

Devoir de révision synthèse n°1**Chimie****Exercice n°1**

On mélange dans un bécher n_1 moles d'acide éthanoïque CH_3COOH et n_2 moles d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ et on déclenche immédiatement le chronomètre. Il se produit une réaction chimique de constante d'équilibre $K=4$.

1) a- Écrire à l'aide des formules semi-développées l'équation chimique de cette réaction.

b- Nommer cette réaction et préciser ses caractères.

2) Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.

Pour étudier l'effet de la composition initiale du système sur le taux d'avancement final τ_f de la réaction on réalise les deux expériences suivantes :

3) Expérience 1 : Le mélange est équimolaire : $n_1 = n_2 = n$:

a- Montrer que le taux d'avancement final τ_{f1} de la réaction étudiée s'exprime en fonction de K comme suit : $\tau_{f1} = \frac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$. Calculer sa valeur.

b- A l'équilibre dynamique la quantité de matière de l'éthanol est : $n_f = 0,2$ mol.

Déterminer la valeur de la quantité de matière n .

4) Expérience 2 : Le mélange réalisé est tel que $n_2 = 2.n_1 = 1,2$ mol

a- Montrer que la nouvelle valeur de τ_{f2} vérifie l'équation suivante : $3\tau_{f2}^2 - 12\tau_{f2} + 8 = 0$.

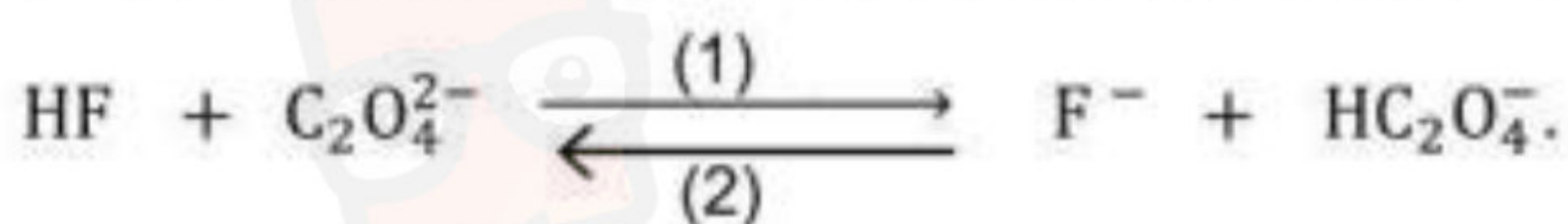
b- Calculer τ_{f2} et en déduire la composition finale du mélange.

5) Pour augmenter la quantité d'ester obtenu faut-il travailler dans les conditions de l'expérience 1 ou l'expérience 2 ? Justifier la réponse.

6) Le mélange e l'expérience 2 étant en équilibre, on élimine un volume V_0 d'eau afin d'améliorer encore plus le rendement de cette réaction. Déterminer la composition finale du mélange lorsque l'état d'équilibre s'établit de nouveau, sachant que la quantité de matière de l'acide à l'équilibre est $n_{2f} = 6,6710^{-2}$ mol. En déduire la nouvelle valeur de τ_f .

Exercice n°2

Le fluorure d'hydrogène HF réagit avec l'ion oxalate $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ suivant la réaction chimique d'équation :



À une température T_1 et à volume V constant, on réalise en milieu aqueux un mélange homogène et équimolaire constitué de 4.10^{-2} mol de chaque réactif.

Soit x_f l'avancement final de la réaction.

1) a- Exprimer la constante d'équilibre K_1 de la réaction directe en fonction de x_f .

b- À l'équilibre dynamique le nombre de mole de fluorure d'hydrogène HF est $3,04.10^{-2}$ mol. Calculer la valeur de K_1 . En déduire la valeur K'_1 de la réaction inverse.

2) On réalise un mélange initial contenant 5.10^{-2} mol de HF , 5.10^{-2} mol de $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, 3.10^{-2} mol de F^- et 3.10^{-2} mol de HC_2O_4^- .

