

Professeurs : M^{me} Fendri S ; Kammoun T ; Zribi F ; Kchaou N ; M^{me} Ben Slama A

- Etablir les expressions littérales avant toute application numérique.
- L'utilisation de la calculatrice est permise. Le portable est interdit.

Chimie : (8 pts)

On donne (en g.mol⁻¹) : O = 16 ; Na = 23 ; P = 31 ; Ag = 108 ; M(K₂Cr₂O₇) = 294

Exercice n°1: (5 pts)

A 25 °C, la solubilité du bichromate de potassium K₂Cr₂O₇ est s = 0,167 mol.L⁻¹.

A la température 25 °C, on introduit une masse m de bichromate de potassium, électrolyte fort, dans un bêcher contenant de l'eau. On obtient une solution (S₁) de volume V₁ = 50 cm³ et un dépôt solide de masse m_d = 2 g

- Définir un électrolyte fort.
 - Ecrire l'équation de dissociation ionique du bichromate de potassium dans l'eau.
 - Déterminer la masse m utilisée.
 - Déduire la molarité de chacun des ions présents dans (S₁).
- 2- Au contenu du bêcher précédent, on ajoute un volume V_c d'eau, on obtient une solution (S₂) non saturée. Déterminer le volume V_c d'eau ajouté sachant que la molarité des ions K⁺ est 0,25 mol.L⁻¹.
- 3- A la solution (S₂), on ajoute un volume V₃ = 50 mL d'une solution aqueuse (S₃) de chlorure de potassium KC_l de molarité C₃ = 0,1 mol.L⁻¹. On obtient une solution (S₄).
- Ecrire l'équation de dissociation ionique de KC_l dans l'eau.
 - Déterminer les molarités des ions présents dans (S₄).

Exercice n°2: (3 pts)

On introduit une masse m de phosphate de sodium Na₃PO₄, électrolyte fort, dans l'eau.

On obtient un volume V = 100 mL d'une solution (S) de molarité en ions sodium [Na⁺] = 0,3 mol.L⁻¹.

- Ecrire l'équation de dissociation ionique de phosphate de sodium dans l'eau.
- Calculer la masse m du phosphate de sodium.

- 2- On ajoute à la solution (S) un volume V₁ = 50 mL d'une solution aqueuse (S₁) de nitrate d'argent AgNO₃ de molarité C₁ = 0,15 mol.L⁻¹.
- Ecrire l'équation de la réaction de précipitation.
 - Préciser le nom et la couleur du précipité obtenu.
 - Déterminer la masse du précipité obtenue.

Physique : (12pts)

Exercice n°1: (5,25 pts)

- I] On visualise la tension u_R(t) aux bornes d'un résistor R sur l'écran d'un oscilloscope en utilisant les réglages suivants :

*sensibilité horizontale : 5 ms /div

*sensibilité verticale : 2 V / div

1- Cette tension est-elle périodique ? justifier.

2- Cette tension est-elle alternative ? Justifier.

- II] Cette tension aux bornes du résistor est obtenue grâce à un montage comportant un GBF délivrant une tension sinusoïdale, une diode idéale et le résistor R.

- 1- Proposer un schéma du montage en précisant les branchements vers l'oscilloscope de la tension u_R(t) visualisée.

- 2-a) Représenter, sur la figure 1 de l'annexe, la tension u_G(t) : tension aux bornes du GBF, en utilisant la même sensibilité horizontale mais une sensibilité verticale 1 V /div.

b) Déterminer la valeur de la fréquence de cette tension.

c) Préciser, en le justifiant, l'indication d'un voltmètre branché aux bornes du GBF.

