

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
On donnera les expressions littérales avant toute application numérique.
Les différents exercices sont indépendants

CHIMIE (7 pts)

Exercice N°1 (4pts)

L'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant la transformation d'un système contenant initialement de l'eau oxygénée H_2O_2 est :



- 1/ a- Définir l'avancement d'une réaction chimique.
b- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système au cours du temps.

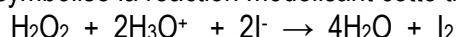
2/ Pour étudier la cinétique de cette réaction, on réalise l'expérience sur un volume $V=10\text{cm}^3$ de solution d'eau oxygénée de concentration molaire $C_0=6.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$. (durant l'expérience V est constant et le volume molaire d'un gaz est $V_M=24\text{ L.mol}^{-1}$). On note à divers instants t le volume V_{O_2} de dioxygène dégagé. On établit le tableau suivant :

t(min)	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70
V_{O_2} (10^{-3} L)	0	1,56	2.76	3,65	4,44	5.52	6.36	6.84		7.2
x (10^{-4} mol)	0	0,63	1.15	1,52	1,85	2.3	2.65	2.85	3	.

- a- Exprimer l'avancement x de la réaction en fonction de V_{O_2} et V_M .
b- Compléter le tableau. En déduire que le réactif H_2O_2 a disparu.
3/ Le graphe qui représente la courbe $x = f(t)$ est donnée sur **la feuille annexe** à rendre avec la copie.
a- Définir la vitesse instantanée d'une réaction.
b- Déterminer ces valeurs en mol.s^{-1} aux instants $t = 0$ min et $t=30$ min en précisant sur la courbe les méthodes utilisées.
c- En déduire comment évolue cette vitesse au cours du temps. Justifier la réponse.
d- Déterminer le temps de demi réaction $t_{1/2}$.

Exercice N° 2 (3pts)

La transformation étudiée est l'oxydation des ions iodure par le peroxyde d'hydrogène (l'eau oxygénée).
L'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant cette transformation est :

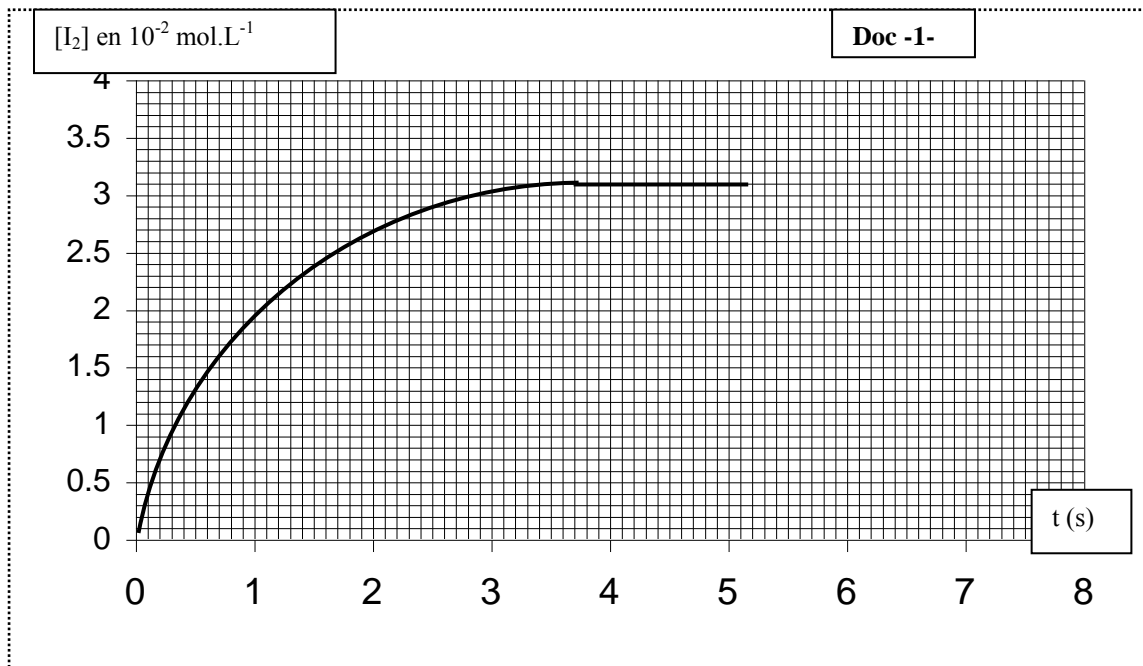


On mélange dans un bécher, à l'instant $t = 0$, $v_1 = 10\text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide sulfurique de concentration molaire $C_1 = 1\text{ mol.L}^{-1}$, $V_2 = 18,6\text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium de concentration molaire $C_2 = 0,1\text{ mol.L}^{-1}$ et $V = 2\text{ mL}$ d'eau oxygéné de concentration molaire $C = 7,8.\text{ mol.L}^{-1}$.

