

Lycée pilote de Sfax

**Prof : M^{me} Fendri S
M^r Kammoun M
Mr Kassis M**

**Devoir de contrôle N°2
de sciences physiques**

2^{ème} S_{2,3}

Durée : 1h

Nom, prénom ----- N° ----- classe -----

CHIMIE (8 pts)

Exercice N°1

I°) Définir un électrolyte faible

0,5

II°) On prépare une solution aqueuse de fluorure d'hydrogène HF de volume V = 100 mL en y dissolvant 240 mL de gaz H

La solution préparée contient des ions fluorure F⁻ et des ions hydronium H₃O⁺ tel que [F⁻] = 8.10⁻³ mol.L⁻¹.

Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience V_M = 24 L.mol⁻¹.

1

1°) Montrer que la concentration molaire de la solution de fluorure d'hydrogène HF est C = 0,1 mol.L⁻¹.

A₂

0,75

2°) Le fluorure d'hydrogène HF est il un électrolyte fort ou faibles ? Justifier la réponse.

A₂

0,5

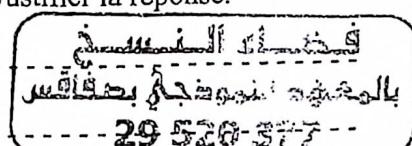
3°) Ecrire l'équation d'ionisation du fluorure d'hydrogène HF dans l'eau.

A₁

0,75

4°) Calculer le nombre de mole de molécules de HF présentes dans la solution à la fin de la réaction

C



Exercice N°2

I°) On mélange une solution (S_1) nitrate de cuivre II $Cu(NO_3)_2$ de concentration molaire $C_1 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 150 \text{ mL}$, avec un solution (S_2) de nitrate de sodium $NaNO_3$ de concentration molaire $C_2 = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2 = 50 \text{ mL}$.

1°) Ecrire les équations de dissociations ioniques des deux électrolytes supposés forts

1

2°) a/ Etablir l'expression littérale de la molarité des ions NO_3^- en fonction de C_1, V_1, C_2 et V_2 et la calculer expression

2

1,5 3°) On prélève un volume V du mélange on le place dans une fiole jaugée de capacité 500 mL et on ajoute de l'eau jusqu'au trait de la jauge. La nouvelle concentration de nitrate est égale $[NO_3^-] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer le volume V prélevé

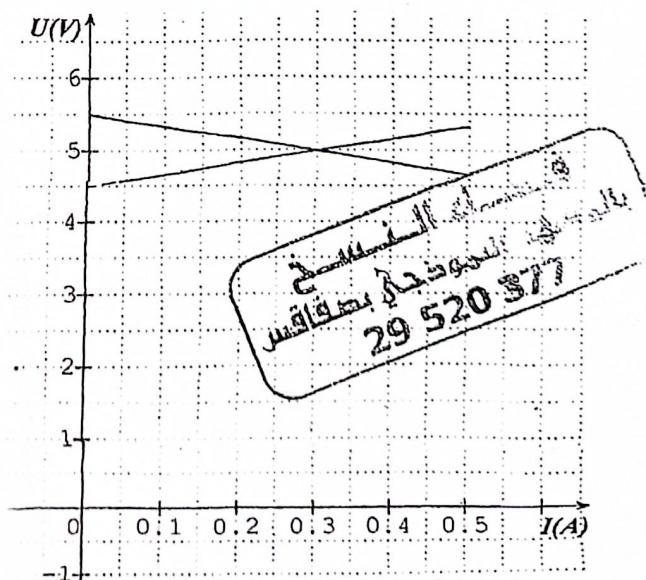
1,5

PHYSIQUE

Exercice N°1

On réalise un circuit électrique en associant un générateur $PN(E, r)$ et un électrolyseur (E', r')

On a tracé les caractéristiques $U=f(I)$ de chacun de ces dipôles dans le même système d'axe (figure ci-contre)



1

1) Déterminer graphiquement les coordonnées du point de fonctionnement de l'association de ces deux dipôles.

1,5

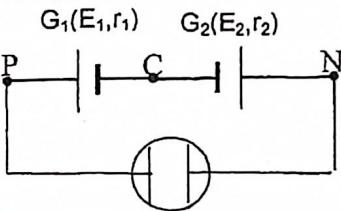
2) Déterminer graphiquement la fem E , la résistance interne r du générateur, la f_{cem} et la résistance interne r' de l'électrolyseur

0,5

3) Retrouver par le calcul la valeur de I dans le circuit.