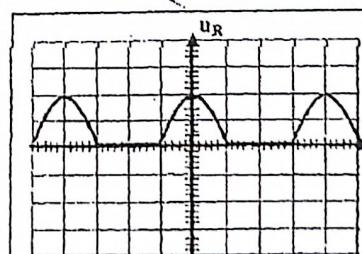


Figure 1 : Trace d'un signal alternatif

Bar. Cap

0,5 A₁
0,5 A₁
0,75 A₂
0,5 A₂

1 C

0,5 A₁
1,25 A₂

0,5 A₂
0,5 A₂

0,5 A₁
0,5 A₁
1 A₂

0,5 A₁
0,5 A₁

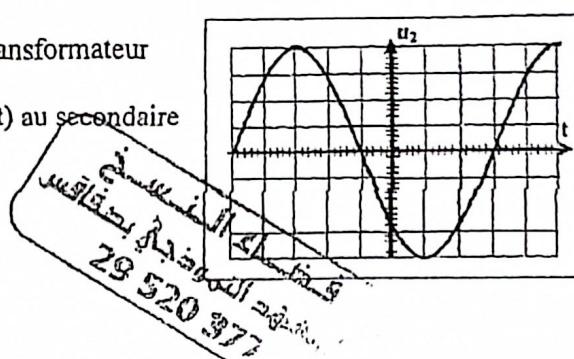
0,5 A₂B
0,5 A₂
0,5 A₂
0,75 A₂

III] La même tension $u_G(t)$ alimente le primaire d'un transformateur ayant un nombre de spires N_1 égale à 100.

La courbe ci-contre représente les variations de $u_2(t)$ au secondaire de ce transformateur.

Sensibilité verticale : 5 V/div

- 1- Déterminer le rapport de transformation η .
- 2- En déduire le nombre de spire N_2 au secondaire.
- 3- Préciser le balayage horizontal de l'oscilloscope.



0,5
0,5
1
A₂
A₂
C

Exercice n°2: (6,75 pts)

On considère un générateur G de fém $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 3 \Omega$.

I] Le générateur G est une association de six piles identiques de fém E_0 et de résistance interne r_0 chacune comme l'indique la figure ci-contre. Déterminer E_0 et r_0 .

II] On branche aux bornes du générateur G, un moteur M de fém $E' = 6 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 1 \Omega$.

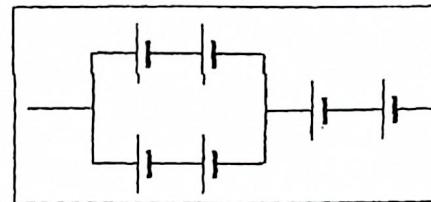
1- Déterminer graphiquement les coordonnées du point de fonctionnement du circuit en utilisant les échelles suivantes : 2 V → 1 cm ; 0,25 A → 1 cm. A tracer sur la figure 2 de l'annexe.

2- La tension maximale indiquée sur le moteur vaut 6,5 V.

a) Peut-on réaliser ce branchement ?

b) Calculer l'intensité maximale que peut supporter le moteur.

c) Déterminer la valeur minimale de la résistance qu'on doit insérer en série dans le circuit afin que le circuit soit adapté.



1 A₂

1 A₂B

0,5 A₂
0,75 A₂

1 A₂

III] Dans une autre expérience, on associe avec le générateur G un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 14 \Omega$, le moteur M, un générateur G_1 de fém E_1 et de résistance interne r_1 et un ampèremètre A.

On réalise les deux expériences suivantes.

Expérience 1 : le courant circule de A vers B à travers R_1 .

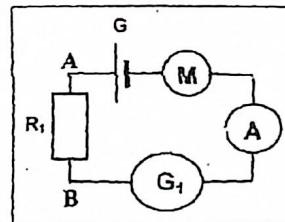
L'ampèremètre indique une intensité $I_1 = 0,2 \text{ A}$.

Expérience 2 : on permute les bornes de G_1 , le courant garde le même sens.

L'ampèremètre indique une intensité $I_2 = 0,4 \text{ A}$.

1- Indiquer la nature de chaque association. Justifier sans faire de calcul.