A chaque instant t on dose par une solution de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, la quantité de matière de diiode formé .

Ce qui a permis de tracer la courbe $[\text{I}_2] = f(t)$, (voir doc-1-), (où $[\text{I}_2]$ désigne la concentration molaire du diiode dans la solution)

- 1/ a- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système au cours du temps, en calculant les nombres de mole initiale n_1 , n_2 et n respectivement des réactifs H_3O^+ , I^- et H_2O_2 .
b- Quel est le réactif limitant la réaction ? Justifier la réponse. En déduire l'avancement x_{max} maximale de la réaction.
c- Calculer, en s'aidant de la courbe, l'avancement final x_f de la réaction. La réaction est-elle totale ? justifier la réponse.
2/ a- Définir la vitesse volumique instantanée de la réaction.
b- Calculer sa valeur à l'instant $t= 2\text{s}$.
c- En déduire la valeur de la vitesse instantanée de la réaction au même instant.



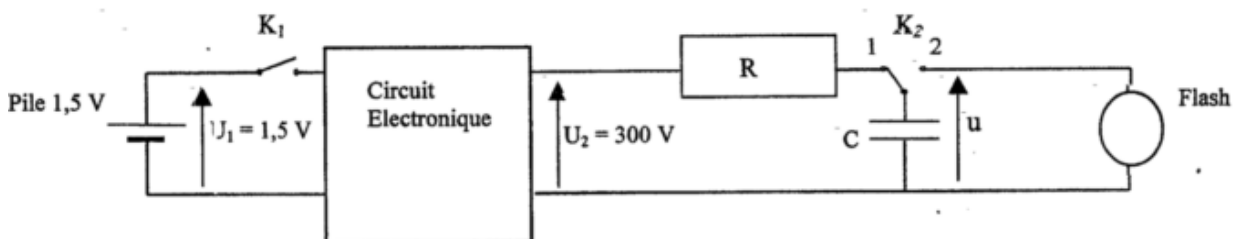
PHYSIQUE (13 points)

Exercice N° 1 (6,5 points)

On se propose d'étudier le fonctionnement d'un **flash** d'appareil photographique jetable. Pour obtenir un éclair de puissance lumineuse suffisante, on utilise un tube flash qui nécessite pour son amorçage, une forte tension (au moins 250 V) pour émettre un éclair très bref. Pour stocker l'énergie nécessaire au fonctionnement du tube flash, on utilise un condensateur de capacité **C**. Ce condensateur est chargé à l'aide d'un circuit électronique alimenté par une pile.

On schématise le fonctionnement de ce dispositif sur le schéma ci-dessous :

- l'alimentation est assurée par une pile de tension continue **U₁ = 1,50 V**;
- un circuit électronique permettant d'élever la tension U₁ à une tension continue **U₂ = 300 V**.
- un conducteur ohmique de résistance **R** permettant la charge du condensateur de capacité **C** en **plaçant** l'interrupteur **K₂** en position **1** et en **fermant** l'interrupteur **K₁**.
- le tube flash qui est déclenché (une fois le condensateur chargé) en basculant l'interrupteur **K₂** en position 2.



1/ On charge le condensateur en fermant l'interrupteur **K₁**, **K₂** en position (1)

- a. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par u_c s'écrit : $u_c + \beta \frac{du_c}{dt} = U_2$. En déduire l'expression de β .

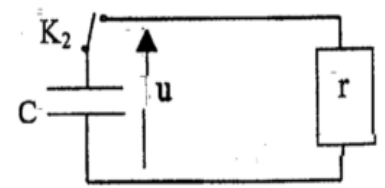
Quel renseignement vous apporte la connaissance de β .

- b. La solution de l'équation différentielle précédente est : $u_c(t) = A \cdot (1 - e^{-t/\beta})$. Identifier **A** et calculer sa valeur.
- c. En déduire l'expression de $i(t)$.
- d. Montrer que la durée nécessaire pour que u_c soit égale à $0,99 \cdot U_2$ est $\theta \simeq 5 \cdot \beta$

2/ En plaçant l'interrupteur **inverseur** K_2 sur la **position 2** on provoque le flash grâce à l'énergie E stockée dans le condensateur. On enregistre la tension u aux bornes du condensateur C (**voir graphique en annexe**). On assimilera, après son amorçage, le tube flash à un conducteur ohmique de résistance r

a. À partir du schéma électrique ci-contre montrer que l'équation différentielle de la décharge du condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance r est

de la forme :
$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{r.C} . u = 0$$



b. Déterminer graphiquement et par deux méthodes, la constante de temps τ' correspondant à la décharge (**l'annexe complétée sera rendu avec la copie**).

c. Sachant que $r = 1 \text{ K}\Omega$, calculer C .

d. Vérifier que la solution de l'équation différentielle est de la forme $u = U_0 e^{-t/\tau}$

e. Déterminer U_0 . En déduire la valeur de l'énergie E emmagasinée par le condensateur au cours de sa charge.

f. Sachant que la durée de charge est $\theta = 37,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$, calculer la valeur de la résistance R .

