

LYCEE SECONDAIRE SIDI EL HENI SOUSSE	DEVOIR DE CONTRÔLE N°1		SCIENCES PHYSIQUES
<i>Dr. Amine Touati</i>	Date : 12-11-2022	Durée : 2H	BAC SC ₁

- le sujet comporte 2 exercices de chimie et 2 exercices de physique.
- On donnera l'expression littérale avant de passer à l'application numérique.
- Seulement l'usage de la calculatrice scientifique est autorisé.

CHIMIE : (9 POINTS)

Exercice n° 1 : (6 points)

L'eau oxygénée commerciale; peroxyde d'hydrogène H_2O_2 ; est une solution aqueuse utilisée comme désinfectant pour des plaies, pour l'entretien des lentilles de contact ou comme agent cosmétique pour éclaircir les cheveux. L'eau oxygénée du commerce se présente en flacons opaques afin d'éviter que la lumière favorise une transformation chimique lente de dismutation (réagir sur lui-même) selon l'équation :



À cause de la réaction de dismutation la concentration de la solution d'eau oxygénée diminue progressivement et par la suite entraîne une perte d'une partie de ses propriétés antiseptiques.

- 1- Dresser le tableau d'avancement ; on note $n_0 (\text{H}_2\text{O}_2)$ le nombre de mole en peroxyde d'hydrogène initial.
- 2- Sur la bouteille d'eau oxygénée on lit les deux indications suivants : $C \pm 0,034 \text{ mol.L}^{-1}$ et un titre **10V**. Le titre de la solution, revient à dire qu'1L de la solution commerciale au cours de la réaction de dismutation libère un volume $V_{\text{O}_2} = 10\text{L}$ de dioxygène. Montrer que $C = 0,89 \text{ mol.L}^{-1}$. On donne $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.
- 3- Pour étudier la cinétique de cette réaction on prépare des prélèvements identiques de volume $V_p = 20\text{ml}$ d'une solution commerciale diluée α fois, qu'on les introduits dans un bain mari, puis on dose la quantité de H_2O_2 restante dans chaque **prélèvement** par une solution de permanganate de potassium (K^+ ; MnO_4^-) en milieu acide de concentration molaire C_{ox} . L'équation de la réaction de dosage s'écrit :



Toutes les espèces sont incolores sauf l'ion permanganate qui est de couleur violette en solution aqueuse. À à chaque fois on note V_E : le volume de MnO_4^- nécessaire pour atteindre l'équivalence dans un prélèvement, ceci permet de tracer la courbe de la **figure 1**, de la feuille annexe à rendre.

- a- Sur votre copie donner le nom de chaque élément de dispositif de dosage de la **figure 2** de la page annexe.
- b- Quels sont les propriétés d'une réaction de dosage ?
- c- Comment peut-on repérer le point d'équivalence de ce dosage ?
- d- Exprimer $n(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{prélèvement}}$ en fonction de C_{ox} et V_E .
- e- Montrer que la vitesse instantanée $v(t)$ s'exprime par la relation $v(t) = -1,25 \times \alpha \times C_{\text{ox}} \frac{dV_E}{dt}$
- f- Sachant que $v(t=400\text{s}) = 5,625 \times 10^{-6} \text{ mol.s}^{-1}$, calculer le coefficient de dilution α .

On donne $C_{\text{ox}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$.

g- À quel instant la vitesse est maximale. Justifier.

4- À partir de courbe de la **figure 1** vérifier le résultat de la question 2.

5- Une bouteille d'eau oxygénée a été ouverte depuis plusieurs mois. On considère que l'eau oxygénée est encore efficace pour désinfecter les plaies si son titre est au moins égal à **5V**. On reproduit le protocole de dosage précédent on obtient un volume d'équivalence $V_E = 4,32 \text{ mL}$. La solution contenue dans cette bouteille est-elle encore efficace ?

