Lycée NABEUL	**DEVOIR DE SYNTHESE N°1**	*Ben Hassine Ahmed.*
		Durée : 3 h
Novembre - 2008	***- 4 éme Sc info -***	*Sc.physiques*

Chimie (5 points)

On donne: $M(NH_4Cl) = 53,5\ g.mol^{-1}$; $\rho_{eau} = 1g.cm^{-3}$.

A- Le chlorure d'ammonium pur est un solide blanc dont la densité par rapport à l'eau est d = 4,3

1. Rappeler l'expression de la densité.
2. Le volume d'un échantillon de chlorure d'ammonium est V = 20 cm^3.

a- Déterminer la masse m contenue dans ce volume.

b- En déduire la quantité de matière correspondante.

B- On veut déterminer ; par mesure de la conductance ; la concentration molaire d'une solution de chlorure d'ammonium NH_4Cl. Pour cela on utilise une cellule conductimétrique qui permet de tracer la courbe d'étalonnage de la figure-1-

1. Donner l'expression de la conductance G en précisant l'unité de chaque terme.
2. Pour une solution de chlorure d'ammonium, on mesure G = 9 mS.

a- Déterminer graphiquement la concentration C.

b- Déterminer la quantité de matière de chlorure d'ammonium dans 150mL de la solution.

c- En déduire la masse m correspondante à la quantité de matière trouvée.

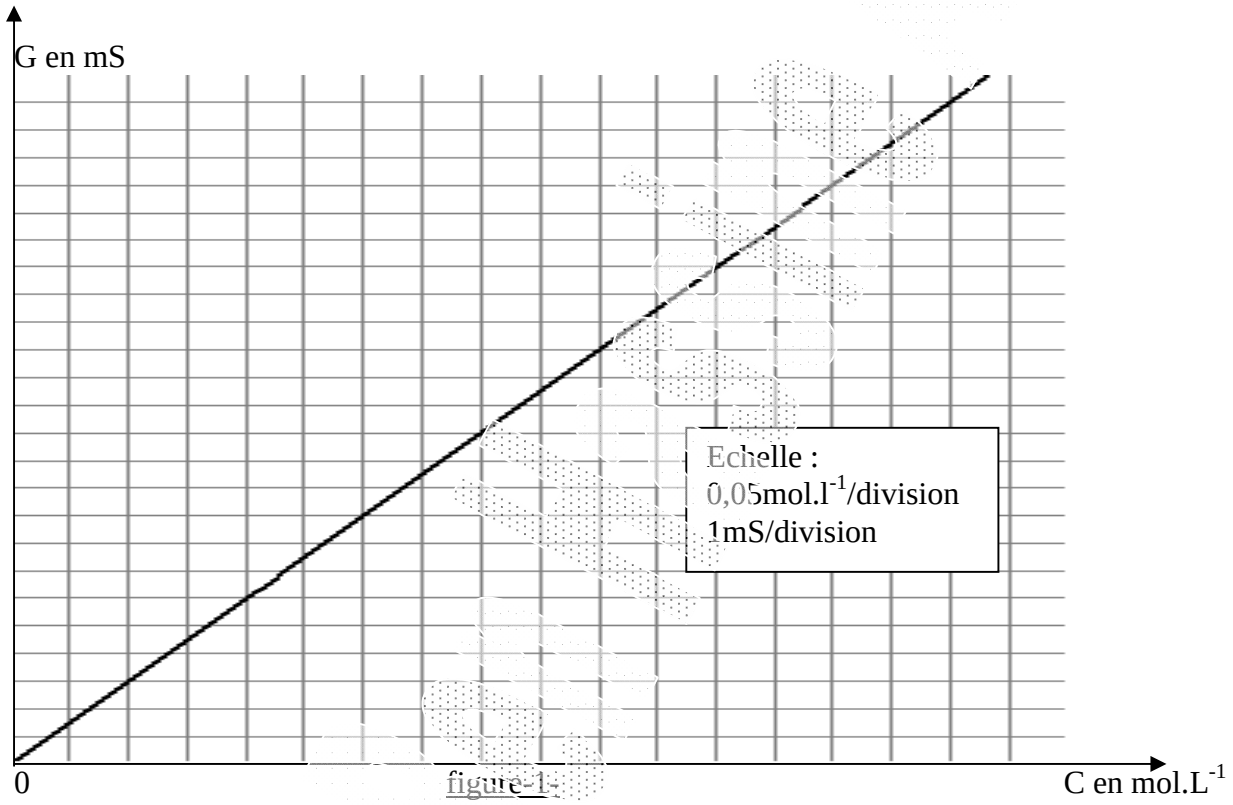


figure-1-

Physique (15 points)