Exercice N°2 (6,5 points)

On se propose d'étudier l'établissement du courant dans un dipôle comportant une bobine et un conducteur ohmique lorsque celui-ci est soumis à un échelon de tension de valeur E .

Le conducteur ohmique a une résistance R .

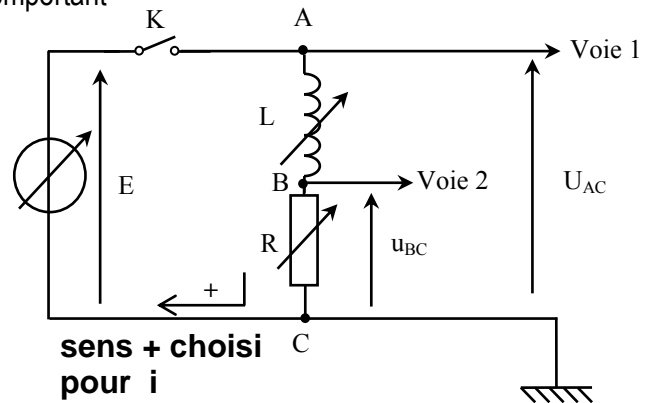
La bobine sans noyau de fer doux, a une inductance L ;

sa résistance r est négligeable devant R .

Les valeurs de E , R , L sont réglables.

On dispose d'un système d'acquisition de données et d'un logiciel adapté pour le traitement des données.

On réalise le montage ci-contre :



1. On réalise une première expérience (expérience A), pour laquelle les réglages sont les suivants : L ; $R = 1,0 \text{ k}\Omega$; $E = 6,0 \text{ V}$.
À l'instant de date $t = 0 \text{ s}$, on ferme l'interrupteur K .

a. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$ au cours de l'établissement du courant dans la bobine.

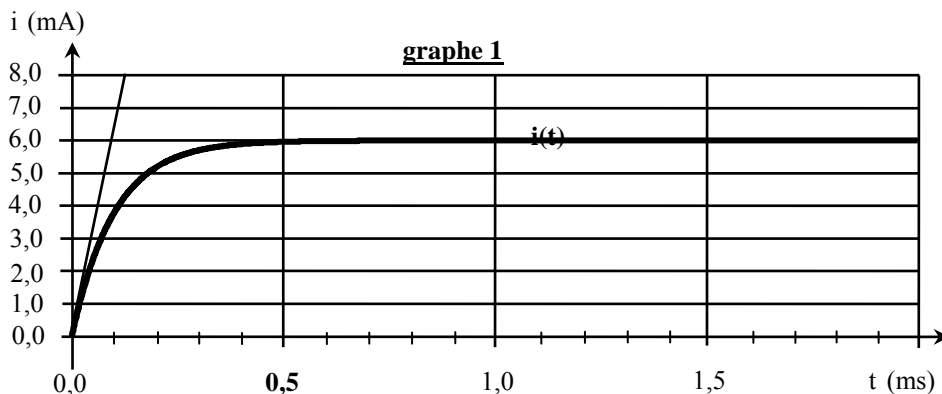
et montrer quelle peut s'écrire : $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} . i = B$. donner les expressions de τ et B .

b. La solution de l'équation différentielle trouvée est : $i = A (1 - e^{-t/\tau})$. En déduire l'expression de A . Que représente cette grandeur physique. Dans quel régime elle est atteinte. Calculer sa valeur.

2/ a. On veut suivre l'évolution de l'intensité i du courant en fonction du temps.

Quelle tension doit-on enregistrer ? Justifier la réponse.

b. On obtient le graphe suivant (la tangente à la courbe au point origine est tracée) :



b₁. Déterminer graphiquement : - la valeur I de l'intensité du courant en régime permanent.

- la constante de temps τ du dipôle (RL) étudié en explicitant la démarche.