0,5

4) Le générateur PN est en réalité l'association de deux générateurs réels G_1 et G_2 associés en oppositions sachant que $U_{CN} = -4,745V$.



0,5

b/ Indiquer le rôle de chacun des dipôles G_1 et G_2 .

1,25

c/ Donner l'expression littérale relative à U_{PC} et U_{CN} .

1,25

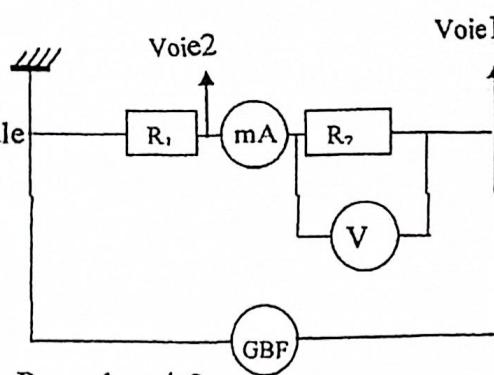
d/ Calculer les valeurs de E_2 et r_1 sachant que $E_1 =$ et $r_1 =$.

A₁A₂A₂A₂A₁A₁A₂

Exercice N°2

On réalise le circuit série formé par :

- Un générateur GBF délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence N et de tension maximale U_m ,
 - Un résistor de résistance $R_1 = 20\Omega$.
 - Un résistor de résistance R_2 .
 - Un milliampermètre qui indique une intensité $I = 70,7 \text{ mA}$
 - Un voltmètre aux bornes de R_2 .
 - Un oscilloscope permet de visualiser la tension aux bornes du générateur sur la voie 1 et la tension aux bornes du résistor R_1 sur la voie2
- on donne les sensibilités de l'oscilloscope : Sensibilité verticale pour les deux voies 2V/div
Sensibilité horizontale 5ms/div



on donne sur le graphe ci -contre la tension visualisée sur la voie1

1°) Déterminer à partir du graphe :

a/ L'amplitude de la tension U_m .

0,5

b/ *La période de la tension

1

* En déduire la fréquence de la tension.

0,5

2°) a/ Calculer la tension efficace U_{R1} aux bornes du résistor R_1 .

0,75

b/ Tracer sur le même graphe la tension $u_{R1}(t)$ visualiser aux bornes de R_1 .

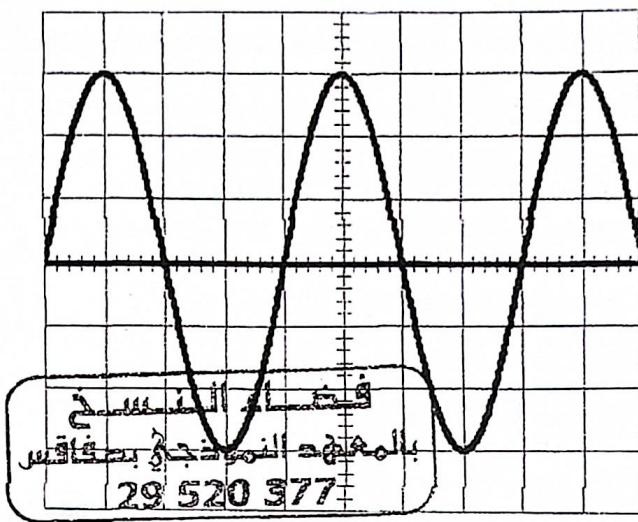
1,25

3°) a / Quelle est l'indication du voltmètre branché aux bornes de R_2 .

1

b/ En déduire la valeur de la résistance R_2 .

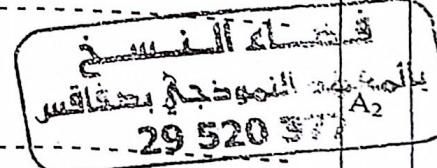
0,5



A1

A1

A1



A2

C

A2

Nom, prénom ----- N° ----- classe -----

CHIMIE (8 pts)Exercice N°1I^o) Définir un électrolyte faible

0,5

Un électrolyte est un corps composé qui par dissolution dans l'eau donne une solution qui conduit le courant électrique mieux que l'eau pure; l'électrolyte est faible si la réaction de dissociation ou d'ionisation lors de sa dissolution dans l'eau est partielle.

