

# LYCEE HEDI CHAKER

## SFAX

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

DEVOIR DE CONTROLE N°1 (1<sup>ère</sup> TRIMESTRE)

Prof : Maâlej . M<sup>ed</sup>. H  
Année scolaire : 2014/2015

Classe : 4<sup>ème</sup> Sc-Info  
Date : Novembre 2014  
Durée : 2 heures

L'épreuve comporte un exercice de chimie et deux exercices de physique répartis sur quatre pages numérotées de 1/4 à 4/4. La page 4/4 est à remplir par l'élève et à remettre avec la copie.

**\*/ CHIMIE :**

Mesure d'une quantité de matière

**\*/ PHYSIQUE :**

**Exercice N°1 :** Charge d'un condensateur avec un générateur de courant  
**Exercice N°2 :** Dipôle RC

**N.B :** \*/ Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction ainsi que de sa concision  
\*/ Il est absolument interdit d'utiliser le correcteur

## CHIMIE : ( 5 points )

On considère un morceau de chlorure de sodium solide **NaCl** de forme cubique, de volume  $V = 12,13 \text{ cm}^3$ . La masse volumique de chlorure de sodium est  $\rho = 0,97 \text{ g.cm}^{-3}$ .

1°) Calculer la quantité de matière de chlorure de sodium contenue dans ce cube.

On donne les masses molaires atomiques :

\*/  $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$     \*/  $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

2°) Ce bloc est dissout dans un volume  $V = 2,85 \text{ L}$  d'eau. On obtient une solution aqueuse (S) de chlorure de sodium. Calculer la concentration molaire  $C$  de la solution (S).

3°) On se propose de retrouver la concentration de la solution (S) par conductimétrie.

a) Définir la conductance  $G$  d'une solution électrolytique.

b) Comment peut-on mesurer la conductance expérimentalement ?

c) Une cellule conductimétrique, plongée dans la solution (S) permet de donner les mesures suivantes :

$I = 14 \text{ mA}$  ;  $U = 2,5 \text{ V}$

Calculer la conductance  $G$  de (S).

d) La **figure -1-** représente la courbe d'étalonnage de quelques solutions de chlorure de sodium.

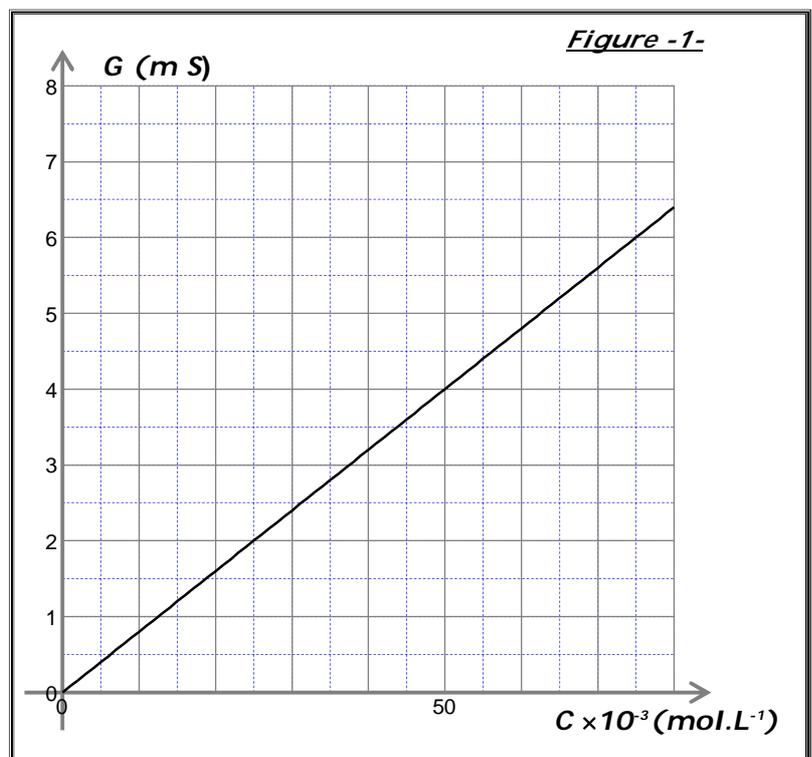
Déduire la concentration  $C$  de la solution (S)

