



Taki Academy
www.takiacademy.com

Physique

Devoir de synthèse N°1

Classe : Bac Scientifiques

📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



CHIMIE :

Exercice 1



3 points

Dans un ballon de capacité **200mL**, préalablement rempli d'air, on verse une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire **$C=1 \text{ mol.L}^{-1}$** , de volume **$V=25 \text{ mL}$** et **25 mL** d'eau et on y plonge un ruban de magnésium de masse **$m=0,243 \text{ g}$** et on déclenche simultanément un chronomètre. On bouche le ballon. Le gaz dihydrogène (H_2) qui se forme au cours de la réaction est recueilli par déplacement dans une éprouvette graduée retournée sur une cuve à eau (voir Figure 1).

0:20

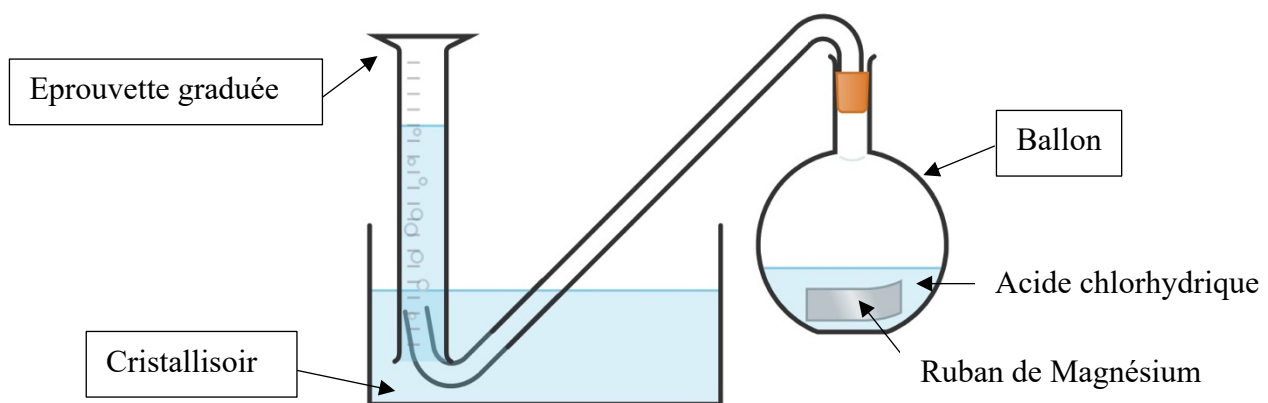


Figure 1

On relève toutes les **20 secondes**, le volume **$V(\text{mL})$** de gaz -dihydrogène (H_2) formé, ce qui a permis de tracer la courbe de la figure 2.

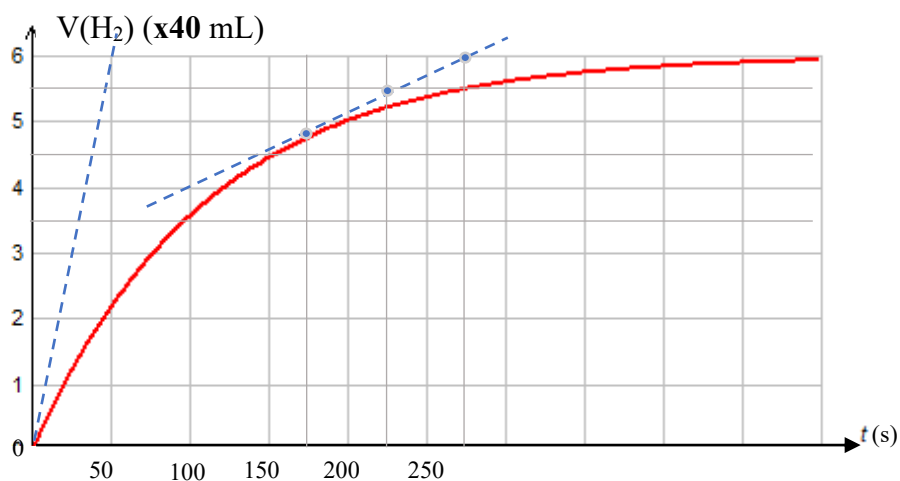


Figure 2



On donne la masse molaire du magnésium $M=24,3 \text{ g.mol}^{-1}$. Le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est $V_m=24\text{L.mol}^{-1}$.