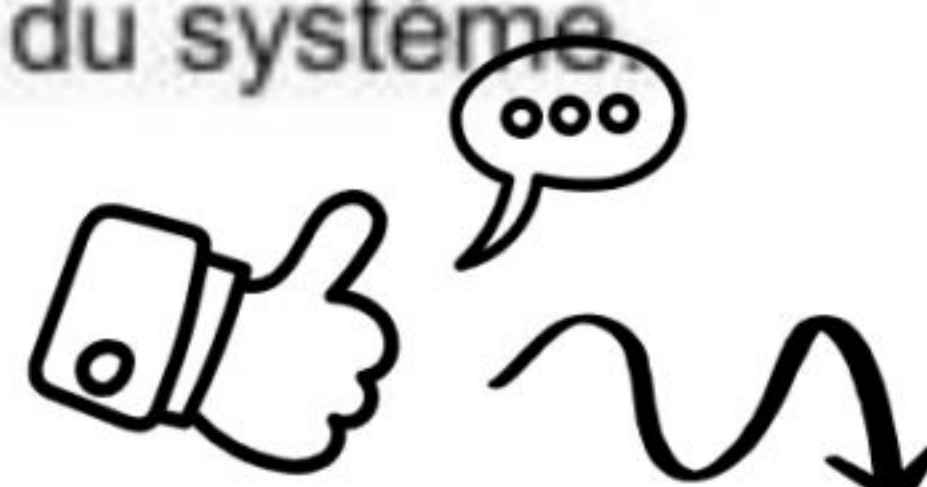
a- Enoncer la loi d'action de masse.

b- Le système est-il en état d'équilibre ? Si non dans quel sens va évoluer

3) On refait l'expérience de départ à une température T_2 , le système aboutit à un nouvel état d'équilibre caractérisé par une constante d'équilibre $K_2 = 0,04$.

a) Comparer K_1 et K_2 .Dire si cette variation de température favorise la réaction directe ou inverse.

b) L'équilibre dynamique étant atteint à la température T_2 on ajoute au milieu réactionnel 3.10^{-3} mol de HF, déduire le sens d'évolution spontané du système



Physique

Exercice n°1

On réalise le circuit schématisé ci-contre formé par une bobine d'inductance L et de résistance r , un résistor de résistance $R= 67,5 \Omega$, un générateur idéal de tension de f.é.m. E et un interrupteur K .

À $t=0s$ on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un ordinateur munie d'interface appropriée on enregistre l'évolution temporelle de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit, on obtient la courbe de la figure1 de la page annexe.

À la date $t_1=5ms$ la tension aux bornes de la bobine est $u_{b1}=2,82V$.

1) Établir l'équation différentielle du circuit vérifiée par la variable $i(t)$.

2) La solution de l'équation différentielle s'écrit : $i(t) = I_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

Déterminer les expressions de I_0 et τ en fonction des constantes dans le circuit.

3) En exploitant la courbe de la figure 1 :

a- Déterminer les valeurs de I_0 , τ et E .