Exercice n° 2 : (3 points)

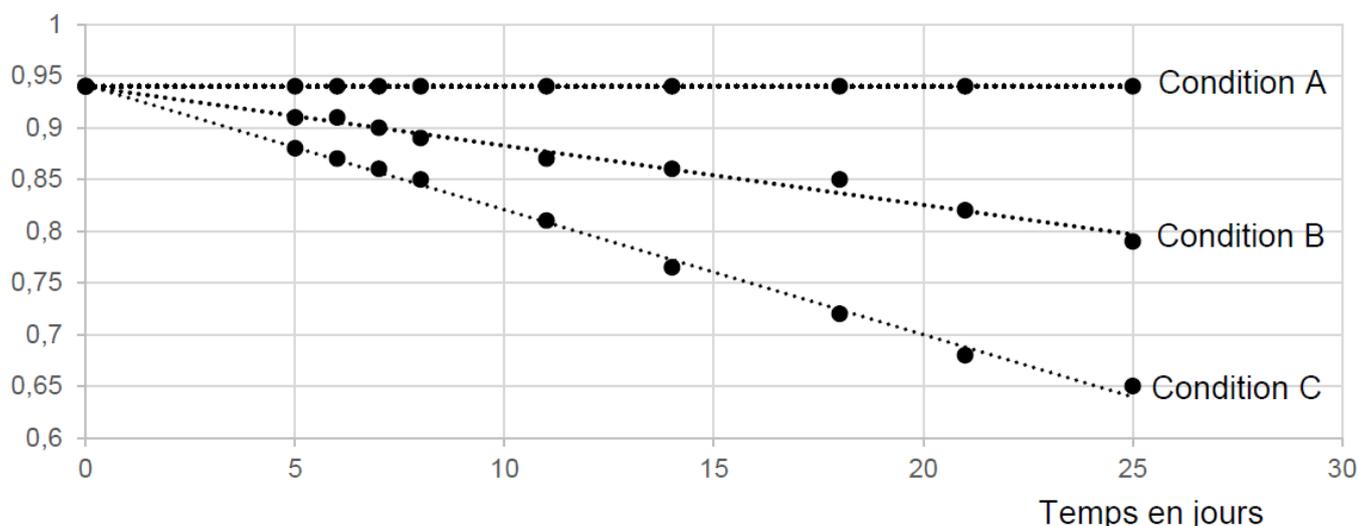
Au cours de la dismutation du peroxyde d'hydrogène :



on peut utiliser des catalyseurs ; par exemple des ions fer III (Fe^{3+}) provenant d'une solution de chlorure de fer III, ou un fil de platine ou de la catalase : enzyme se trouvant dans le sang.

- 1- Donner la définition d'un catalyseur.
- 2- Classifier les catalyses mise en jeu par leurs types ? Justifier.
- 3- Le protocole de dosage réalisé dans l'équation (2) (**exercice 1**) permet de tracer l'évolution de la concentration du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 dans l'eau oxygénée en fonction des conditions de conservation comme l'indique la figure ci-dessous.

Concentration de H_2O_2 en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$



- Condition 1 : conservation à température ambiante (25°C) et exposée à la lumière
- Condition 2 : conservation à température ambiante (25°C) et à l'abri de la lumière.
- Condition 3 : conservation à basse température (5°C) et à l'abri de la lumière.

Associer chaque condition avec sa courbe et interpréter les courbes obtenues.

4- « la concentration de la solution en eau oxygénée est plus grande, l'état d'équilibre sera atteint plus rapidement. » Interpréter microscopiquement cette proposition.

PHYSIQUE : (11 POINTS)

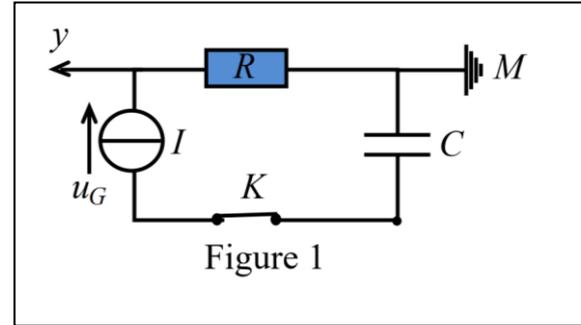
Exercice n° 1 : (7 points)

On dispose au laboratoire d'un condensateur de capacité C inconnue, trois résistors de résistances respectives R , R_1 et R_2 inconnues. Deux groupes d'élèves se proposent de déterminer expérimentalement leurs valeurs.

I- Expérience 1 :

Pour déterminer la valeur de la capacité C et celle de la résistance R , le premier group réalise le circuit électrique de la figure 1 ci-contre comportant :

- Un générateur idéal de courant débitant un courant d'intensité constante I_0 .
- Un oscilloscope numérique.
- Le condensateur de capacité C inconnue.
- Le conducteur ohmique de résistance R .
- Un interrupteur K .