فَتْحُ الْأَرْضِ
بِالْمُؤْمِنِينَ
29 ٥٢٦-٣٧٧

A1

II^o) On prépare une solution aqueuse de fluorure d'hydrogène HF de volume V = 100 mL en y dissolvant 240 mL de gaz HLa solution préparée contient des ions fluorure F⁻ et des ions hydronium H₃O⁺ tel que [F⁻] = 8.10⁻³ mol.L⁻¹.Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience V_M = 24 L.mol⁻¹.

1

1^o) Montrer que la concentration molaire de la solution de fluorure d'hydrogène HF est C = 0,1 mol.L⁻¹.

$$C = \frac{n}{V} \text{ ou } n = \frac{V_g}{V_M} \text{ donc } C = \frac{V_g}{V \cdot V_M} \quad (\text{AN}) \quad C = \frac{0,24}{0,1 \times 24} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

A2

2^o) Le fluorure d'hydrogène HF est-il un électrolyte fort ou faibles ? Justifier la réponse.

0,75

[F⁻] = 8.10⁻³ mol.L⁻¹ donc [F⁻] < C d'où

la réaction d'ionisation de HF dans l'eau est limitée donc HF est un électrolyte faible.

جَعَلَ الْكَلِمَاتِ
بِالْمُؤْمِنِينَ
29 ٥٢٦-٣٧٧

A2

3^o) Ecrire l'équation d'ionisation du fluorure d'hydrogène HF dans l'eau.

0,5



A1

4^o) Calculer le nombre de mole de molécules de HF présentes dans la solution à la fin de la réaction

$$M(\text{HF})_p = n(\text{HF})_{initial} - n(\text{HF})_{finale} \text{ ou } M(\text{HF})_{finale} = n(\text{F}^-) = [\text{F}^-] \cdot V$$

$$\text{d'où } M(\text{HF})_p = C \cdot V - [\text{F}^-] \cdot V \text{ ou } M(\text{HF})_p = (C - [\text{F}^-]) \cdot V$$

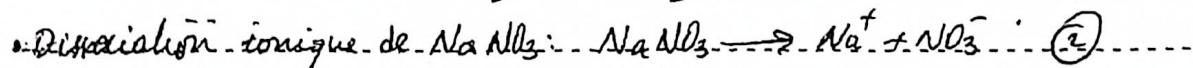
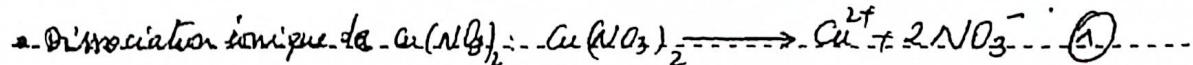
$$(\text{AN}) \quad M(\text{HF})_p = (0,1 - 8 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,1 = 9,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

C

Exercice N°2.

1°) On mélange une solution (S_1) nitrate de cuivre II $Cu(NO_3)_2$ de concentration molaire $C_1 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_1 = 150 \text{ mL}$ avec un solution (S_2) de nitrate de sodium $NaNO_3$ de concentration molaire $C_2 = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2 = 50 \text{ mL}$.

1°) Ecrire les équations de dissociations ioniques des deux électrolytes supposés forts



2°) a/ Etablir l'expression littérale de la molarité des ions NO_3^- en fonction de C_1, V_1, C_2 et V_2 et la calculer

$$[NO_3^-]_n = \frac{n(NO_3^-)_n}{V_n} = \frac{[NO_3^-]_{S_1} \cdot V_1 + [NO_3^-]_{S_2} \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

or $[NO_3^-]_{S_1} = 2C_1$ d'après (1)

et $[NO_3^-]_{S_2} = C_2$ d'après (2)

alors $[NO_3^-]_n = \frac{2C_1 V_1 + C_2 V_2}{V_1 + V_2}$

AN $[NO_3^-]_n = \frac{2 \times 10^{-2} \times 0,15 + 4 \cdot 10^{-2} \times 0,05}{0,15 + 0,05} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