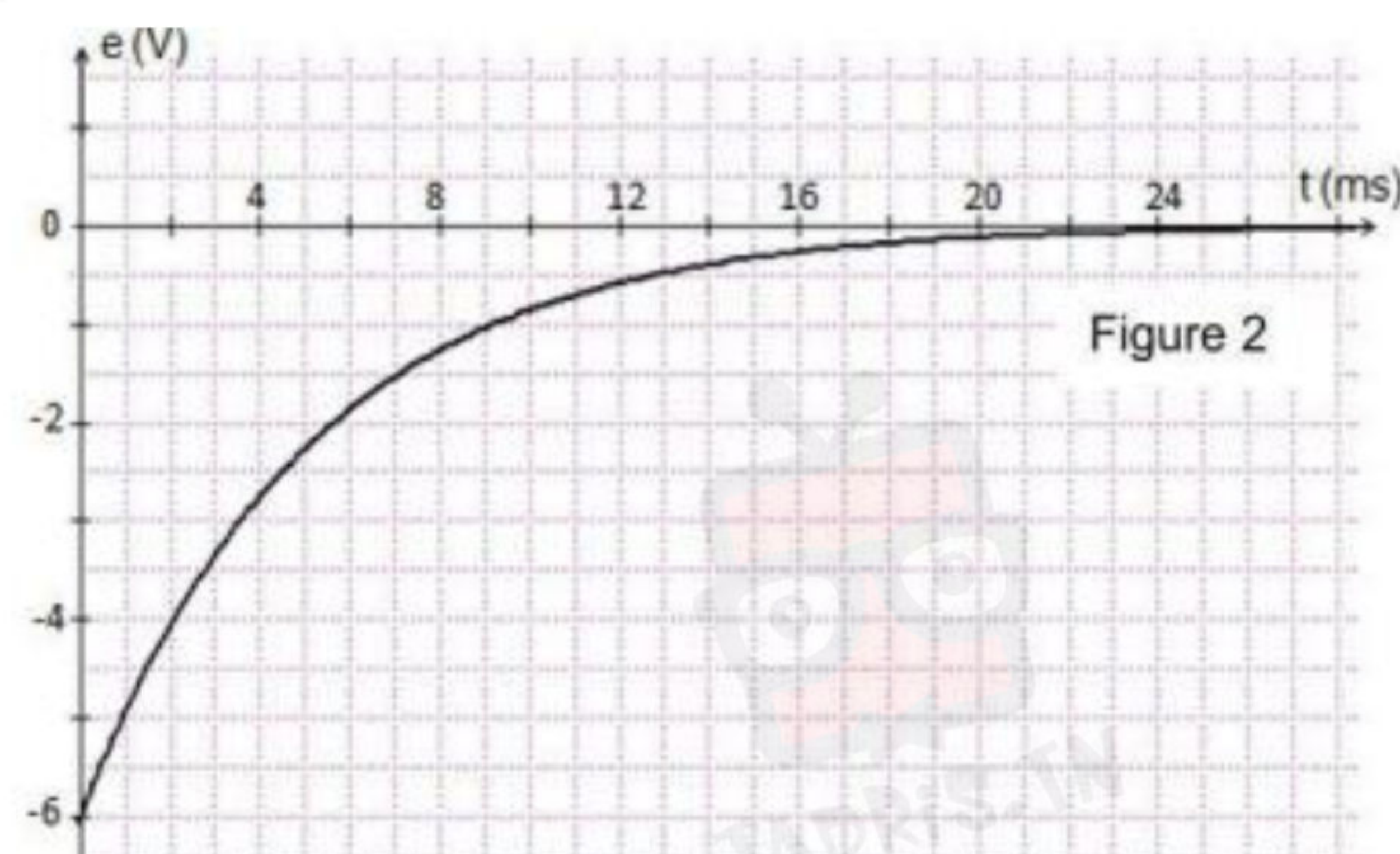