A la date $t=0$, ils ferment l'interrupteur K et à l'aide de l'oscilloscope numérique ils visualisent les variations de la tension aux bornes du dipôle ohmique le chronogramme obtenu est donné sur la figure 2 de la feuille annexe. Un système d'acquisition informatisé

permet de tracer la courbe de $\frac{du_C}{dt}$ sur la figure 3 de la feuille annexe.

1. Décrire le dipôle condensateur.
2. Établir en fonction de I_0 , C et t , les expressions de $u_C(t)$ ainsi que l'énergie électrique E_C émagasinée dans le condensateur.
3. Sachant qu'à la date $t= 1s$ l'énergie électrique $E_C = 92.7 \text{ mJ}$ et l'aide des figures 2 et 3 déduire les valeurs de l'intensité du courant I_0 , la capacité C et la résistance R .
4. Tracer ,en justifiant votre réponse, sur la figure 4 (de la page annexe à rendre) la courbe traduisant l'évolution de la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur.

II- Expérience 2 :

Pour déterminer les valeurs des résistances R_1 et R_2 le deuxième groupe réalise l'expériences de circuit électrique schématisé ci-contre, figure 5, constitué par:

- Un générateur de tension idéal de fem E .
- Les deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 .
- Condensateur de capacité $C=4.365\mu\text{F}$, initialement déchargé.
- Un interrupteur K .
- Un oscilloscope numérique à mémoire.

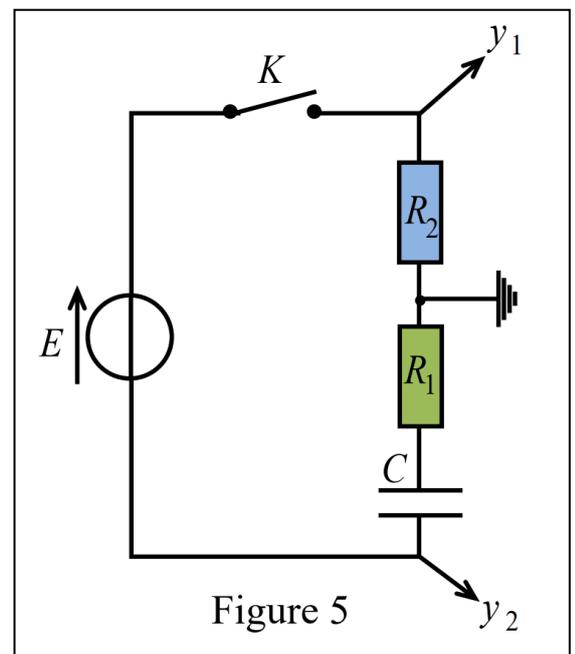
A la date $t=0$, ils ferment l'interrupteur K et à l'aide de l'oscilloscope numérique ils visualisent les tensions u_{y1} et u_{y2} ce que permet d'obtenir les courbes (a) et (b) de la figure 6 de la page annexe, même échelle.

5. Justifier que la voie y_2 est inversée.

6.

- a. Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant électrique $i(t)$ en fonction du temps est :

$$\frac{d}{dt} i(t) + \frac{1}{\tau} i(t) = 0$$



En déduire l'expression de τ en fonction de R_1 ; R_2 et C . Donner son nom et sa signification physique.

- b. La solution générale de cette équation est de la forme : $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ montrer que :

$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

- c. En déduire les expressions des tensions $u_1(t)$ et celle de $u_2(t)$ inversée.
7.

- a. Associer en justifiant les courbes (a) et (b) de la **figure 6**.
b. Montrer que $R_1 = 3R_2$
c. En précisant la méthode utilisée, trouver la valeur de τ . En déduire les valeurs de R_1 et R_2 .

Exercice n° 2 : (4 points)

