

LYCEE HEDI CHAKER

SFAX

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

DEVOIR DE CONTROLE N°2 (2^{ème} TRIMESTRE)

Prof : Maâlej M^{ed} Habib

Année Scolaire : 2015 / 2016

Classe : 4^{ème} Sc-Info

Date : Février 2016.

Durée : 2 Heures.

L'épreuve comporte un exercice de chimie et deux exercices de physique répartis sur cinq pages numérotées de 1/5 à 5/5. La page 5/5 est à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.

***/CHIMIE:**

Les piles électrochimiques

***/PHYSIQUE:**

Exercice N°1: Les oscillateurs électriques entretenus et forcés

Exercice N°2: Les filtres électriques.

N.B: */ Il est absolument interdit d'utiliser le correcteur.

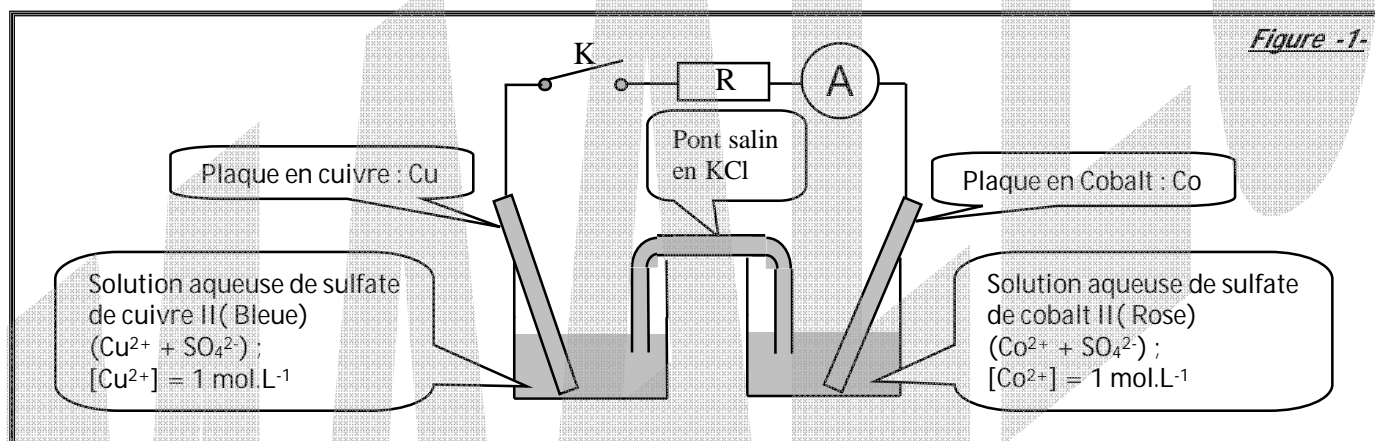
*/ Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction ainsi que de sa concision.

CHIMIE : (5 points)

On réalise la pile électrochimique (P) dont le schéma est donné par la figure -1-.

Les deux compartiments de la pile ont le même volume $V = 250\text{mL}$.

A un instant $t = 0$, on ferme le circuit. Le fonctionnement de la pile montre que le compartiment de droite est le siège d'une réaction d'oxydation.



- 1°) Donner le symbole de (P).
- 2°) Ecrire l'équation chimique associée à (P).
- 3°) a) Préciser la polarité de la pile.
b) En déduire le sens de circulation du courant, ainsi que des électrons, dans le circuit extérieur de (P) à travers le conducteur ohmique de résistance R.
c) Définir la force électromotrice d'une pile. Préciser son signe pour (P).
- 4°) a) Quelles sont les transformations chimiques et les demi équations chimiques qui se produisent au niveau des électrodes de la pile au cours de son fonctionnement.
b) En déduire l'équation bilan de la réaction chimique spontanée qui se produit dans (P).
c) Retrouver l'équation bilan de la réaction chimique spontanée par une deuxième méthode.
- 5°) Parmi les rôles du pont salin : « La neutralité électrique des deux solutions dans chaque compartiment » Justifier.
- 6°) Après une certaine durée de fonctionnement Δt , on ouvre le circuit. La masse du métal déposée sur l'une des deux électrodes est $m = 1,27\text{g}$.
a) Calculer la masse m' du métal qui disparaît au cours de cette transformation.
b) Déduire la nouvelle concentration de la pile (P) en ions Cu^{2+} et Co^{2+} .