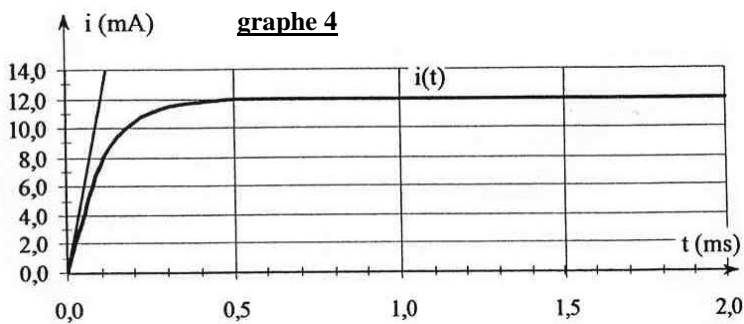
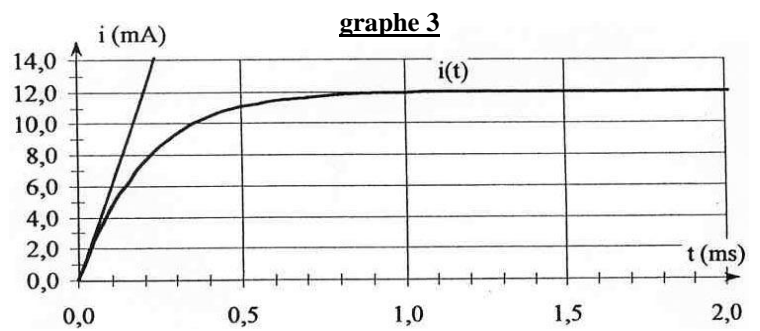
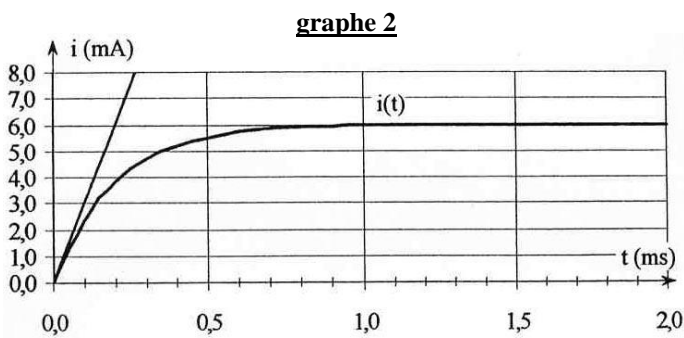
b₂. En déduire la valeur de l'inductance **L** de la bobine.

b₃. Calculer l'énergie **E_L** emmagasinée par la bobine, en régime permanent.

3/ Afin d'étudier l'influence de différents paramètres, on réalise **trois** autres expériences en modifiant chaque fois l'un de ces paramètres. Le tableau suivant récapitule les valeurs données à E, R et L lors des quatre acquisitions.

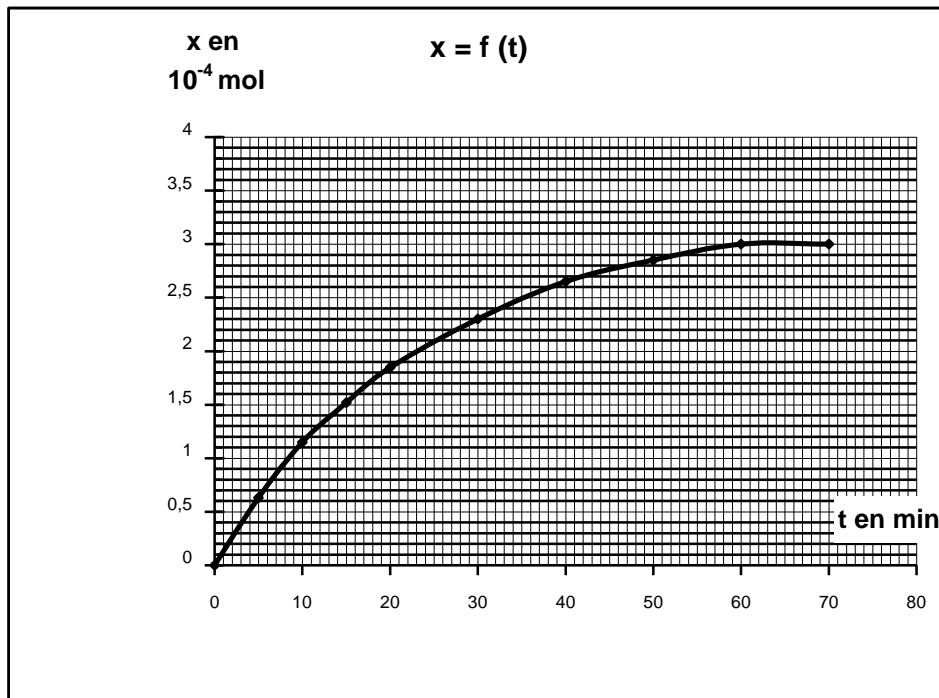
	E (V)	R (k Ω)	L (H)
Expérience B	12,0	1,0	0,10
Expérience C	6,0	0,50	0,10
Expérience D	6,0	1,0	0,20

Associer chacun des graphes (2), (3), (4) à une expérience en justifiant **précisément** chaque choix.



ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE / Nom et Prénom :

CHIMIE / EXERCICE N° 1



PHYSIQUE / EXERCICE N°1

