

**SCIENCES PHYSIQUES**  
**SECTION : Sciences Techniques session principale 2010-2011**  
**Corrigé**

**CHIMIE: Corrigé et commentaires**

**Exercice 1**

1) a- Symbole de la pile :  $\text{Sn} | \text{Sn}^{2+} \text{ C}_0 \parallel \text{Pb}^{2+} \text{ C}_0 | \text{Pb}$  ; avec la concentration initiale des deux espèces est  $\text{C}_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

b- Equation chimique associée :  $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$

2) a-  $E_i = 0,01 \text{ V} > 0$  (Pb)  $\Rightarrow$  borne (+) ; (Sn)  $\Rightarrow$  borne (-)

b-  $E_i = E^0 - 0,03 \log \pi \Rightarrow E^0 - 0,03 \log \frac{[\text{Sn}^{2+}]_0}{[\text{Pb}^{2+}]_0} = E^0$ ,  $[\text{Sn}^{2+}]_0 = [\text{Pb}^{2+}]_0 \Rightarrow E^0 = 0,01 \text{ V}$ .

c- À l'équilibre chimique,  $E = 0 \Rightarrow E^0 - 0,03 \log K = 0 \Rightarrow K = 10^{E^0/0,03} = 10^{\frac{1}{3}} = 2,15$

3) a- Rôle du pont salin : - fermer le circuit

- assurer l'électro- neutralité des solutions

b-  $E_i > 0 \Rightarrow$  la réaction possible spontanément est le sens direct de la réaction

associée :  $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$

c-  $[\text{Pb}^{2+}]$  a varié de 0,1 mole,

$\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \longrightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$

$t_0$ :  $[\text{Pb}^{2+}]_0$   $[\text{Sn}^{2+}]_0$   
 $t_1$ :  $[\text{Pb}^{2+}]_0 - y_1$   $[\text{Sn}^{2+}]_0 + y_1$ ,  $y_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

Lors du fonctionnement de la pile  $[\text{Pb}^{2+}]$  diminue alors  $[\text{Sn}^{2+}]$  augmente

$\pi_1 = \frac{[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Pb}^{2+}]} = \frac{[\text{Sn}^{2+}]_0 + y_1}{[\text{Pb}^{2+}]_0 - y_1} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$ ;  $\pi_1 \neq K$ , donc la pile n'est pas usée.

**Exercice 2**

1) a-  $\text{pH}_E = 7$  : il s'agit du dosage d'une solution d'acide fort avec une solution de base forte donc, la courbe associée est  $C_2$ .

**Autre méthode** : la courbe d'évolution du pH du mélange en fonction du volume de la solution basique ajouté présente un seul point d'inflexion : dosage d'une solution d'acide fort avec une solution de base forte donc, la courbe associée est  $C_2$ .

b-  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

c- A l'équivalence :  $C_A V_A = C_B V_{BE}$  ;  $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

2)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,4} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} < C_A \Rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$  est un acide faible.

**Autre méthode** : la courbe présente deux points d'inflexions et  $\text{pH}_E > 7$  : il s'agit du dosage d'une solution d'acide faible avec une solution de base forte, donc l'acide éthanóique est faible.

3) a-  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

b-  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

$t_0$ :  $C_A$  excès  $10^{-\frac{\text{pK}_a}{2}}$  0

$t_f$ :  $C_A - y_f$  excès  $10^{-\frac{\text{pK}_a}{2}} + y_f$   $y_f$

**On néglige l'ionisation de l'eau**

c-  $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{y_f^2}{C_A - y_f}$ ,  $y_f = [\text{H}_3\text{O}^+]$ , A.N :  $K_a = 1,58 \cdot 10^{-5}$   $\text{pK}_a = 4,8$

d- A la demi équivalence, on a  $\text{pH} = \text{pK}_a = 4,8$ . D'après la courbe  $C_1$ , on déduit  $\text{pK}_a = 4,8$

