \times c$**

1.3.1. A = 0,14 $c_{exp} = A / 2{,}2.10^3 = 6{,}4.10^{-5}$ mol.L^{-1}

13.2. $c = \dfrac{m}{M \times V} = \dfrac{0{,}0010}{158 \times 0{,}100} = 6{,}3.10^{-5}$ mol.L^{-1}

$\left|\dfrac{c - c_{exp}}{c}\right| = \left|\dfrac{6{,}3 - 6{,}4}{6{,}3}\right| = 0{,}55\%$ *nous utilisons les valeurs non arrondies de c et c_{exp}*

La valeur obtenue expérimentale est bien conforme à l'étiquette.

2. Détermination de la masse de chlore actif :

2.1. $2\ Cl^-(aq) = Cl_2(g) + 2\ e^-$
$2\ ClO^-(aq) + 4H^+ + 2\ e^- = Cl_2(g) + 2\ H_2O(l)$

2.2.1. Le dichlore a une solubilité importante dans l'eau (8 g.L^{-1}) mais très peu soluble dans l'eau salée. Si on veut récupérer du dichlore gazeux il vaut mieux utiliser de l'eau salée.

2.2.2. $n = \dfrac{V}{V_m} = \dfrac{m}{M}$ $m = \dfrac{M \times V}{V_m} = \dfrac{71{,}0 \times 0{,}170}{24{,}0} = 0{,}503 g$

$\left|\dfrac{0{,}500 - 0{,}503}{0{,}500}\right| = 0{,}58\%$

Les résultats obtenus sont conformes à ceux donnés par l'étiquette.

3. Rôle du dihydrogénophosphate de sodium dihydraté :

Si le milieu devient acide, alors la réaction (1) peut avoir lieu et on observerait un dégagement gazeux de dichlore. Ce qu'il faut absolument éviter car ce gaz peut être mortel.

Exercice n°2 φ : Ondes ultrasonores :

1. Ultrasons dans l'air.

1. On connaît la relation qu lie la longueur d'onde, la fréquence et la célérité d'une onde mécanique : $\lambda = \frac{v_{eau}}{f} = \frac{340}{40*10^3} = 8.5*10^{-3} m = 8.5 mm$
2. Pour répondre à cette question on utilise la relation entre la célérité, la distance et le retard : $$v = \frac{d}{\Delta t} \quad d'où \quad \Delta t = \frac{d}{v}$$

Donc : $\Delta t = \frac{50*10^{-2}}{340} = 1.5*10^{-3} s$

3. Ce retard est faible, il nous faut donc un instrument précis, permettant par exemple de dilater l'échelle de temps afin d'évaluer ce retard. Cet instrument est l'oscilloscope, le signal sonore étudié est converti en signal électrique.

4. a. Ce phénomène s'appelle le phénomène de diffraction. La largeur de la fente a en effet une influence, plus elle est petite plus le phénomène de diffraction est marqué.

b. On a dit précédemment qu'avec une fente plus petite, le phénomène est amplifié. Ainsi, l'étalement de la lumière sera plus important, et la valeur de l'angle correspondant au premier minimum sera plus grande.

2. Principe du sonar.

1. En utilisant la même relation qu'à la question 1.1 mais en cherchant la célérité :
$$v_{eau} = \lambda' \times f' = 7.5*10^{-2} \times 20*10^3 = 1.5*10^3 \text{ m.s}^{-1}$$
2. L'onde n'est pas générée par l'émetteur en continu mais par trains d'ondes d'une durée de 0,010s émis toutes les secondes. Un système d'acquisition permet de visualiser la tension Ue aux bornes de l'émetteur en fonction du temps. On obtient la représentation suivante montrant deux trains d'ondes successifs S_o et S_1 (figure 1). Une visualisation de S_1 est également proposée avec une échelle de temps plus petite afin de voir les détails du signal (figure 2).

T' : Correspond à la période du signal émis, donc $T' = \frac{1}{f'} = \frac{1}{20*10^3} = 5.0*10^{-5} s$

T_1 : C'est le temps qui sépare deux émissions de trains d'onde, donc T_1 = 1s
T_2 : C'est la durée d'un train d'onde, donc T_2 = 0.010 s

3.
a. Il faut encore utiliser la relation entre célérité, distance et temps. Attention, avec un sonar, l'onde sonore parcours deux fois la valeur de la profondeur de l'eau entre son émission et sa réception. Donc :
$$v_{eau} = \frac{d}{t} = \frac{2D}{\Delta t} \text{ d'où } D = \frac{v_{eau} \times \Delta t}{2} = \frac{1.5*10^3 \times 0.10}{2} = 75 m$$
La profondeur à cet endroit est de 75 m.
b. La célérité des ondes sonores est grande dans l'eau, ainsi même si le bateau se déplace assez rapidement, le récepteur a le temps de détecter les différents allers-retours entre l'émetteur et le récepteur. La profondeur restant constante sur la longueur du déplacement du bateau, les échos se retrouvent à intervalles de temps réguliers.
De plus, il y a forcément de la perte de signal au fur et à mesure des propagations car l'onde sonore se déplace dans les trois dimensions de l'espace ; donc l'amplitude des échos reçus décroît.