



**Taki Academy**  
[www.takiacademy.com](http://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 ( $\text{H}_2$ ) 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

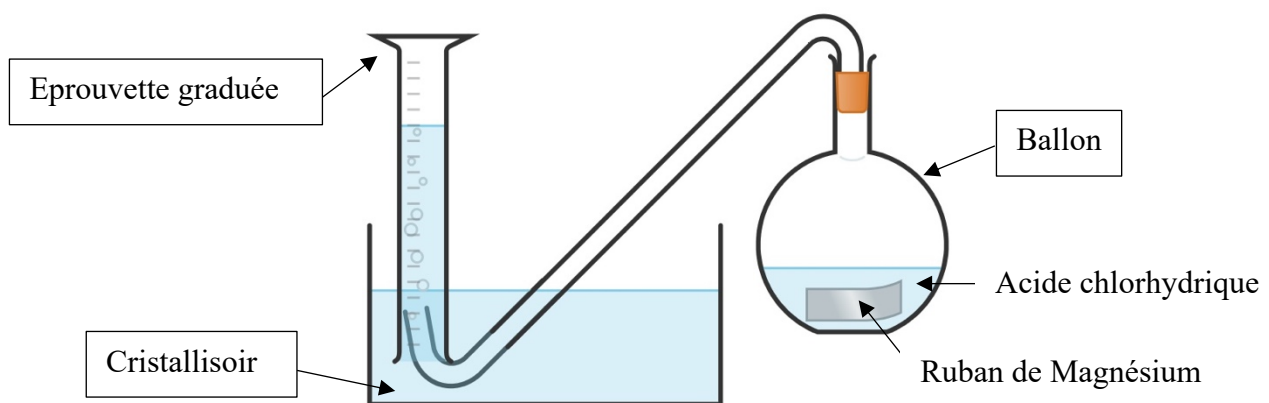


Figure 1

On relève toutes les **20 secondes**, le volume  **$V(\text{mL})$**  de gaz -dihydrogène ( $\text{H}_2$ ) formé, ce qui a permis de tracer la courbe de la figure 2.