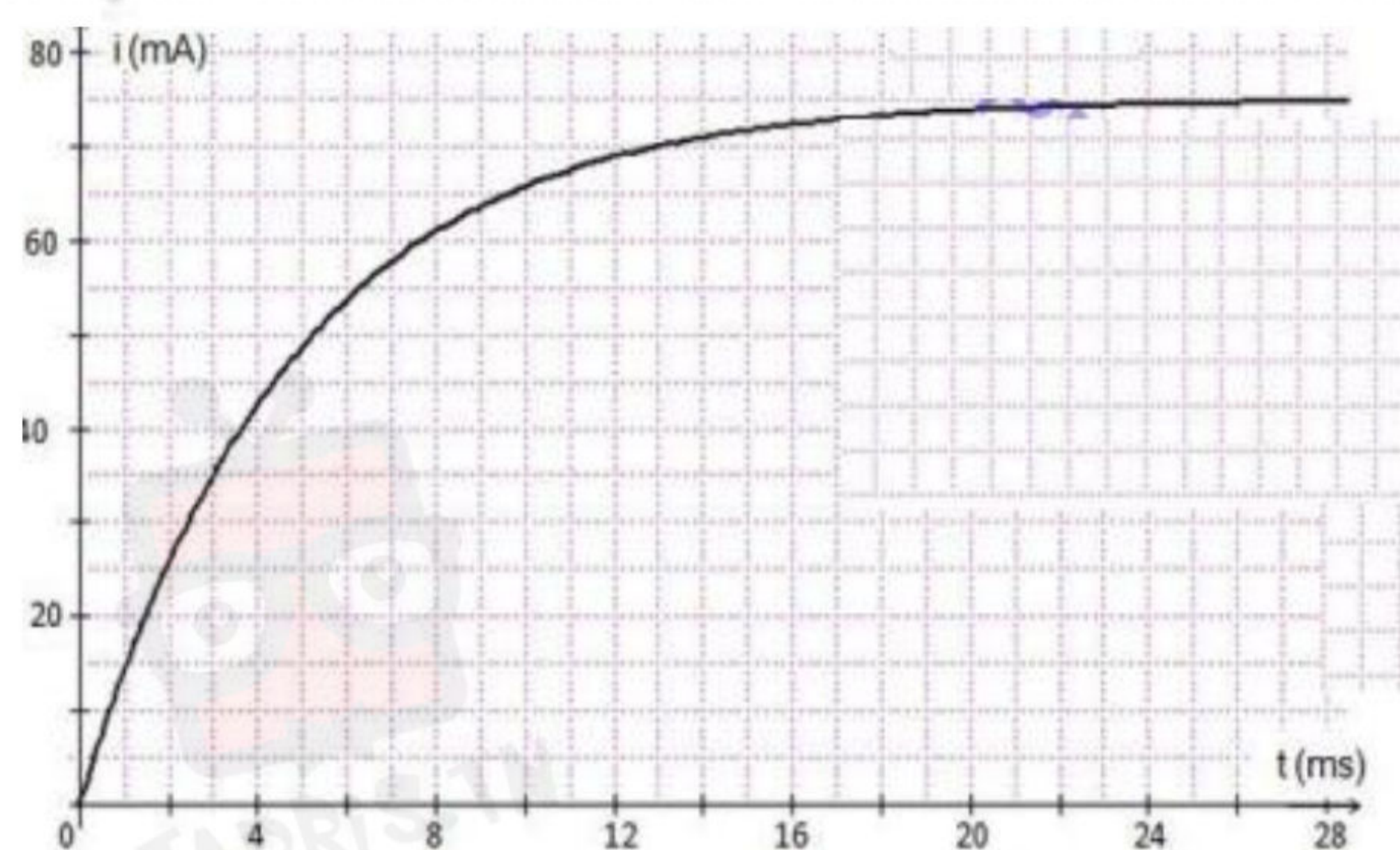
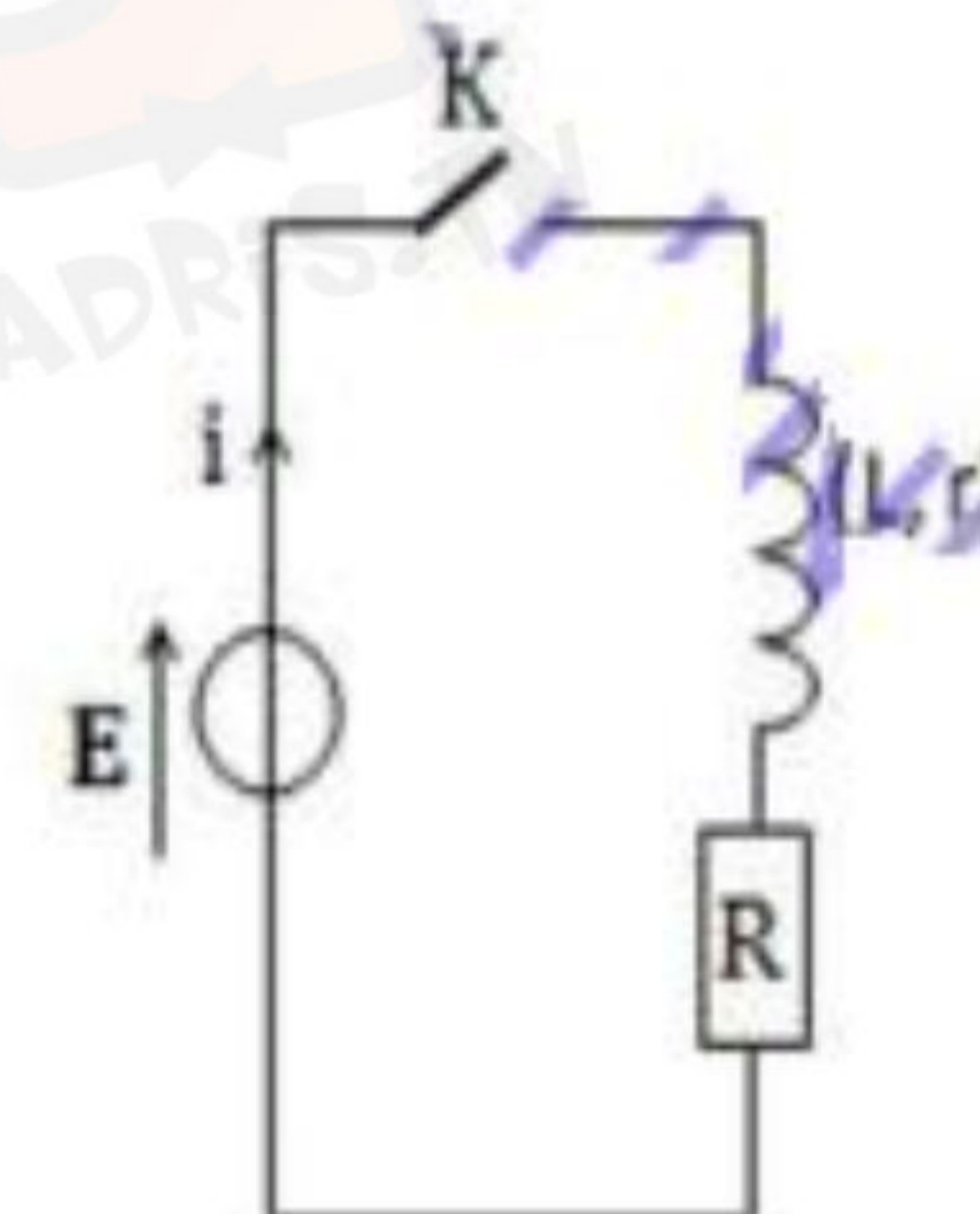
b- Déduire les valeurs de r et L .