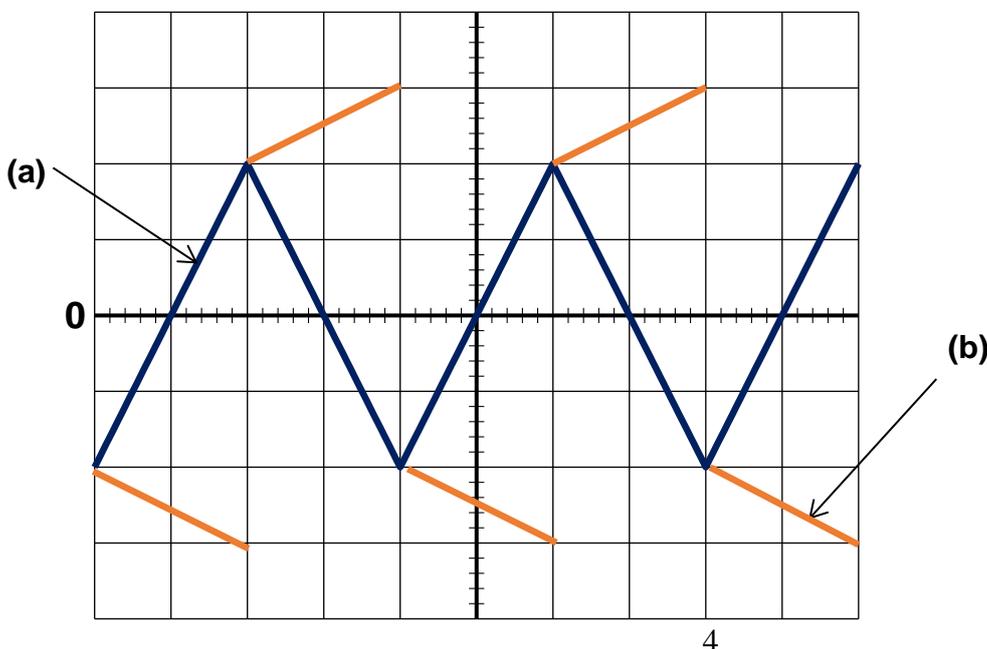
On dispose de trois dipôles D_1 , D_2 et D_3 : l'un est un conducteur ohmique de résistance R , l'autre est une bobine d'inductance L et de résistance interne $r < R$ et le troisième est un condensateur de capacité C . Dans le but d'identifier D_1 , D_2 et D_3 et de déterminer les valeurs de leurs grandeurs caractéristiques, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience N°1 : On réalise le circuit électriques représenté sur la **figure 7 (a)** de la page annexe à rendre, où on a utilisé un générateur de courant idéal délivrant un courant d'intensité $I = 0.05A$. La **figure 7 (b)**, montre aussi l'évolution de la tension de chaque dipôle D_i au cours de temps.

- 1- Identifier les dipôles D_i . Justifier ?
- 2- A partir de la figure 7 (b) calculer les valeurs des grandeurs caractéristiques des deux dipôles D_1 et D_3 .

Expérience n°2 : On réalise un circuit série comportant les deux dipôles D_1 et D_3 et un GBF en mode triangulaire. Un oscilloscope bi-courbes permet de visualiser les oscillogrammes ci-dessous donnant les variations de la tension u_{D1} aux bornes du dipôle D_1 et celle de u_{D3} aux bornes du dipôle D_3 au cours du temps.