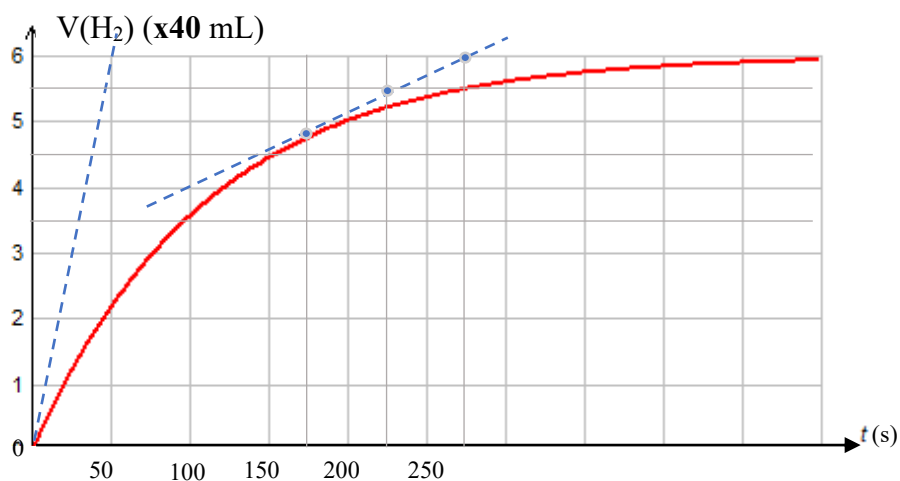


Figure 2



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



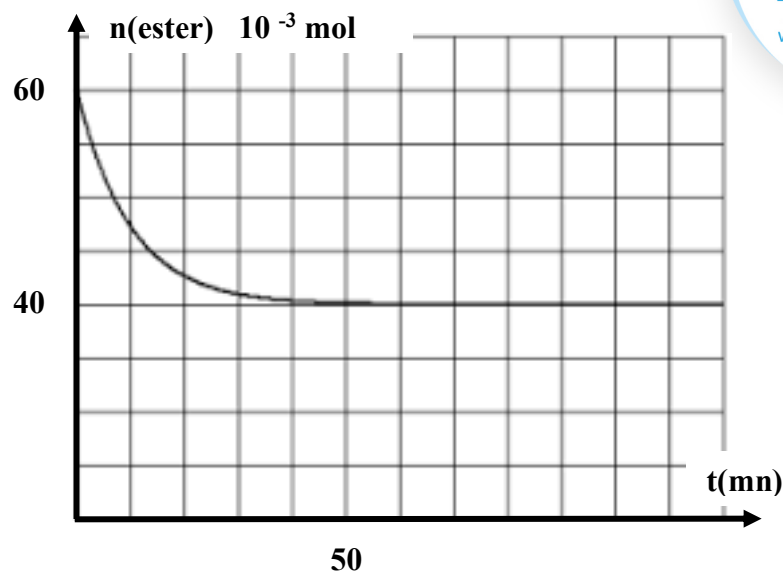
4 points

On réalise un mélange équimolaire de méthanoate d'éthyle ( $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ ) et d'eau et on le répartit en plusieurs ampoules identiques que l'on ferme et que l'on porte à  $80^\circ\text{C}$ . 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  $\tau_f$  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  $\tau_f$  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.

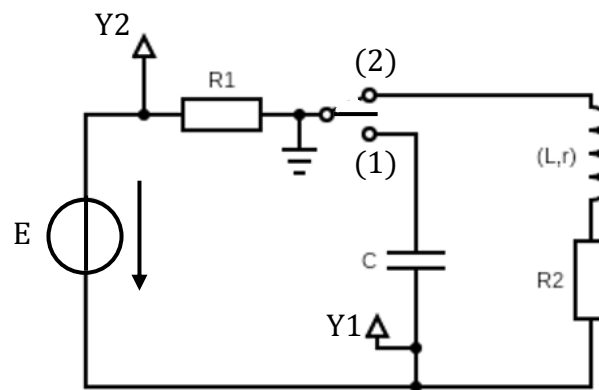


Figure 3

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 :

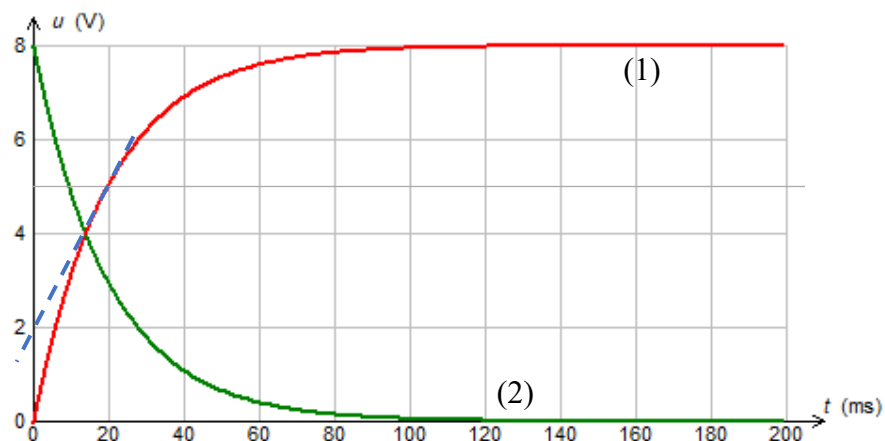


Figure 4



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  $\tau$  du circuit comme la durée au bout de laquelle le condensateur se charge **63%** de sa charge maximale, déterminer graphiquement la valeur de  $\tau$  puis en déduire que la valeur de la résistance  $R_1$  est égale à **400  $\Omega$** .
4. On bascule l'interrupteur sur la position 2. Sur la Voie  $Y_2$ , on observe la courbe de la figure 5 :