On donne: Les masses molaire atomiques : */ $M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ */ $M_{\text{Co}} = 58,9 \text{ g.mol}^{-1}$

On supposera que les volumes des solutions, dans les deux compartiments de la pile, restent constants et qu'aucune des deux électrodes ne disparaît durant le fonctionnement de la pile.

PHYSIQUE : (15 points)

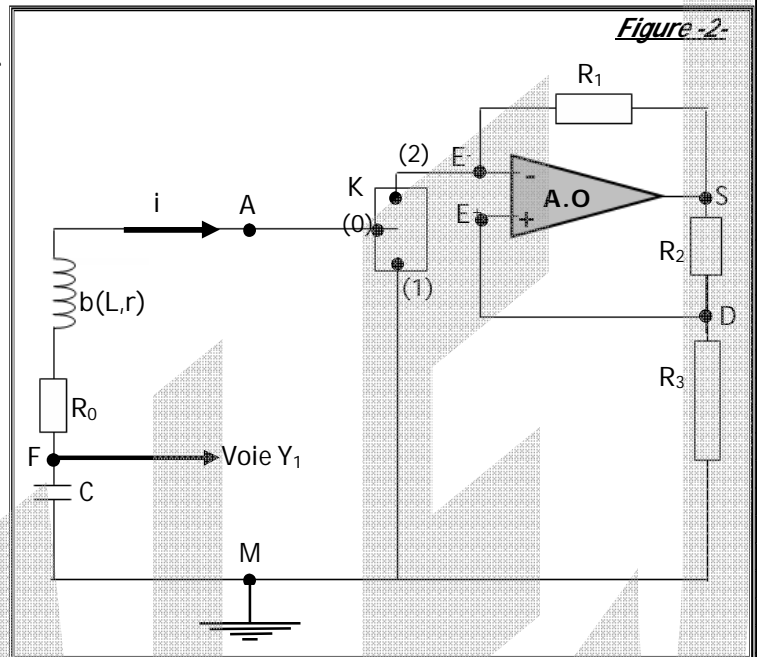
EXERCICE N°1 : (9,5 points)

LES DEUX PARTIES A ET B SONT INDEPENDANTES

PARTIE A : (5,5 points)

Le circuit de la **figure-2-** est formé par :

- * / Un condensateur de capacité C , initialement chargé sous une tension de 3V.
 - * / Une bobine b d'inductance $L = 0,19 \text{ H}$ et de résistance $r = 10 \Omega$.
 - * / Quatre résistors R_0, R_1, R_2 et R_3 .
On donne : $R_0 = 2407 \Omega$, $R_3 = 2417 \Omega$.
 - * / Un amplificateur opérationnel idéal polarisé entre $\pm 15 \text{ V}$.
 - * / Un commutateur K .
 - * / Un oscilloscope branché aux bornes du condensateur.
- Selon la position du commutateur K , on réalise deux expériences différentes.



1°) Remplir le tableau de la **figure-3- de la page 4/4.**

2°) Le commutateur K étant sur la position (0)-(1).

Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur. En déduire l'expression du facteur d'amortissement et l'expression de la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur.

3°) Dans le but d'entretenir les oscillations, on bascule K sur la position (0)-(2).

a) Identifier le dipôle d'entretien et établir l'expression de la tension aux bornes de ce dipôle en fonction de R_1, R_2, R_3 et i .

b) Que devient alors l'équation différentielle régissant les variations de u_c .