1. L'équation de la réaction associée à la transformation chimique qui a lieu s'écrit :



- a- Établir le tableau d'avancement de la réaction.
 - b- Déterminer l'avancement maximal de la réaction.
 - c- Déterminer à partir de la courbe l'avancement final de la réaction.
2. Définir la vitesse de la réaction.
3. Déterminer la vitesse de réaction à l'instant $t_0=0$ et à l'instant $t_1=175 \text{ s}$
4. Expliquer comment évolue cette vitesse au cours du temps ?
5. Déterminer le temps de demi-réaction.

Exercice 2



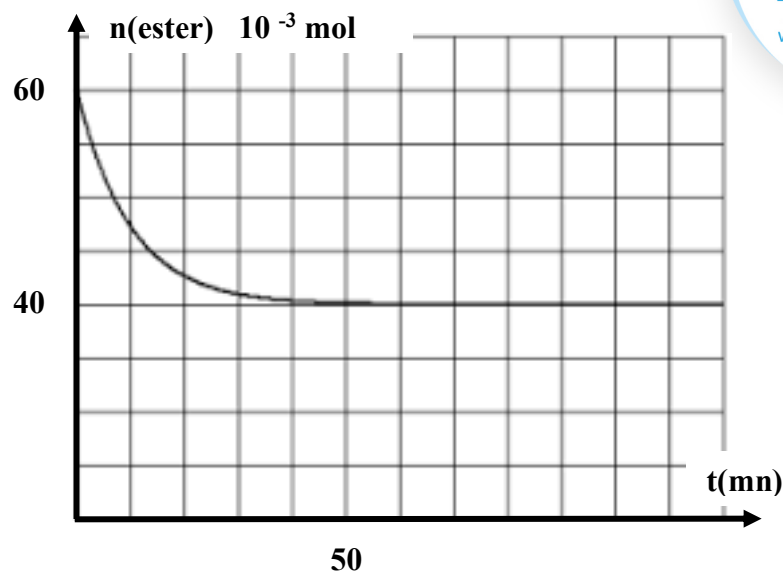
4 points

On réalise un mélange équimolaire de méthanoate d'éthyle (HCOOC_2H_5) et d'eau et on le répartit en plusieurs ampoules identiques que l'on ferme et que l'on porte à 80°C . Dans chaque ampoule il se produit la réaction :



L'analyse de ces mélanges réactionnels au cours du temps permet de tracer le graphe $n(\text{ester}) = f(t)$ ci-dessous:





1. Déterminer le taux d'avancement final τ_f de la réaction.
2. Quel(s) caractère(s) de la réaction d'hydrolyse d'un ester met en évidence le graphe $n(\text{ester}) = f(t)$? Justifier.
3. Montrer que l'expression de la constante d'équilibre K en fonction de τ_f est :

$$K = \frac{\tau_f^2}{(1 - \tau_f)^2} ; \text{ Calculer sa valeur.}$$

4. On part maintenant d'un mélange renfermant initialement **1 mol** d'ester, **2 mol** d'eau, **2 mol** d'acide et **1 mol** d'alcool.
 - a- Dire en le justifiant dans quel sens évolue le système chimique.
 - b- Déterminer la composition molaire du mélange à l'équilibre chimique.



PHYSIQUE :

Exercice 1



5 points

On donne : $E = 8 \text{ V}$; $C = 50 \mu\text{F}$; $R_2 = 100 \Omega$.

On s'intéresse à la charge d'un condensateur de capacité C par un générateur de tension idéal de f.é.m. E . Un oscilloscope bicourbe à mémoire est relié au circuit comme l'indique la figure 3.

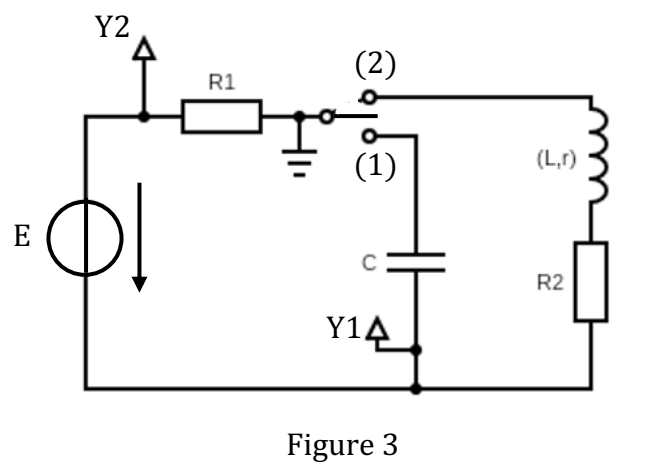


Figure 3

Avec ce montage on visualise la tension u_C aux bornes du condensateur et u_{R1} celle aux bornes de résistor.