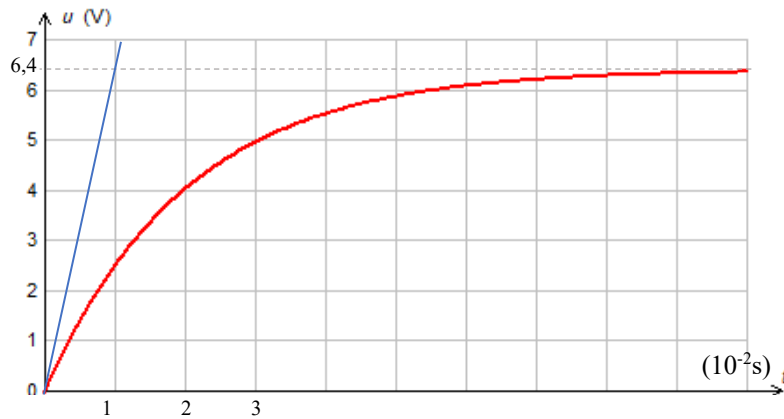


Figure 5

- 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  $\tau$
- 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  $L$ .



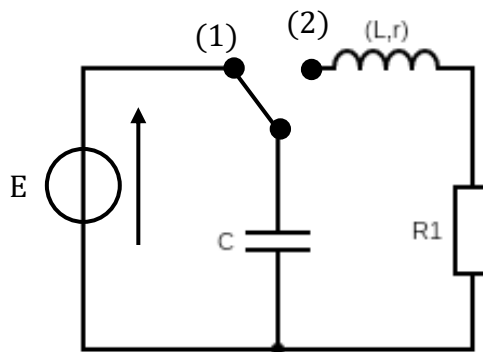
## Exercice 2



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 :

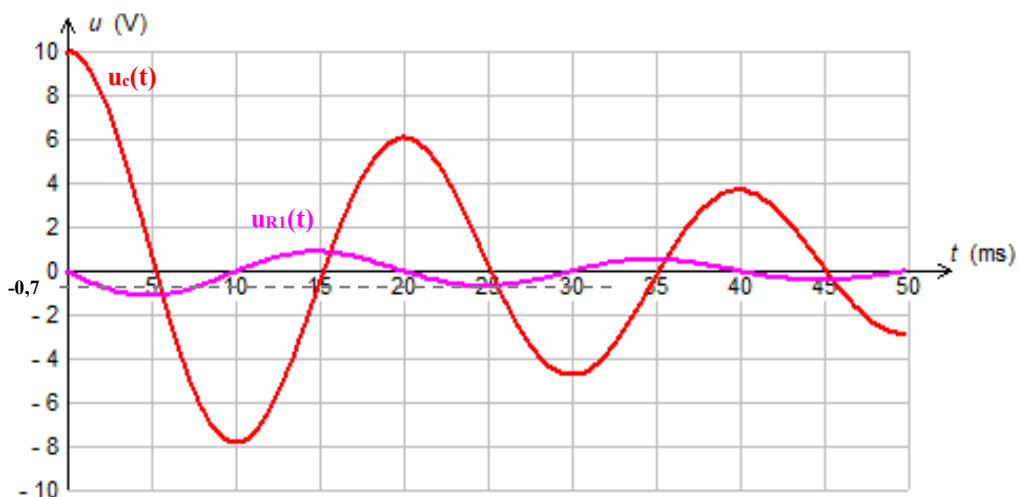
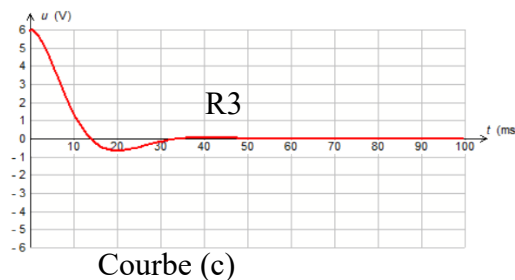
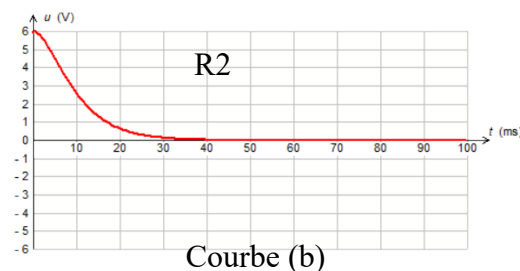
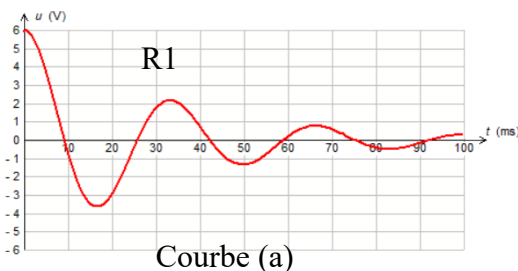