3°) On prélève un volume V du mélange on le place dans une fiole jaugée de capacité 500mL et on ajoute de l'eau jusqu'au trait de la jauge. La nouvelle concentration de nitrate est égale $[NO_3^-] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer le volume V prélevé

$$[NO_3^-]_n \cdot V = [NO_3^-]_{n'} \cdot V_{n'} \quad \text{d'où} \quad V = \frac{[NO_3^-]_{n'} \cdot V_{n'}}{[NO_3^-]_n}$$

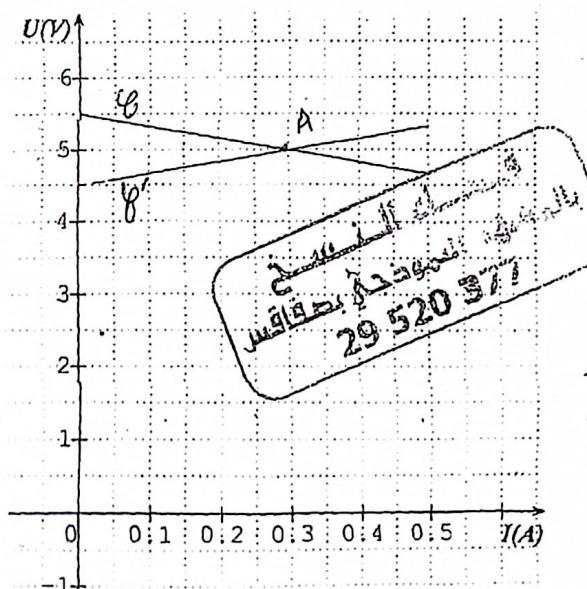
AN $V = \frac{0,75 \cdot 10^{-2} \times 0,15}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 0,45 \text{ L}$

PHYSIQUE

Exercice N°1

On réalise un circuit électrique en associant un générateur PN(E, r) et un électrolyseur (E', r')

On a tracé les caractéristiques $U=f(I)$ de chacun de ces dipôles dans le même système d'axe (figure ci-contre)



1) Déterminer graphiquement les coordonnées du point de fonctionnement de l'association de ces deux dipôles.

Le point de fonctionnement est le point d'intersection des deux caractéristiques c'est le point A (0,3A ; 5V).
29 520 377

1,5 2) Déterminer graphiquement la fem E, la résistance interne r du générateur, la fcom et la résistance interne r' de l'électrolyseur

• D'après la caractéristique G du générateur (découvertes)

$$E = 5,5 \text{ V} \text{ et } r = \frac{5,5 - 5}{0,3 - 0} = 1,66 \Omega$$

D'après la caractéristique G' de l'électrolyseur (découvertes) 29 520 377 le courant constant

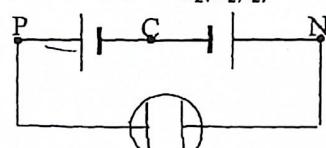
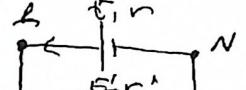
$$E' = 4,5 \text{ V} \text{ et } r' = \frac{5 - 4,5}{0,3 - 0} = 1,66 \Omega$$

3) Retrouver par le calcul la valeur de I dans le circuit.

$$U_{PN} = U_{AB} \text{ si } E - rI = E' + r'I$$

$$\text{soit } E - E' = (r + r')I \text{ soit } I = \frac{E - E'}{r + r'} = \frac{5 - 4,5}{1,66 + 1,66} = 0,3 \text{ A}$$

4) Le générateur PN est en réalité l'association de deux générateurs réels G_1 et G_2 associés en oppositions sachant que $U_{CN} = -4,745 \text{ V}$.



a/ Calculer U_{PC}

D'après la loi d'additivité des tensions $U_{PN} = U_{PC} + U_{CN}$

$$\text{soit } U_{PC} = U_{PN} - U_{CN} = 0,3 - (-4,745) = 5,045 \text{ V}$$

b/ Indiquer le rôle de chacun des dipôles G_1 et G_2 .