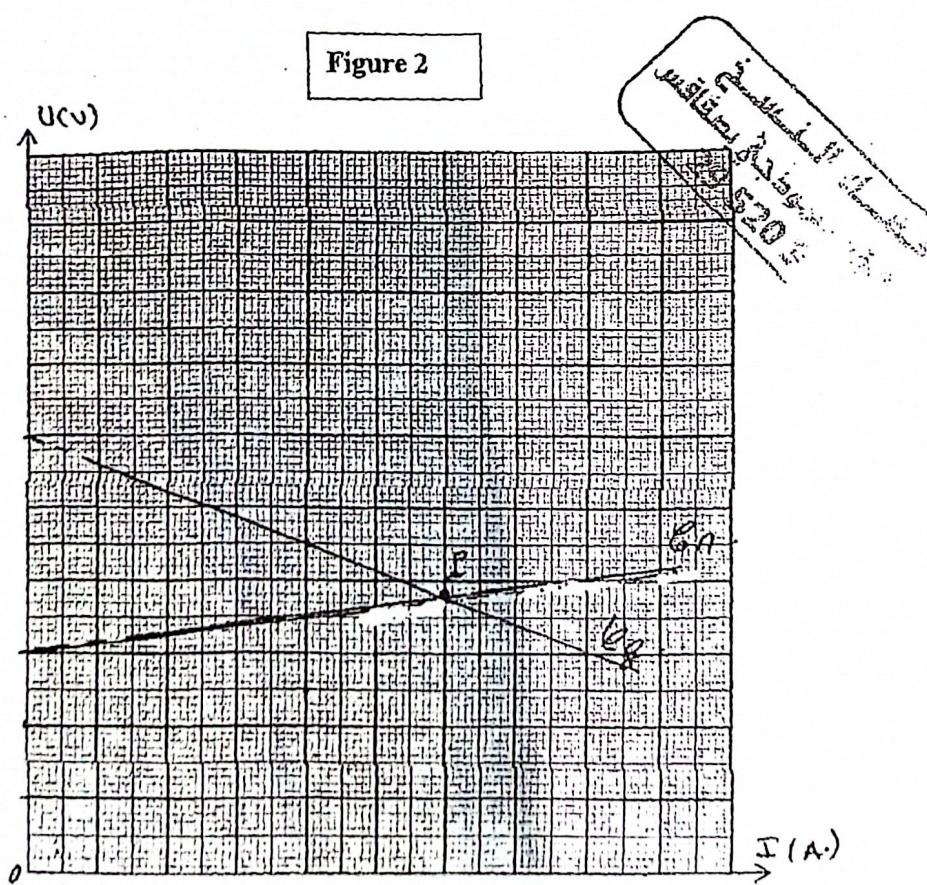
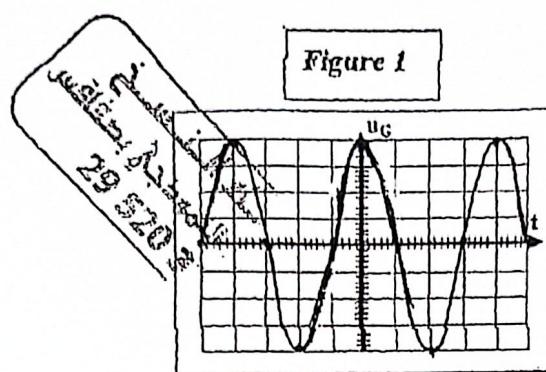
2- Déterminer E_1 et r_1 .



1 A₂
1,5 BC

Nom et prénom : Classe: 2^{ème} Sc

Annexe à rendre avec la copie



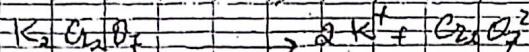
DEVOIR DE CONTROLE n°3

CHEMIE

Exercice n°1

a) Un électrolyte est un corps chimique dont la solution aqueuse conduit le courant électrique mieux que l'eau pure.

b) Discuter concrètement du bichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$.