4) a- Montrer que la f.é.m. d'auto-induction a pour expression : $e(t) = -E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$.

b- La courbe de la figure 2, donne les variations temporelles de $e(t)$. En exploitant cette courbe, retrouver les valeurs de E , et τ .

5) On refait la même expérience précédente après modification de la valeur d'un seul paramètre du circuit : La résistance R ou la f.é.m. E ou l'inductance L .

On obtient la courbe de la figure 3 de l'évolution de l'intensité du courant au cours du temps. Déduire la grandeur qui a été modifiée et calculer sa nouvelle valeur.

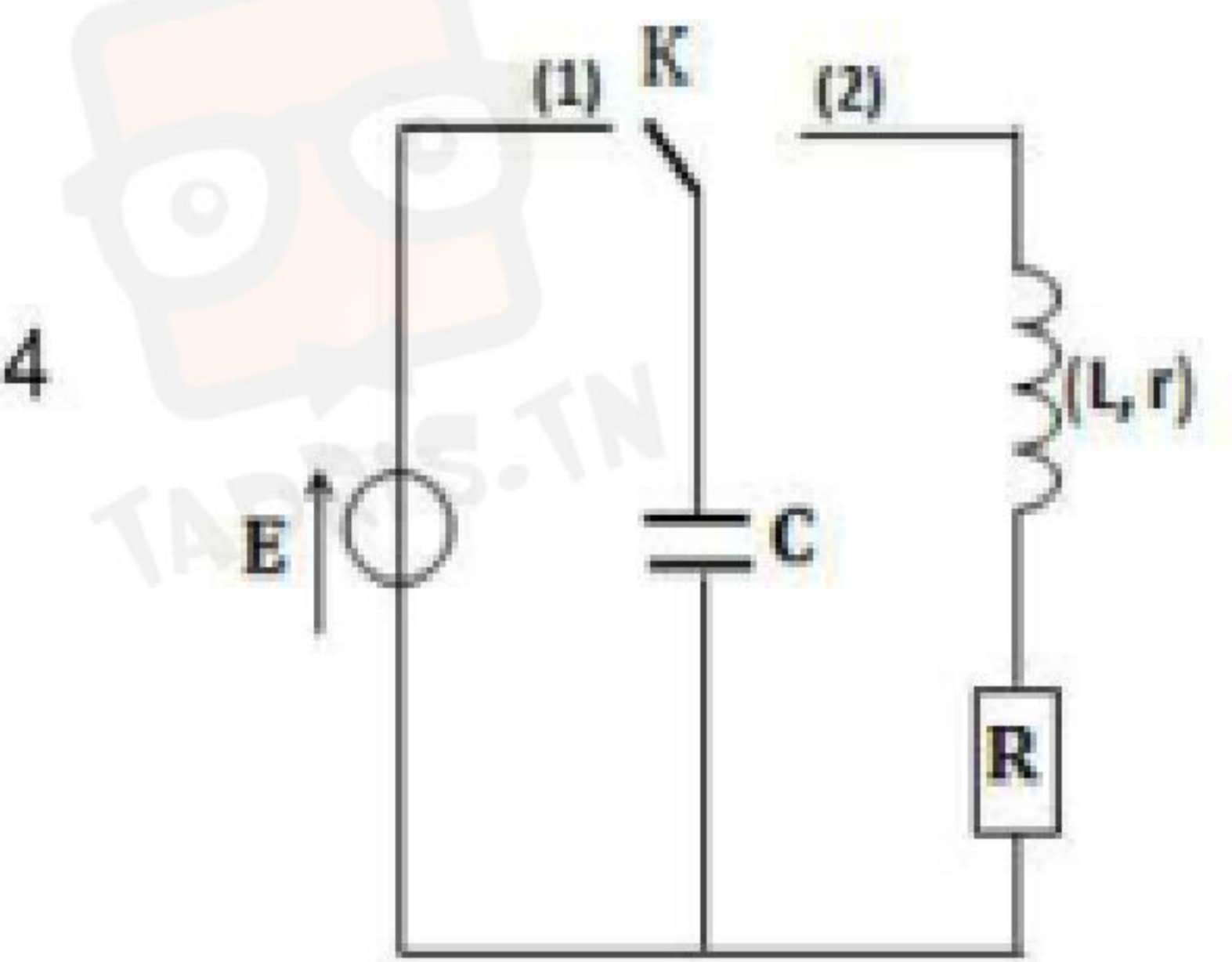


Exercice n°2

On réalise le montage suivant formé d'un générateur de tension idéal de f.é.m. E un condensateur de capacité $C=4\mu\text{F}$, un conducteur ohmique de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance interne r et un interrupteur inverseur K .

Initialement K est fermé à la position 1, une longue durée, à l'instant choisi comme origine des temps on bascule K à la position (2).

Un dispositif approprié nous permis de tracer les courbes C_1 et C_2 , de la figure 4 d'évolution temporelle de la tension u_C aux bornes du condensateur et la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique.



- 1) Établir l'équation différentielle relative à $u_C(t)$.
- 2) Justifier que la courbe C_1 de la figure 4 est associée à la tension u_C , aux bornes du condensateur.
- 3) Déterminer à l'instant $t=0\text{s}$, la tension aux bornes de chaque dipôle.
- 4) a- Déterminer la pseudo-période T de ces oscillations
b- En admettant que la pseudo-période T est donnée à la même expression que la période propre de l'oscillateur (L, C), Déterminer l'inductance L de la bobine. (On prendra $\pi^2 = 10$).

- 5) Déterminer à l'instant $t=0\text{s}$, $\frac{di}{dt}$ et déduire que la résistance

R du conducteur ohmique est de valeur $R=200\Omega$.