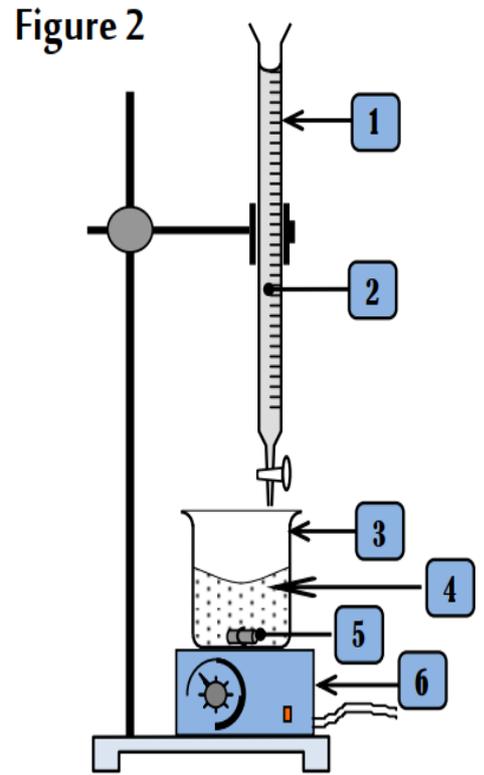
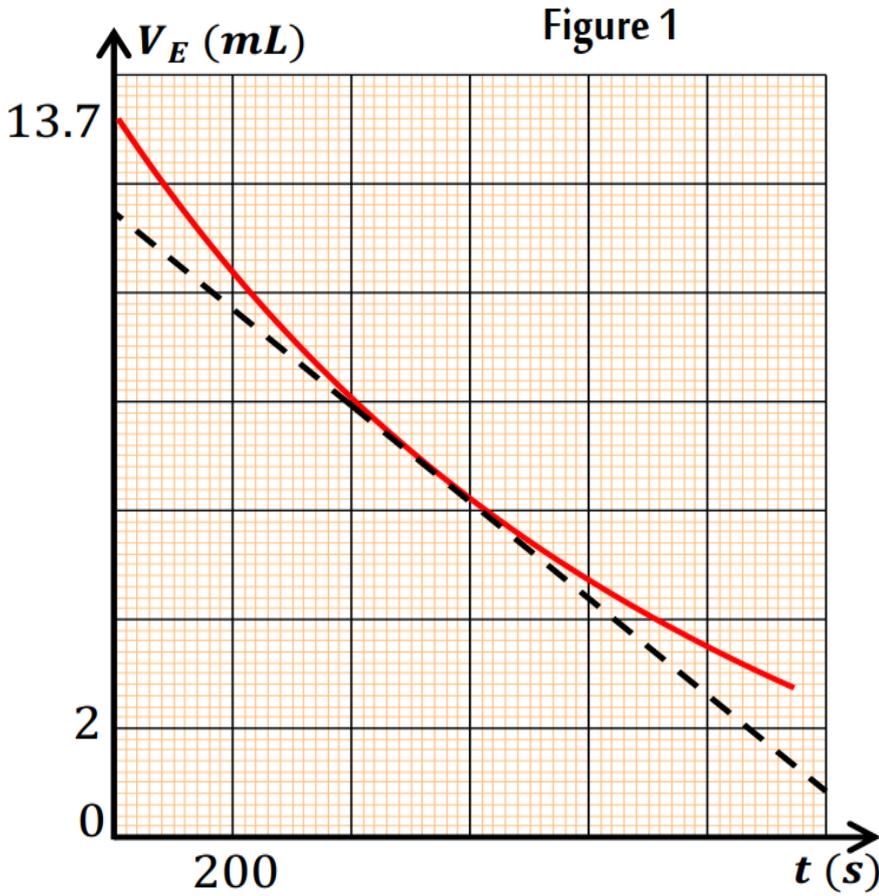
- 3- Identifier les courbes (a) et (b). Justifier.
- 4- Montre qu'il se produit un phénomène d'auto-induction.
- 5- Cette étude expérimentale montre que sur une demi-période une **f.é.m. induite de valeur $e = -5V$** apparaît, et que $u_{D3}(t) = 1600t - 4$. Déterminer la valeur de la caractéristique manquante.
- 6- Montrer que la fréquence de GBF utilisé est $N = \frac{400}{U_{D3,max}}$ Hz. Calculer sa valeur.



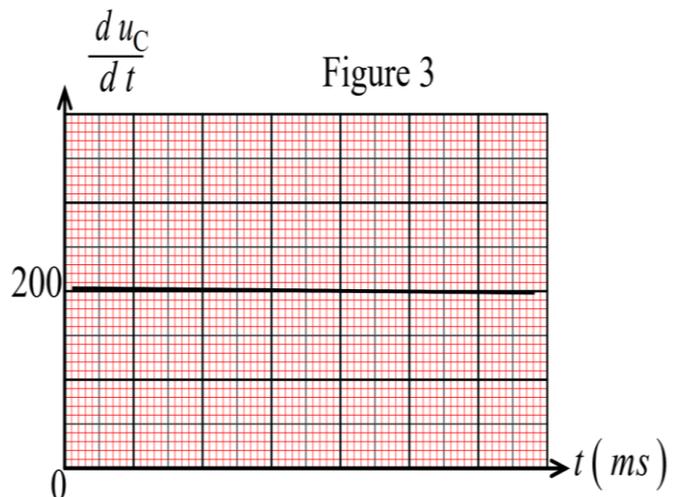
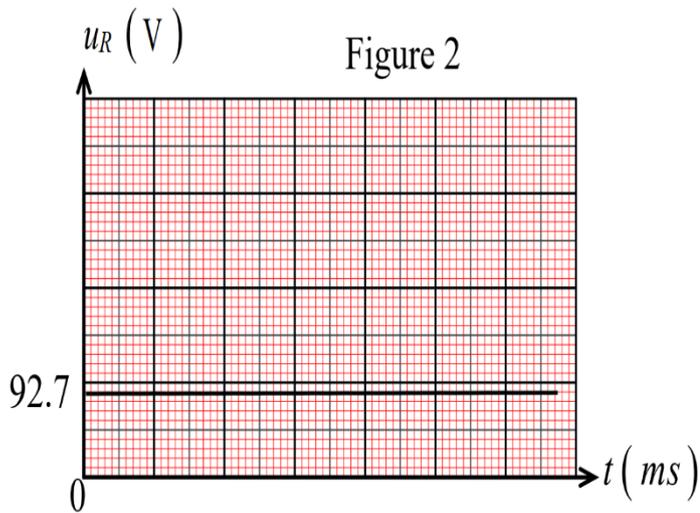
FEUILLE ANNEXE A RENDRE