Le condensateur est initialement déchargé. On bascule le commutateur sur la position 1. L'évolution au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur et la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_1 sont représentées sur la figure 4 :

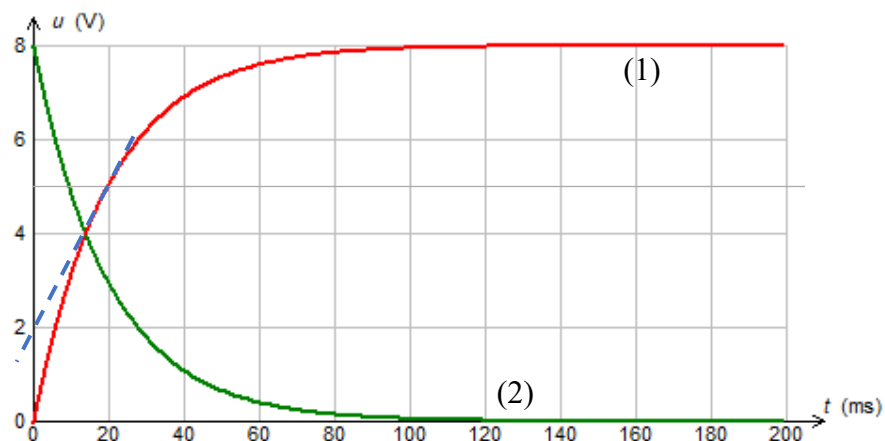


Figure 4



1. Identifier les courbes, Justifier la réponse.
2. Déterminer la valeur de l'intensité du courant électrique à l'instant $t=0,02s$
3. Sachant que l'on définit la constante de temps τ du circuit comme la durée au bout de laquelle le condensateur se charge **63%** de sa charge maximale, déterminer graphiquement la valeur de τ puis en déduire que la valeur de la résistance R_1 est égale à **400 Ω** .
4. On bascule l'interrupteur sur la position 2. Sur la Voie Y_2 , on observe la courbe de la figure 5 :

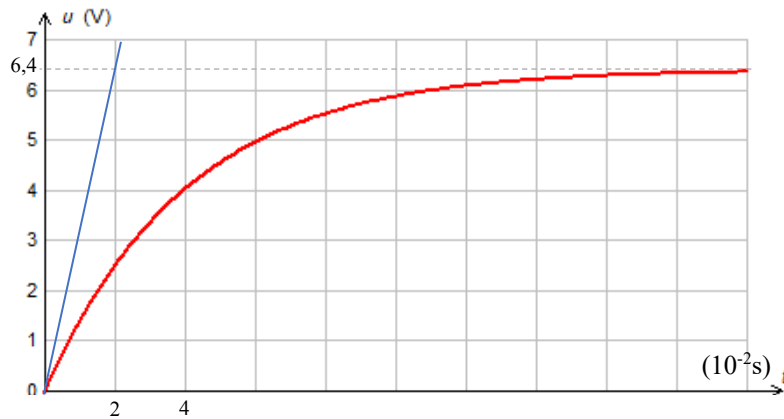


Figure 5

- a- Interpréter l'allure de la courbe, en donnant une explication du retard d'établissement du courant dans le circuit.
- b- Déterminer graphiquement :
 - La valeur de l'intensité du courant en régime permanent I_p
 - La constante de temps τ
- c- Établir la relation entre E , L , r , R_1 , R_2 , i , et $\frac{di}{dt}$. En déduire une expression littérale de I_p .
- d- Montrer que la bobine a une inductance pure puis déterminer la valeur de L .