Figure 6



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  $R$ .

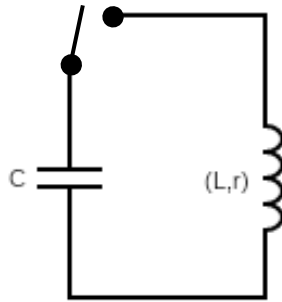
Donner le nom du régime de décharge de chaque courbe et comparer la valeur de ces résistances.



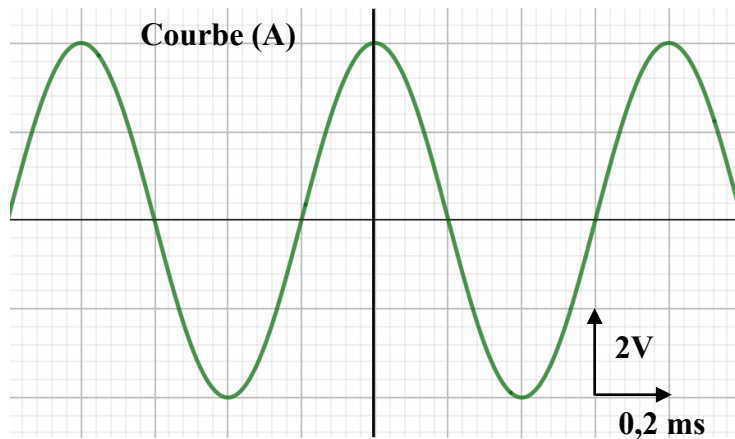


## Partie 2 :

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  $\omega_0$ .



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.

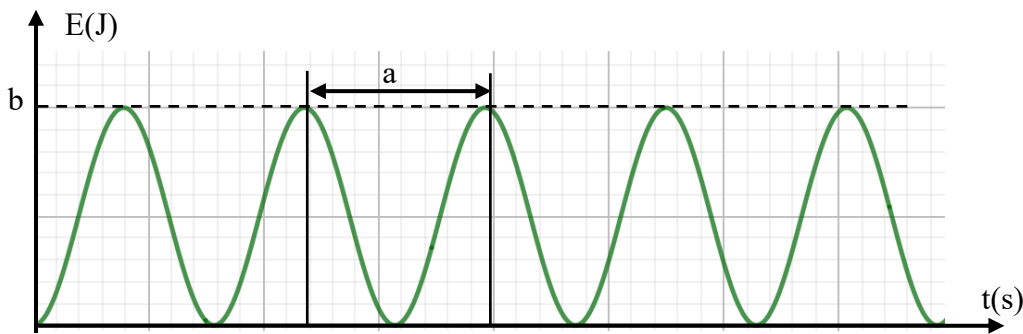


Figure 7

**Bonne Chance**