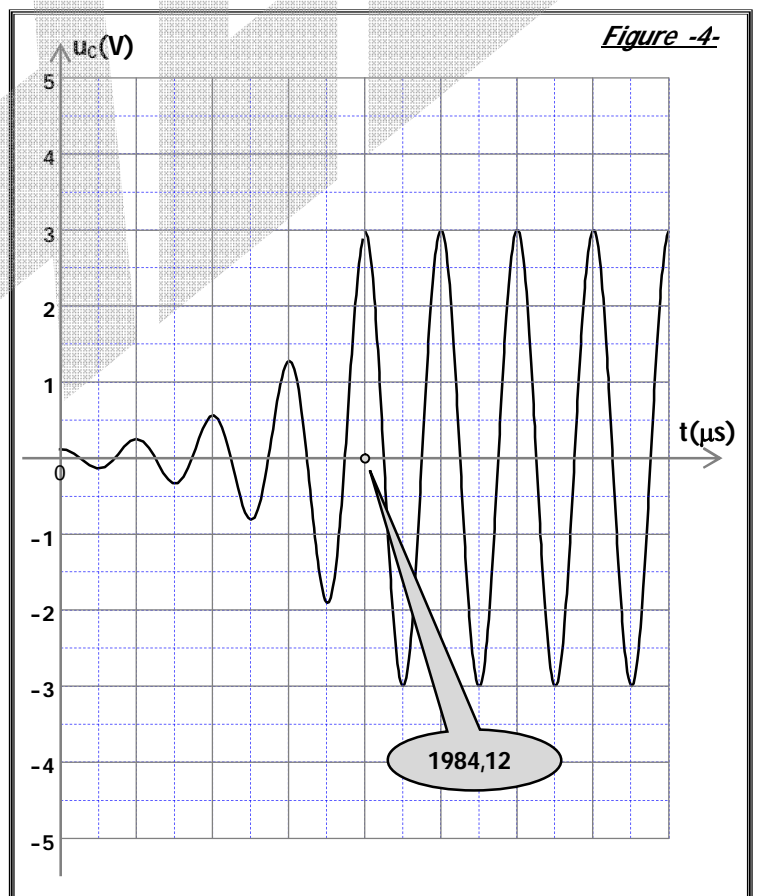
c) Les variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps sont représentées par la courbe de la **figure-4-**.

* / Décrire cette courbe.

* / Calculer la fréquence N des oscillations entretenues.

* / En déduire la valeur de C en nanofarad, en supposant que la fréquence N des oscillations entretenues est confondue avec la fréquence propre N_0 de l'oscillateur.

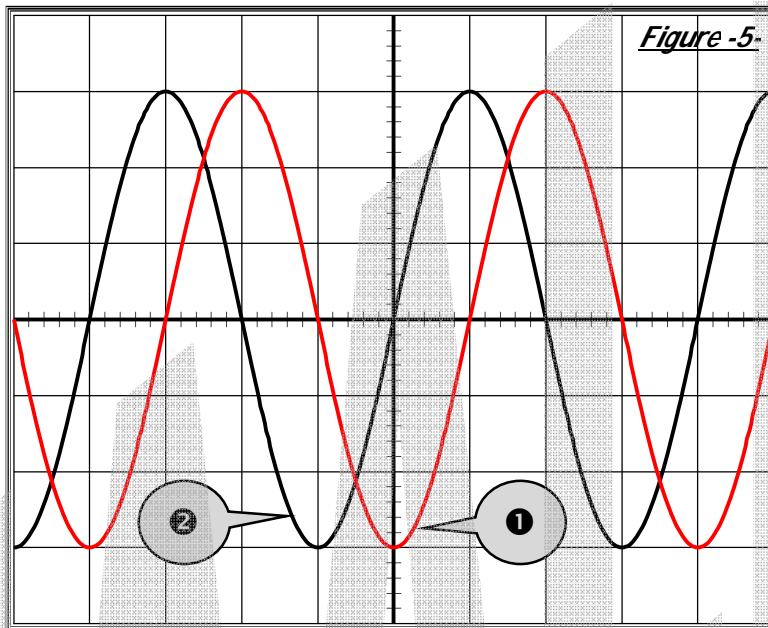
* / Comparer les valeurs de R_1 et R_2 .