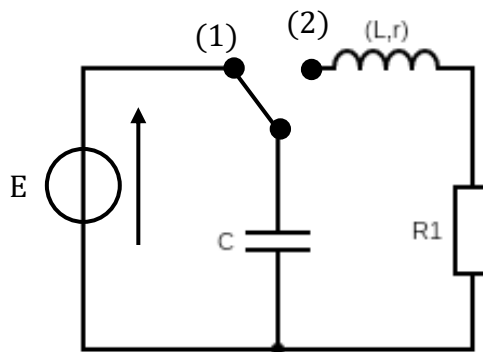
Exercice 2



8 points

Partie 1

On considère le circuit suivant avec $E = 10 \text{ V}$, $C = 10 \mu\text{F}$, $L = 1 \text{ H}$, $r = 10 \Omega$, $R_1 = 40 \Omega$.
Le commutateur K est initialement placé sur la position 1.



Le condensateur étant chargé, On bascule le commutateur sur la position 2 à un instant choisi comme origine des temps ($t=0\text{s}$) et à l'aide d'un oscilloscope, on visualise simultanément les tensions $u_C(t)$ (courbe C1) et $u_{R1}(t)$ (courbe C2) respectivement aux bornes du condensateur et du résistor R_1 , on obtient les chronogrammes de la figure 6 :

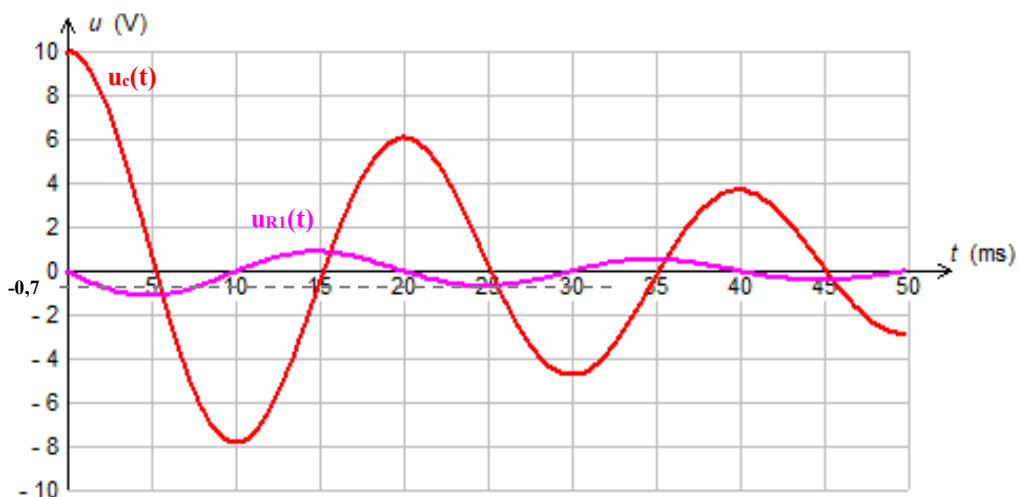
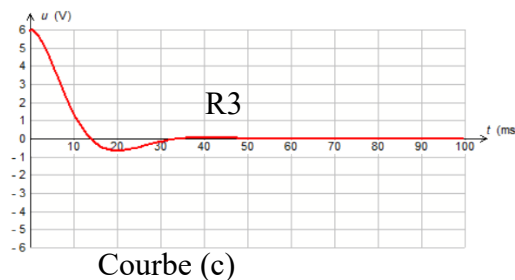
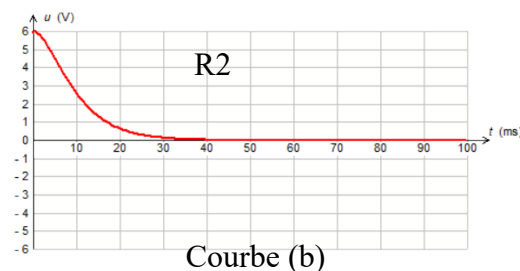
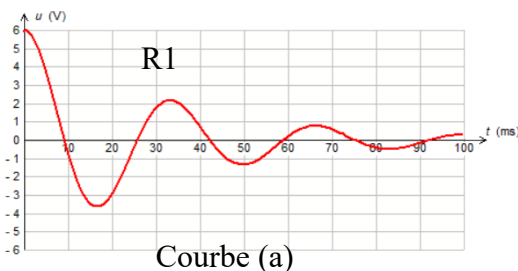