Exercice N°1 : (3,5pts) Etude d'un document scientifique

Alternateur d'une voiture

Dans un métal comme le cuivre les électrons délocalisés sont libres de se déplacer et leur mouvement d'ensemble sous l'effet d'une force magnétique engendre un courant électrique. Une des applications de ceci est : L'alternateur d'une voiture, c'est un appareil qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. La production de l'électricité par l'alternateur est liée à la variation du champ magnétique dans le quel baigne le circuit induit (Une bobine). L'alternateur est à induit fixe ; l'inducteur est un aimant cylindrique multipolaire. La rotation de l'aimant fait apparaitre au niveau du circuit induit une f.é.m. induite la fréquence de la tension alternative produite par l'alternateur est liée à la fréquence de rotation de l'inducteur. Par exemple : Pour une rotation de 10 tours par seconde le courant produit est de fréquence 10 Hz.

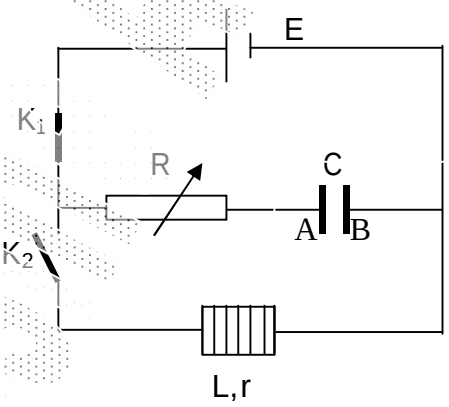
D'après « Revue pour la science »

1) Préciser les porteurs des charges électriques dans un métal. Justifier.
2) Remplacer le mot << engendre >> utilisée dans le texte par un mot plus spécifique à l'induction électromagnétique.
3) Sur quel principe physique se base la conception de l'alternateur ?
4) Indiquer l'inducteur et l'induit d'un alternateur.
5) Rappeler l'expression de la f.é.m. d'une bobine en fonction de son inductance L.
6) Quelle sera la fréquence du courant produit pour une rotation de 900 tours par minute.

Exercice N°2 : (6,5 pts)

Le circuit électrique de la figure -2- comprend :

- Une pile de f.é.m. E = 6 V et de résistance interne négligeable.
- Un condensateur de capacité C.
- Une bobine d'inductance L et de résistance propre r.
- Une résistance R variable.
- Deux interrupteurs (K_1) et (K_2).



Expérience-1

(K_2) ouvert, (K1) fermé : Le condensateur se charge à travers la résistance R. Suite à cette charge l'énergie emmagasinée par le condensateur est E_C.

1. Calculer E_C sachant que C = 5.10^{-6} F.
2. Déterminer la valeur de la charge q_A portée par l'armature A du condensateur et justifier son signe.

Expérience-2

Le condensateur étant chargé, on ouvre (k_1) et à l'instant de date t = 0s on ferme (k_2) : des oscillations électriques libres s'établissent dans le circuit (R,r,L et C).

3. Préciser, en le justifiant, si les oscillations sont amorties ou non amorties.
4. a- Montrer que l'équation différentielle traduisant cet état électrique est :

$$L\frac{di(t)}{dt}+\frac{q(t)}{C}+(R+r)i(t)=0 \qquad \text{Avec : } i(t)=\frac{dq(t)}{dt}.$$

b- Exprimer l'énergie totale E du circuit (R,r,L,C) en fonction de L,C,q(t) et i(t).

c- En déduire que la variation de l'énergie s'écrit :

$dE = -(R+r).i^2.dt$

5. Un dispositif d'acquisition lié à un ordinateur permet de visualiser la courbe de la variation au cours du temps de la tension $u_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur :

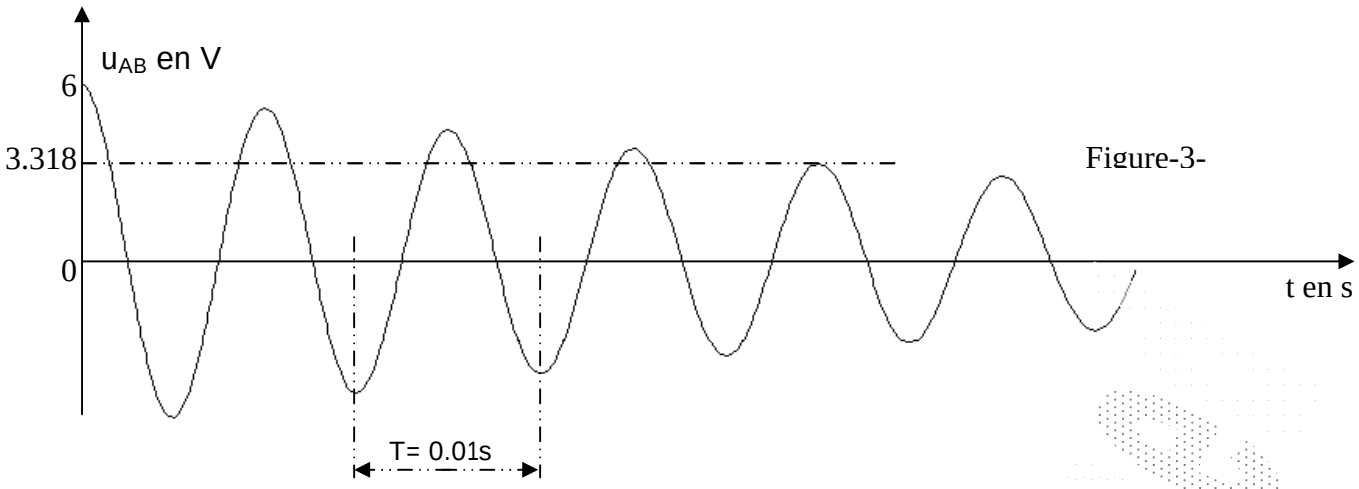


Figure-3-

a- La résistance totale du circuit électrique étant faible,on admet que la pseudo période T est égale à la période propre T_0 de l'oscillateur (LC).Calculer la valeur de l'inductance L.

b- Calculer l'énergie électrique dissipée par effet joule entre les instants de dates t =0s et t' =4T

6. la figure -4- représente la variation des énergies : électrostatique E_C ; magnétique E_L et totale E.

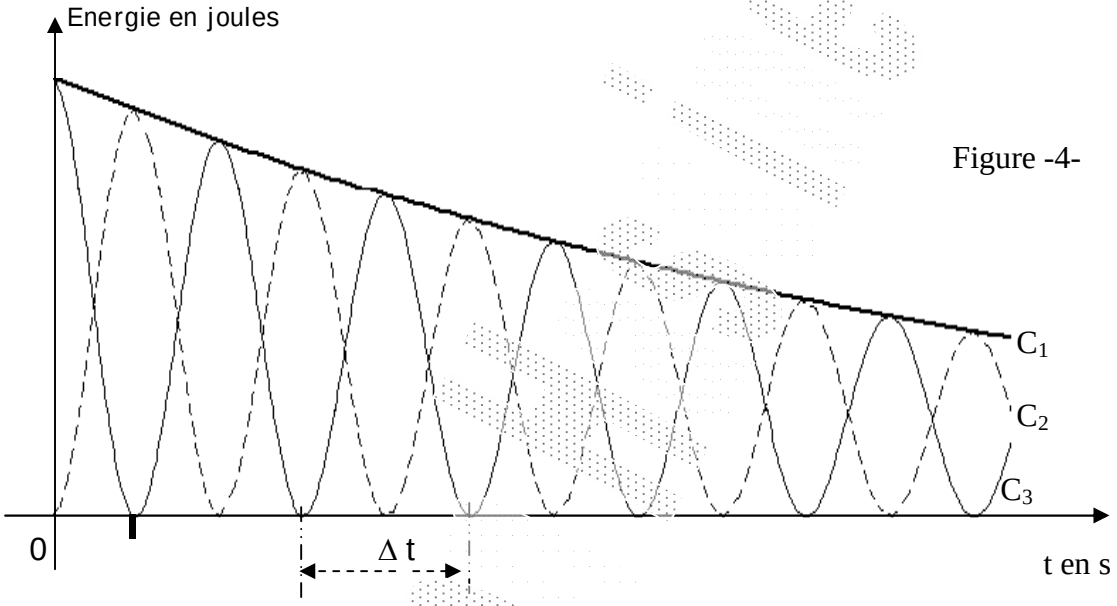


Figure -4-

a- Attribuer ; en le justifiant ; à chaque courbe l'énergie correspondante.