La solution obtenue est naturelle avec dépôt blanc

$$M = 121 + 2 \cdot 39 = 190 \text{ g/mol} \quad m = 190 \cdot 0,05 \times 294,2 \text{ g} \\ m \approx 44,475 \text{ g}$$

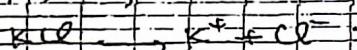
c) Si l'électrolyte est fort稀ne, sa dissociation est totale d'où

$$[CrO_4^{2-}] = 2c \text{ et } [Cr_2O_7^{2-}] = c \text{ ou } c = k \text{ (solution naturelle)}$$

$$\text{donc } [K^+] = 2k = 0,334 \text{ mol/L et } [Cr_2O_7^{2-}] = 0,167 \text{ mol/L}$$

$$2^{\circ} [CrO_4^{2-}] = 0,05 \text{ mol/L donc } c_1 = 0,125 \text{ mol/L et } c_2 = m \text{ forte} \\ V_1 \cdot V_2 = \frac{m}{c_2} \text{ et } V_1 = \frac{m}{c_1} = \frac{m}{0,125} = 44,47549 \text{ ml} \quad V_1 + V_2 = 44,47549 + 0,05 = 44,52549 \text{ ml}$$

3^o par équation de la composition de l'OR (électrolyte fort)



b) alors nous prenons deux temps (S_1 , S_2), soit: $Cr_2O_7^{2-}$, Cl^- et K^+ .

$$[Cr_2O_7^{2-}]_{S_1} = \frac{[Cr_2O_7^{2-}]_{S_2} \cdot V_2}{V_2 + V_3} \quad (1) \quad [Cr_2O_7^{2-}]_{S_2} = \frac{0,167 \times 0,125}{0,125 + 0,05} \quad (V_2 = V_1 + V_2 = 44,52549 \text{ ml})$$

$$[Cr_2O_7^{2-}]_{S_2} = 0,088 \text{ mol/L} \quad 2,94 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$[Cl^-]_{S_1} = \frac{[Cl^-]_{S_2} \cdot V_2}{V_2 + V_3}, \quad c_3 \cdot V_3 \quad (2) \quad [Cl^-]_{S_2} = \frac{0,167 \times 0,05}{0,125 + 0,05} = 0,068667 \text{ mol/L}$$

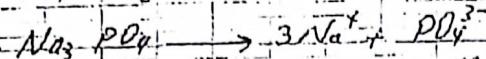
$$[K^+]_{S_1} = \frac{[K^+]_{S_2} \cdot V_2 + [K^+]_{S_3} \cdot V_3}{V_2 + V_3} = \frac{2 \cdot c_1 \cdot V_2 + c_3 \cdot V_3}{V_2 + V_3}$$

$$(3) \quad [K^+]_{S_1} = \frac{2 \cdot 0,125 \times 0,125 + 0,068667 \times 0,05}{0,125 + 0,05} = 0,12 \text{ mol/L}$$

On vérifie l'électrolyte de (S_1) en effet $[K^+]_{S_1} = 2 [Cr_2O_7^{2-}]_{S_1} + [Cl^-]_{S_1}$.

Exercice n°2

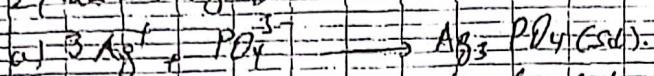
1.7.a) Na_3PO_4 est un électrolyte fort sa dissociation ionique est totale



$$b) [\text{Na}^+] = 3c \text{ donc } [\text{Na}^+]_s = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{or } c = \frac{m}{M} = \frac{m}{17 \text{ g mol}^{-1}} \text{ donc } m = c \cdot V \cdot M \text{ AN } m = 0,1 \times 0,1 \times (23 \times 3 + 31 + 4 \times 16) = 1,64 \text{ g}$$