4°) La solution (S) peut être préparée par dilution à partir d'une solution mère ( $S_0$ ) de chlorure de sodium de concentration molaire  $C_0 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

a) Définir une dilution.

b) Calculer le volume  $V_0$  de ( $S_0$ ) qui permet de préparer (S).

c) Déduire le volume  $V_e$  d'eau ajouté au cours de cette dilution.



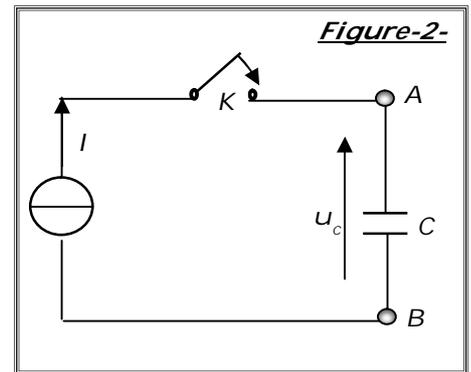
# PHYSIQUE : ( 15 points )

## EXERCICE N°1 : (6 points).

Le circuit de la **figure -2-** comporte, en série, un générateur de courant d'intensité  $I = 300 \mu\text{A}$ , un interrupteur  $K$  et un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé.

A l'instant de date  $t = 0\text{s}$ , on ferme l'interrupteur  $K$  et le condensateur commence à se charger.

La **figure -3-** représente la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.



1°) Décrire la courbe de la **figure-3-** et déterminer son équation.

2°) Dédire une mesure expérimentale de la capacité  $C$  du condensateur en farad et en microfarad.

3°) On intercale dans le circuit, en série, un résistor de résistance  $R = 2\text{k}\Omega$ . Quel est l'effet de cette opération sur le temps de charge du condensateur ? Justifier.

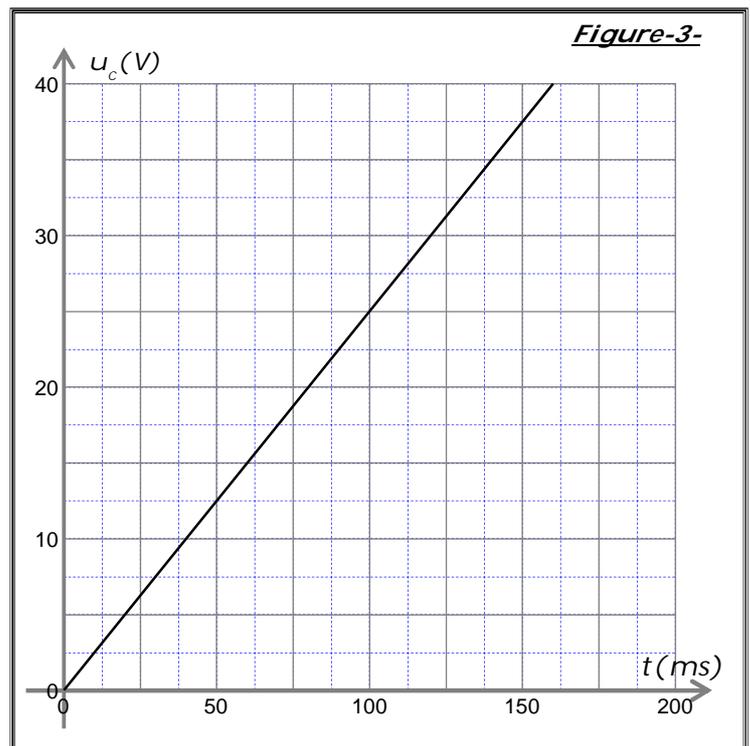
4°) Le condensateur étudié est plan. Calculer la distance  $e$  entre ses armatures.