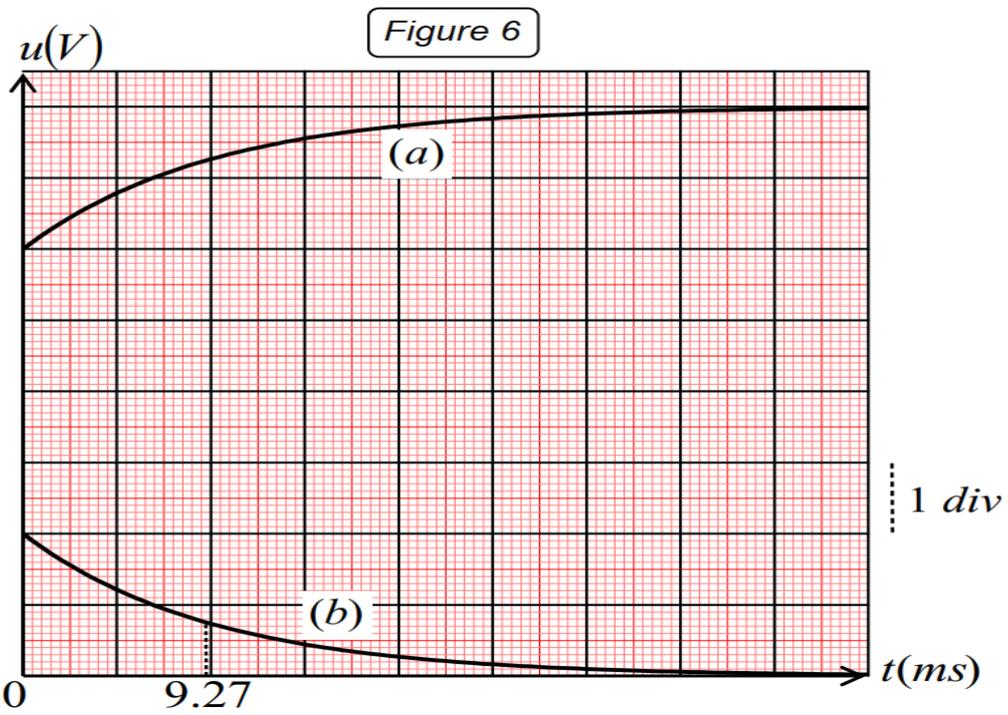
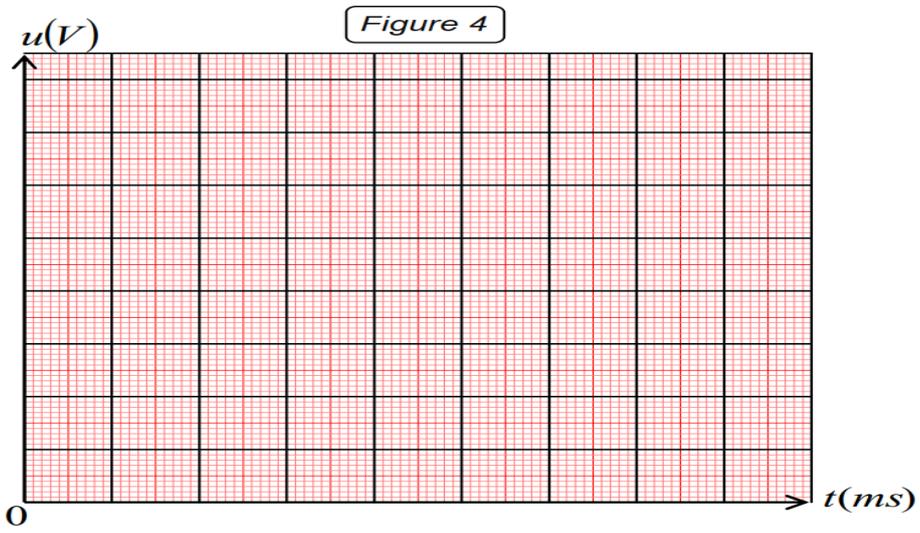
Nom et Prénom :

Exercice 1 chimie



Exercice 1 physique





Exercice 2 physique