2) des ions Ag^+ réagissent avec des ions PO_4^{3-} pour former Ag_3PO_4



b) le précipité est le phosphate d'argent jaune citron

$$c) M(\text{Ag}^+) = c \cdot V \text{ AN } M(\text{Ag}^+) = 0,15 \times 0,1 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$M(\text{Ag}^+) = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$M(\text{PO}_4^{3-}) = c \cdot V = 0,1 \times 0,1 = 10^{-2} \text{ mol}$$

$M(\text{PO}_4^{3-}) \rightarrow M(\text{Ag}^+) \text{ donc } \text{Ag}^+ \text{ et le reactif déterminant est } \text{Ag}^+$

$$M(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} = \frac{M(\text{Ag}^+)_i}{3} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$M(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} = M(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} \cdot M(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} \text{ et } m(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \times (23 \times 3 + 31 + 4 \times 16)$$

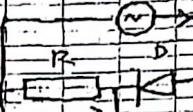
$$m(\text{Ag}_3\text{PO}_4)_{\text{f}} = 1,047 \text{ g}$$

PHYSIQUE

Exercice n°1

1) 1^o) La tension d'interphase est proportionnelle à celle de la source évidemment et elle varie régulièrement au cours du temps.

2^o) Cette tension n'est pas alternative car elle ne change pas de signe.
Et si on la fait varier de cette manière les bornes du résistor ont obtenu par un redressement simple alternance d'une tension alternative mesurable avec un diode.



$$2^o/a) U_{max} = U_{mes} = 4V \text{ donc } U_{mes} = \frac{U_{max}}{3} \text{ A.D.V.}$$

$$T = 4 \times 5 \text{ m.A} = 20 \text{ m.s} \leftrightarrow 4 \text{ A.D.V.}$$

$$b) N = \frac{1}{T} \text{ A.D.V.} N = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$$

c) Si la voltmetrie marche entre les bornes du G.B.F multiplie la valeur efficace E_1 de la tension d'interphase par $\frac{U_{mes}}{U_1}$

$$\text{A.D.V. } E_1 = \frac{U}{\sqrt{2}} = 2 \sqrt{2} V = 2,828 V$$

$$III/\eta = \frac{U_{mes}}{U_{mes}} \text{ A.D.V. } \eta = \frac{4 \times 5}{4} = 5.$$

$$2^o/b) \eta = \frac{N_2}{N_1} \text{ donc } N_2 = \eta \cdot N_1 \text{ A.D.V. } N_2 = 5 \times 100 = 500 \text{ spires.}$$

3^o) La tension de sortie des bornes du transformateur a la même pulsation que celle de U_1 donc $T_2 = T = 20 \text{ m.s}$ et P_2 dépassée par 8 div alors $S_2 = \frac{T}{8} = 2,5 \text{ m.s/div}$.

Exercice n°2 :

$$J_f/F = 2E_0 + 2E_0 = 4E_0 \text{ A.D.V. } F_0 = \frac{F}{4} = 3V$$

$$R = \frac{2R_A + 2R_B}{2R_A + 2R_B + 2R_0} = \frac{2R_0}{2R_A + 2R_B + 2R_0} = \frac{R_0}{R_A + R_B + R_0} = \frac{1}{1.5} = 1.5 \Omega$$