PARTIE B : (4 points)

On remplace dans le circuit de la figure-2-, le dipôle d'entretien (AM) par un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = 3 \sin (4032 \pi t)$.

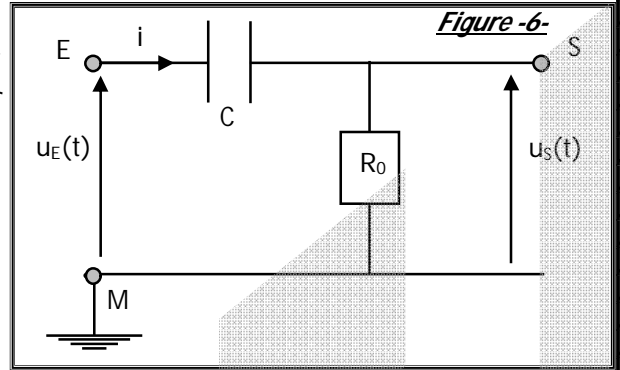
- 1°) Quelle est la réponse du dipôle (R_0, r, L, C) à cette tension imposée par le (GBF).
- 2°) Donner le schéma du montage, ainsi que les connexions avec un oscilloscope, permettant de visualiser les tensions $u(t)$ et $u_C(t)$ respectivement aux bornes du générateur sur la voie X et du condensateur sur la voie Y.
- 3°) Sur l'écran de l'oscilloscope, on observe les oscillogrammes ❶ et ❷ de la *figure -5-*.



- a) Identifier les deux oscillogrammes. Justifier.
- b) Calculer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_C} - \varphi_u$.
- c) Quel est alors le caractère du circuit (Inductif, Capacitif ou résistif). Conclure
- d) Déterminer les valeurs des tensions maximales U_{Cm} et U_m respectivement aux bornes du condensateur et du générateur.
- e) Calculer le coefficient de surtension à la résonance Q. Y'a-t-il phénomène de surtension ?
- f) Calculer la valeur de la capacité C du condensateur.

EXERCICE N°2: (5,5 Points)

Avec les mêmes composants que *l'exercice n°1*, à savoir Le résistor de résistance $R_0 = 2407\Omega$ et le condensateur de capacité C , on réalise le filtre (F) schématisé par la *figure-6-*.



1°) Préciser en le justifiant si le filtre considéré est actif ou passif ?

2°) a) Définir la transmittance T d'un filtre.

b) Donner sans démonstration l'expression de la transmittance du filtre (F) en fonction de R_0 , C , N avec N fréquence de la tension d'entrée.