$|U_{PC}| > |U_{CN}|$ donc G_1 joue le rôle du générateur et G_2

joue le rôle du récepteur

c/ Donner l'expression littérale relative à U_{PC} et U_{CN} .

$$U_{PC} = E_1 - r_1 I \text{ et } U_{CN} = E_2 - r_2 I$$

d/ Calculer les valeurs de E_2 et r_1 sachant que $E_1 =$ et $r_1 =$

A1

A2

A2

A2

A1

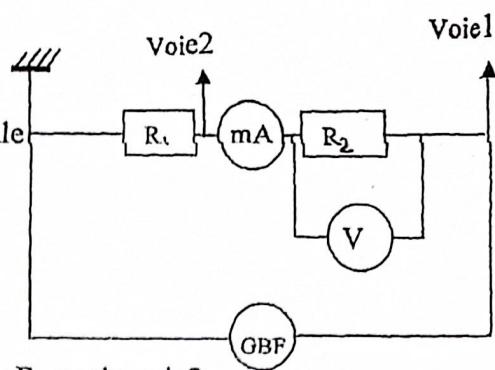
A1

A2

Exercice N°2

On réalise le circuit série formé par :

- Un générateur GBF délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence N et de tension maximale U_m ,
 - Un résistor de résistance $R_1 = 20\Omega$.
 - Un résistor de résistance R_2 .
 - Un milliampermètre qui indique une intensité $I = 70,7 \text{ mA}$
 - Un voltmètre aux bornes de R_2 .
 - Un oscilloscope permet de visualisé la tension aux bornes du générateur sur la voie 1 et la tension aux bornes du résistor R_1 sur la voie2
- on donne les sensibilités de l'oscilloscope : Sensibilité verticale pour les deux voies $2V/\text{div}$
Sensibilité horizontale $5\text{ms}/\text{div}$

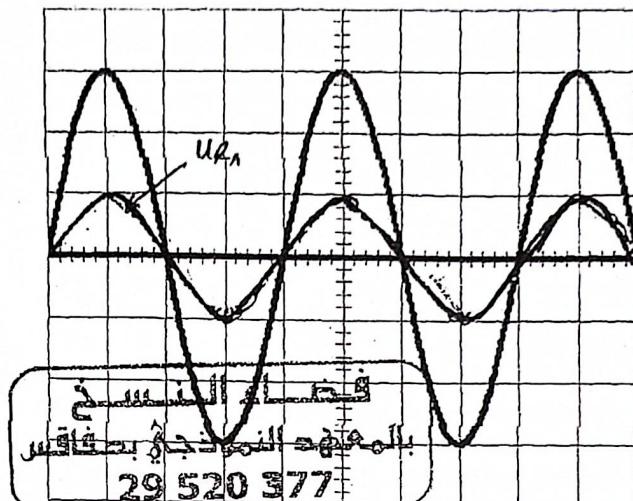


on donné sur le graphe ci -contre la tension visualisée sur la voie 1

1°) Déterminer à partir du graph :

a/ L'amplitude de la tension U_m .

$$U_m = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$$



b/ *La période de la tension

$$T = 4 \times 5 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-3}$$

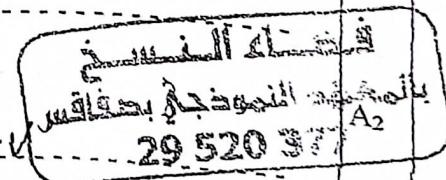
$$T = 20 \text{ ms}$$

* En déduire la fréquence de la tension.

$$N = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$$

2°) a/ Calculer la tension efficace U_{R1} aux bornes du résistor R_1 .

$$U_{R1} = R_1 \cdot I \quad U_{R1} = 70,7 \cdot 10^{-3} \times 20 = 1,414 \text{ V}$$



b/ Tracer sur le même graphe la tension $u_{R1}(t)$ visualiser aux bornes de R_1 .

$$U_{R1,\text{max}} = U_{R1} \sqrt{2} = 2 \text{ V} \leftrightarrow 1 \text{ div}$$

3°) a/ Quelle est l'indication du voltmètre branché aux bornes de R_2 .

$$U_{R1,\text{max}} = U_{\text{max}} = U_{R2,\text{max}} \Rightarrow U_{R2,\text{max}} = 6 \cdot 2 = 4 \text{ V}$$

$$\text{Le voltmètre indique } U_{R2} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ V} = 2,828 \text{ V}$$

b/ En déduire la valeur de la résistance R_2 .

$$U_{R2} = R_2 \cdot I \quad R_2 = \frac{U_{R2}}{I} \quad R_2 = \frac{2,828}{70,7 \cdot 10^{-3}} = 40 \Omega$$