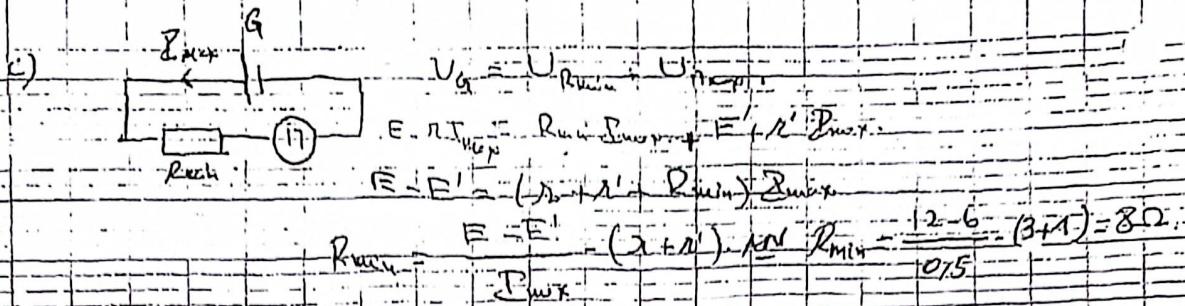
1^o) a) le point de fonctionnement est le point d'intersection de la caractéristique P_A du générateur et la caractéristique C_7 du moteur d'après les courbes le point P d'intersection est $P(1.5A; 7.5V)$

2^o) a) $U_{max} = 6.5V$, alors $U_{max} < U_f$ donc on ne peut pas réaliser ce branchement, le générateur et le moteur ne sont pas adaptés l'un à l'autre.

$$b) U_{max} = L \cdot I_f + R_f I_f \text{ A.D.V. } I_f = \frac{U_{max} - R_f}{L} = \frac{6.5 - 6}{0.5} = 1 = 1A$$

c)

contrôle n°2 : 2015/2016



$$\text{II} / \quad R_{\text{max}} = 14 \Omega$$

Expérience 1: $I_1 = 0,2A$ de $A \Rightarrow B$ R_{max}

Expérience 2: on permette la branche

de G_1 , le courant de $A \Rightarrow B$: $I_2 = 0,4A$

et le courant dans les deux cas à la même hauteur de $A \Rightarrow B$
 $I_2 > I_1$ donc:

Dès l'expérience (1) G et G_1 sont misés en opposition $E - E'$.

Dès l'expérience (2) G et G_1 sont misés en parallèle $E_1 = E + E'$,

2^e. D'écrire la loi de l'parallel:

$$\text{exp 1: } I_1 = \frac{(E - E') - E'}{R_1 + R_{\text{max}} + R_{\text{max}}'} \quad (1)$$

$$\text{exp 2: } I_2 = \frac{(E + E') - E'}{R_1 + R_{\text{max}} + R_{\text{max}}'} \quad (2)$$

$$(1) \text{ et } (2) \text{ donnent: } \frac{(E - E') - E'}{I_1} = \frac{(E + E') - E'}{I_2} \quad E + E' = E$$

$$\frac{E}{I_1} - \frac{E'}{I_1} - \frac{E}{I_2} + \frac{E'}{I_2} = \frac{E}{I_2} - \frac{E'}{I_2}$$

$$\frac{E}{I_1} = \frac{E'}{I_1} - \frac{E}{I_2} + \frac{E'}{I_2} = \frac{E}{I_2} + \frac{E'}{I_1}$$

$$E \left(\frac{1}{I_1} - \frac{1}{I_2} \right) + E' \left(\frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_1} \right) = E_1 \left(\frac{1}{I_2} + \frac{1}{I_1} \right)$$

$$\text{Supposons } E_1 = E \left(\frac{1}{I_1} - \frac{1}{I_2} \right) + E' \left(\frac{1}{I_2} - \frac{1}{I_1} \right) \quad (3) \quad E_1 = \frac{12 \left(\frac{1}{0,2} - \frac{1}{0,4} \right) + 6 \left(\frac{1}{0,4} - \frac{1}{0,2} \right)}{\left(\frac{1}{0,4} + \frac{1}{0,2} \right)}$$

$$E = 2V$$

$$(1) \text{ donne: } R_{\text{max}} = \frac{(E - E_1) - E'}{I_1} \quad (R_1 = R_{\text{max}}')$$

$$(2) \quad R_{\text{max}} = \frac{12 - 2 - 6}{0,2} = (14 + 1 + 3)$$

$$R_{\text{max}} = 20 \Omega$$

$$R_1 = 2 \Omega$$