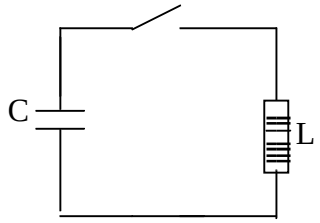
b- Que représente la durée Δt ? En déduire sa valeur.

Exercice N°2 : (5 pts)

Un condensateur de capacité C = 10^{-6} F ; initialement chargé sous une tension U_m ; est associé en série avec un interrupteur et une bobine d'inductance L et de résistance interne nulle.

A l'instant t= 0s on ferme l'interrupteur

La tension u_C aux bornes du condensateur est représentée par l'oscillogramme de la figure-5-



1. Quelle est la nature des oscillations dans le circuit (L,C).
2. a-Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_c(t)$.
   b- En déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 en fonction de L et C.
3. a- Déterminer graphiquement la valeur de la tension U_m.
   b- En déduire la valeur de la charge maximale Q_m du condensateur.
4. a-Déterminer à partir de la courbe: la période propre T_0, la fréquence propre N_0 et la pulsation propre ω_0.
   b- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

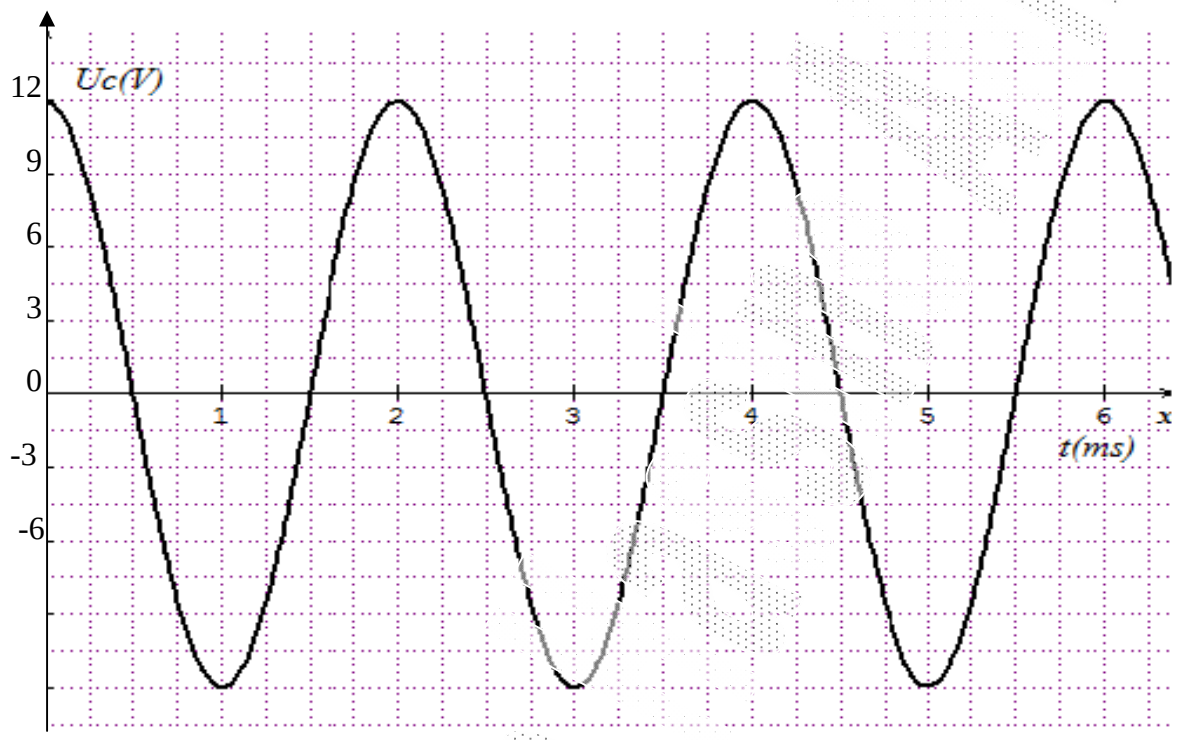


Figure -5-