## PHYSIQUE: Corrigé et commentaires

### Exercice 1

**I-1- a-** L'enregistrement permet de suivre aussi l'évolution de  $i(t)$ , car  $u_R(t) = R i(t)$ .

**b-** la bobine s'oppose par ses effets à l'établissement du courant dans le circuit.

**2- a-**  $\tau$  : constante de temps ;  $\tau = 10 \text{ ms}$

**b-**  $U_0 = 9 \text{ V}$

**c-** En régime permanent  $\frac{du_R}{dt} = 0$  et d'après l'équation différentielle :

$$\frac{1}{\tau} u_R = \frac{R}{L} E \quad \Rightarrow \quad \frac{(R+r)}{L} U_0 = \frac{R}{L} E \quad \Rightarrow \quad r = \frac{(E - U_0)}{U_0} R$$

**d-** A.N :  $r = 10 \Omega$  ;  $L = (R+r)\tau$ ,  $L = 1 \text{ H}$

Les valeurs de  $r$  et  $L$  sont donc compatibles avec celles données par le fabricant

**II -1-a-** La cause de l'amortissement des oscillations : résistance  $R_T = R + r$

**b- Affirmation 2:** fausse, l'énergie totale diminue au cours du temps, il y a une perte d'énergie par effet Joule ou bien diminution de l'amplitude.

**Affirmation 1:** fausse, en augmentant la résistance totale, le régime peut devenir apériodique.

**2-a-**  $T = T_0 \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$ ,  $C = 0,2 \mu\text{F}$

**b-** La valeur de  $C$  est compatible avec celle donnée par le fabricant.

### Exercice 2

**A-1- a-** Définition : un filtre électrique est un quadripôle (ou bien un est un composant) qui ne transmet que les signaux de fréquence(s) comprise(s) dans un certain domaine.

**b-** Un filtre passe-bas atténue les signaux dont les fréquences sont supérieures à une certaine valeurs alors qu'un filtre passe- haut atténue les signaux dont les fréquences sont inférieures à une certaine valeur.

**2-a-**  $G = 20\log T = 20\log \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2}}}$

$$G = 20\log \left( 1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \right)^{-1/2} = -10\log \left( 1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \right).$$

**b-**  $1 + \frac{1}{(2\pi RNC)^2} > 1 \forall N \Rightarrow G < 0$  ;  $N \longrightarrow \infty \Rightarrow G \longrightarrow 0$  (ou bien  $T_{\max} = 1$ )  $G_{\max} = G_0 = 0 \text{ dB}$

**3-a-**  $G \geq G_0 - 3 \text{ dB} \Rightarrow G \geq -3 \text{ dB}$

**b-**  $-10\log \left( 1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \right) \geq -3 \Rightarrow \log \left( 1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \right) \leq 0,3$

$$1 + \frac{1}{(2\pi RCN)^2} \leq 10^{0,3} \Rightarrow \frac{1}{2\pi RCN} \leq 1 \Rightarrow N \geq \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow N_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

**B-1- a-** Le filtre est constitué par des dipôles passifs.

**b-** A partir du graphe :  $G = G_0 - 3 \text{ dB} = -3 \text{ dB} \Rightarrow N_c = 10^3 \text{ Hz}$

**c-** bande passante :  $[ 10^3 \text{ Hz}, \infty [$ ,  $N \geq N_c \Rightarrow$  filtre passe haut.

On accepte filtre **CR**  $\Rightarrow$  filtre passe haut

**d-**  $N_c = \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi RN_c}$ , A.N :  $C = 0,318 \mu\text{F}$

2- a-  $N_1 \notin$  à la bande passante alors que  $N_2$  **appartient** à la bande passante  $\Rightarrow (S_2)$  est transmis.

b-  $R' = 2R \Rightarrow N_c' = \frac{N_c}{2} = 500 \text{ Hz}$ ,  $\Rightarrow N_1$  et  $N_2$  **appartient** à la bande passante, donc les deux signaux sont transmis.

### Exercice 3: document scientifique

- 1) La perturbation locale de la surface est la cause de la naissance des vaguelettes.
- 2) a- D'après le texte, une onde est une perturbation qui se déplace (se propage).  
b- En observant le mouvement du bouchant à la surface de l'eau immobile avant que la vague ne l'atteigne, il se serait soulever à son passage puis aurait repris sa position initiale sans être emporté par la vague donc il n'y a pas transport de matière mais plutôt d'énergie.  
c- La cause principale de la diminution de l'amplitude des vaguelettes au fur et à mesure qu'elles s'éloignent est la dilution d'énergie.

Hedi Khaled