**On donne :**

\* / Surface des armatures :  $S = 5\text{cm}^2$

\* / Permittivité du vide :  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \cdot 10^9} \text{F} \cdot \text{m}^{-1}$ .

\* / Permittivité relative  $\epsilon_r = 2,5$ .



5°) Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur à l'instant de date  $t = 200 \text{ms}$ .

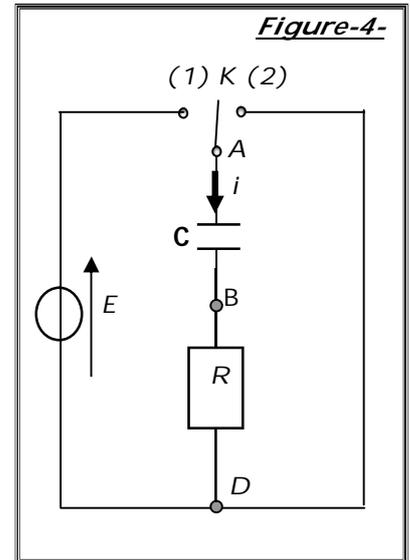
**EXERCICE N°2 : (9 points).**

Un circuit électrique série schématisé par la **figure-4-** comporte :

- \* / Un générateur de tension idéal (G) de fem  $E$ .
- \* / Un résistor de résistance  $R = 15384,6 \Omega$ .
- \* / Un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé.
- \* / Un Commutateur  $K$ .

A l'instant  $t=0$ , on ferme  $K$  sur la position 1 puis on l'ouvre à un instant de date  $t_1 = 80s$  qui représente la fin de l'opération de charge.

Un oscilloscope à mémoire enregistre la tension  $u_c$  aux bornes du générateur sur la voie  $Y_2$ , et la tension  $u_R$  aux bornes du résistor sur la voie  $Y_1$ .



1°) Compléter le schéma de la **figure -6- de la page 4/4** en ajoutant les connexions à réaliser avec l'oscilloscope.

2°) a) Montrer que la **courbe ②** de la **figure -5- de la page 4/4** correspond à  $u_R(t)$ .  
b) En déduire la valeur de la fem  $E$  du générateur utilisé.

3°) a) Définir la constante de temps  $\tau$  du dipôle RC, montrer qu'elle s'exprime en seconde  
b) Déterminer graphiquement la valeur de  $\tau$  par la méthode du pourcentage. Cette méthode sera indiquée sur la **figure -5- de la page 4/4** .  
c) En déduire la valeur de  $C$ .

4°) Quelle est la réponse du dipôle RC à l'échelon de tension utilisé.

5°) Si l'on veut charger plus rapidement le condensateur, doit-on augmenter ou bien diminuer la valeur de la résistance  $R$ ? Justifier la réponse. Tracer alors la nouvelle allure de  $u_R(t)$  sur la **figure -5- de la page 4/4**.

6°) Calculer énergie  $E_c$  emmagasiné dans le condensateur à la fin de la charge.

7°) a) En appliquant la loi des mailles qu'on doit énoncer, établir l'équation différentielle vérifiée par  $u_c(t)$   
b) En déduire que l'équation différentielle de variable  $u_R(t)$  s'écrit sous la forme :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{RC} u_R(t) = 0.$$

c) Une solution de l'équation différentielle de variable  $u_R(t)$  s'écrit :  $u_R(t) = A \exp(\alpha t) - B$ , ou  $A$ ,  $B$  et  $\alpha$  sont des constantes.

Exprimer ces constantes en fonction des paramètres du circuit.

d) En déduire l'expression de  $u_R(t)$ .

8°) a) Calculer l'instant  $t_2$ , où l'intensité du courant dans le circuit prend la valeur  $0,39 \text{ mA}$ .

b) Retrouver ce résultat graphiquement.

NOM ET PRENOM :

CLASSE :

FEUILLE A RENDRE AVEC LA COPIE