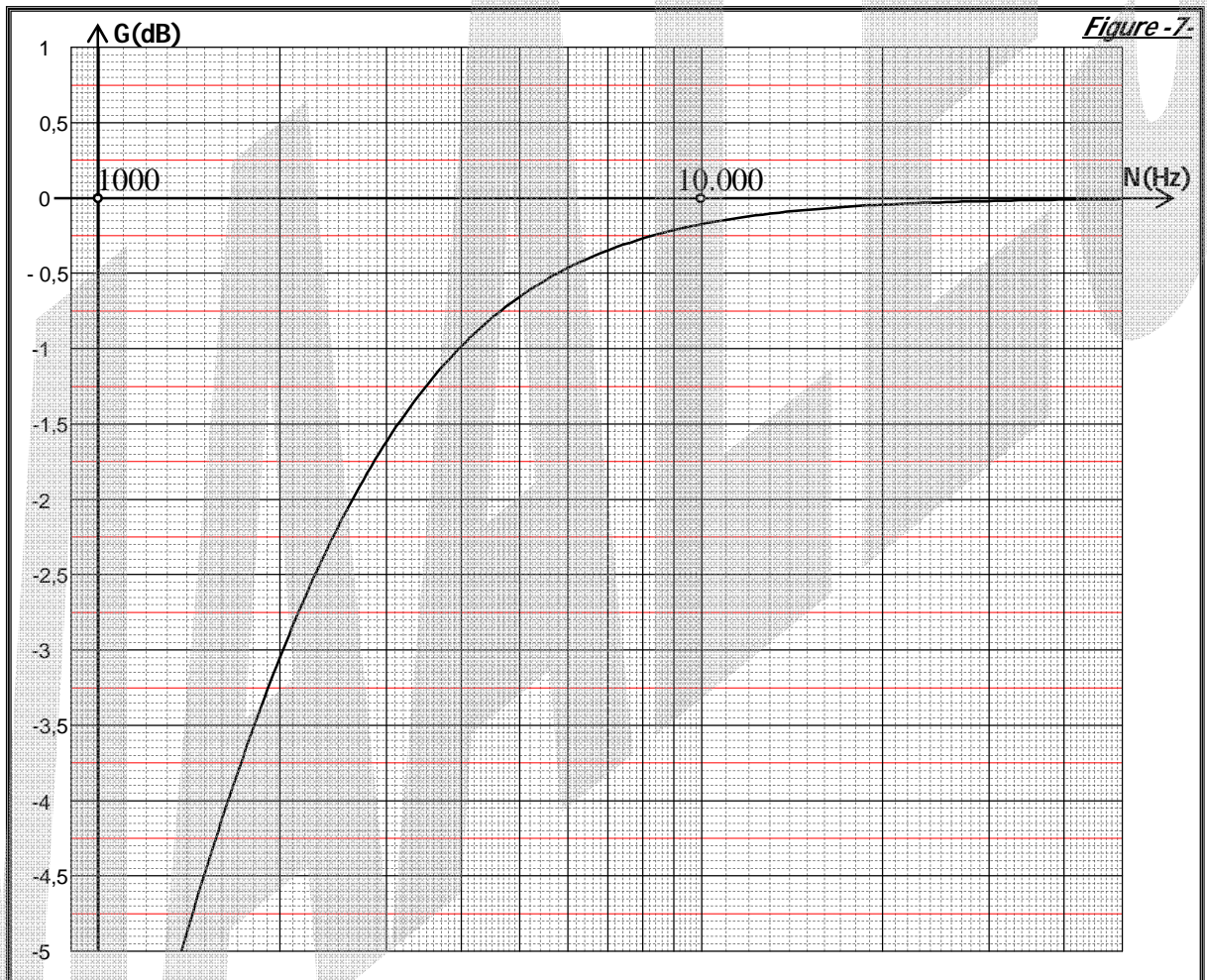
3°) Dédurre, en le justifiant si le filtre est passe-bas, passe-haut ou passe-bande ?

4°) Rappeler la condition qu'on doit imposer sur T pour qu'un filtre soit passant. Dédurre l'expression de la fréquence de coupure N_c du filtre (F)

5°) Etablir l'équation différentielle du filtre (F) de variable $u_S(t)$.

6°) On donne la courbe de réponse $G = f(N)$ du filtre, représentée par la *figure-7-*

* / $u_E(t) = 4 \sin(2\pi Nt - \frac{\pi}{9})$ * / $u_S(t) = U_{sm} \sin(2\pi Nt + \frac{\pi}{9})$



a) Compléter la construction de FRESNEL de la *figure-8- de la page 4/5*, en adoptant l'échelle suivante : $1V \longrightarrow 3cm$.

b) En utilisant la construction de FRESNEL et la courbe $G=f(N)$, déduire les valeurs de U_{sm} , N_1 et C .