- 6) a- Montrer que l'énergie électromagnétique E_{em} totale de l'oscillateur décroît au cours du temps.

b- Calculer la perte d'énergie par effet joule subie par l'oscillateur libre amorti (R, L, C) entre les instants $t_1 = 0\text{ms}$ et $t_2 = 11\text{ms}$.

- 7) Le condensateur chargé est maintenant fermé seulement sur la bobine supposée purement inductive de même inductance L .

a- Dire en justifiant la nature des oscillations ainsi obtenues.

b- Calculer la valeur maximale I_m de l'intensité.

- 8) Une étude expérimentale à permis de tracer la courbe ci-contre d'équation : $i^2 = f(q^2)$.

a- Montrer que : $i^2 = \frac{C.E^2}{L} - \frac{q^2}{LC}$.

b- En exploitant cette courbe retrouver les valeurs de L et C .

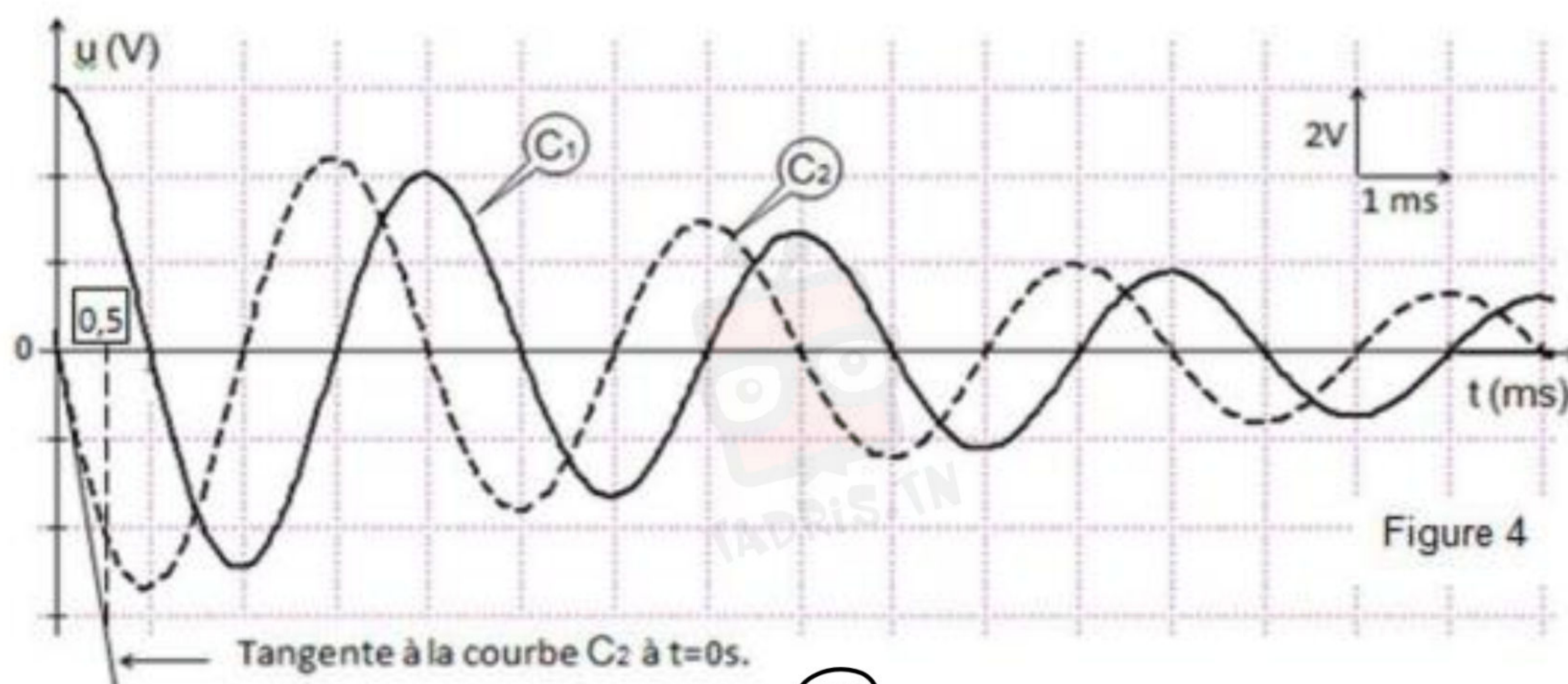
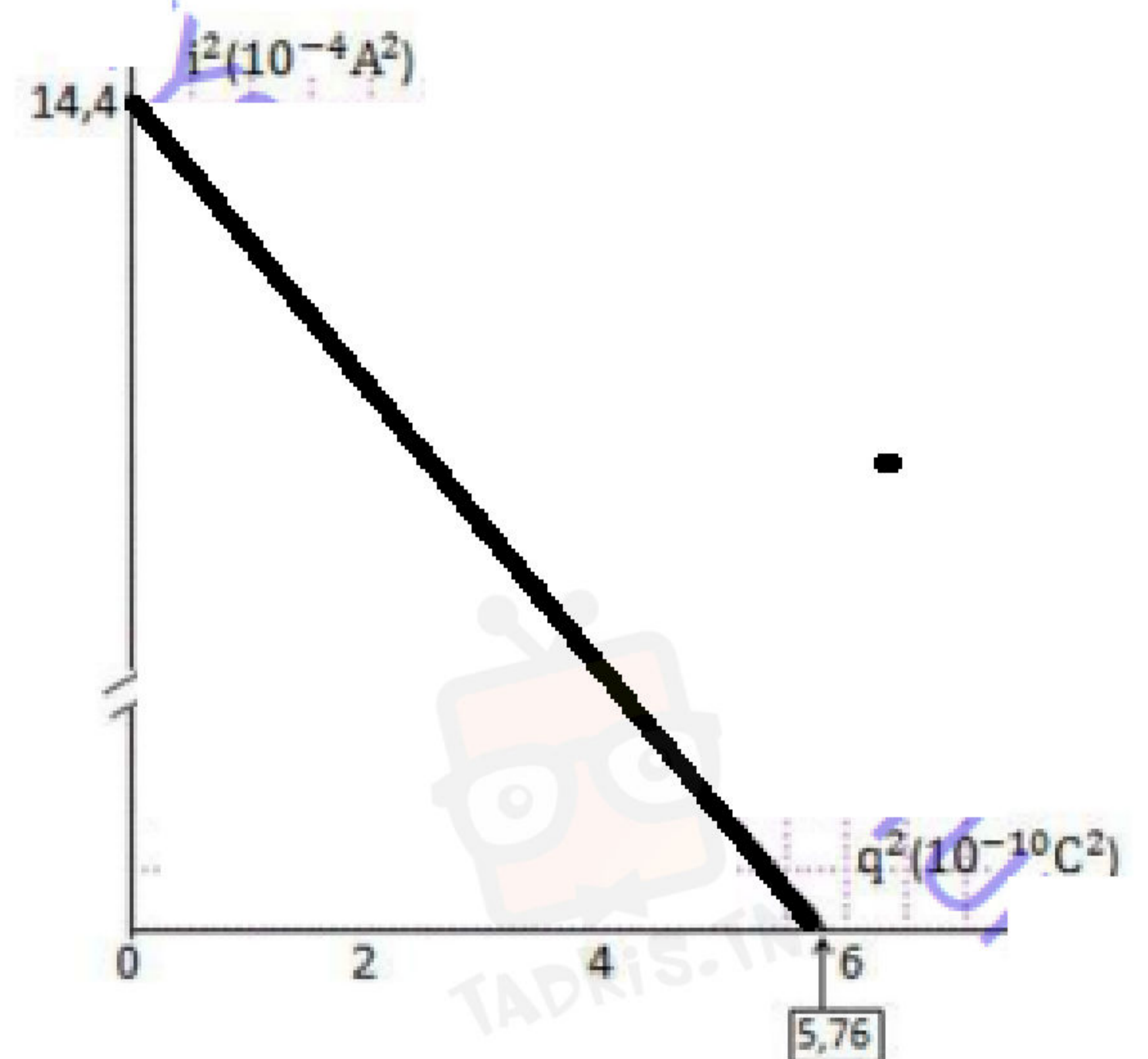


Figure 4