Figure 6



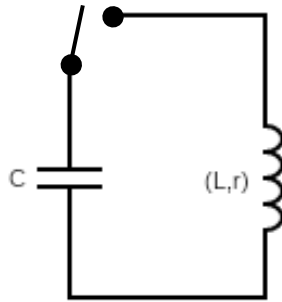
1. Reproduire le schéma du circuit et indiquer les connexions nécessaires pour visualiser ces deux tensions sur l'oscilloscope : $u_c(t)$ sur Y1 et $u_{R1}(t)$ sur Y2.
2. Quelle est la nature de ces oscillations ? Justifier.
3. En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle régissant l'évolution de la charge $q(t)$ aux bornes du condensateur.
4.
 - a- Exprimer l'énergie totale électromagnétique en fonction de C , q , L et i
 - b- Montrer que l'énergie totale électromagnétique dans le circuit décroît au cours du temps.
 - c- En utilisant la **figure (6)**, ci-dessous, calculer l'énergie totale aux instants de dates $t_1=0\text{ms}$ et $t_2=25\text{ms}$. En déduire la variation de l'énergie totale entre t_1 et t_2 . Expliquer cette variation d'énergie.
 - d- On donne maintenant plusieurs courbes représentant les variations de u_c au cours du temps pour différentes valeurs de R .

Donner le nom du régime de décharge de chaque courbe et comparer la valeur de ces résistances.

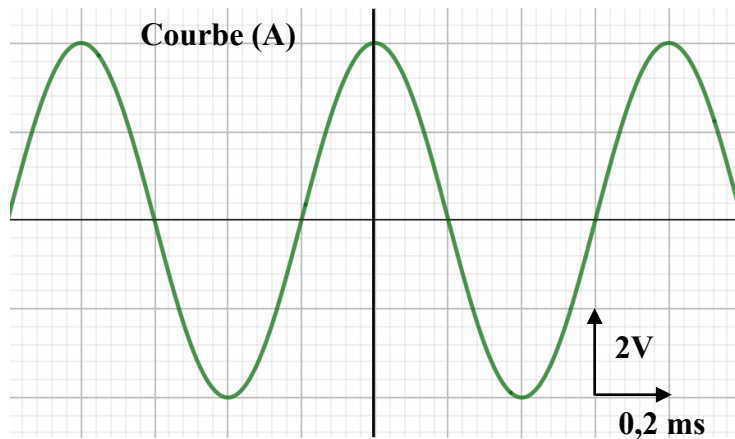


Partie 2 :

On réalise le circuit suivant comportant un condensateur **C** initialement chargé, un interrupteur et une bobine purement inductive.



À un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur et on suit l'évolution de la tension $u_c(t)$ représentée par la courbe(A).



1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_c(t)$.

Soit : $U_c(t) = U_{cm} \sin(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$ est une solution de l'équation différentielle.

2. Déterminer graphiquement :

a- La valeur de la période propre T_0 de l'oscillateur LC. En déduire sa pulsation propre ω_0 .



b- L'amplitude des oscillations U_{cm} .

En déduire la charge maximale Q_{max} du condensateur, sachant que $C = 1 \mu F$.

3. Déterminer la valeur de l'inductance L .
4. Établir l'expression du courant $i(t)$ en fonction du temps.
5. Montrer que l'énergie totale E se conserve au cours du temps.
6. On donne la courbe de variation d'une énergie en fonction du temps (figure 7).
 - a- Justifier qu'il s'agit de la courbe d'énergie magnétique.
 - b- Que représente chacun des grandeurs a et b ?
 - c- Déterminer leurs valeurs.

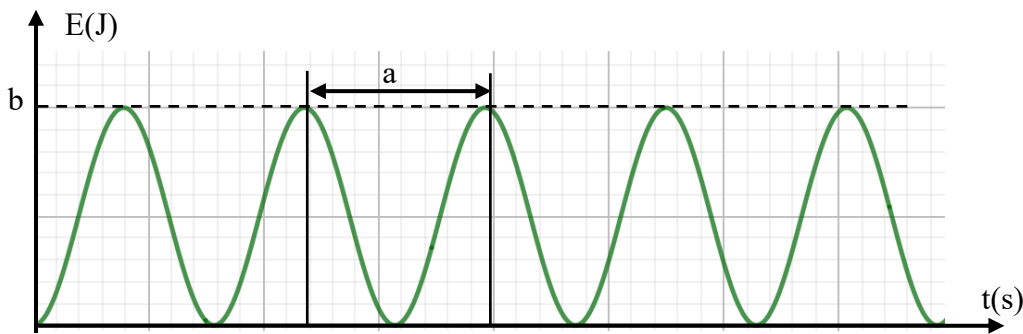


Figure 7

Bonne Chance