



Epreuve de Sciences Physiques (groupe N°2)

Session : mars 2013

Durée : 2 Heures

Coefficient : 1

CHIMIE

EXERCICE N°1 (4,5 points)

1°) En faisant réagir du chlorure de thionyle, SOCl_2 , sur un monoacide carboxylique saturé A, on obtient un composé organique B liquide en plus du chlorure d'hydrogène et du dioxyde de soufre. La masse molaire de B est $92,5 \text{ g mol}^{-1}$.

- a – Préciser la fonction chimique du composé B,
- b – Déterminer la formule statistique du composé B et le nommer.
- c – En déduire la formule statistique du composé A et le nommer.
- d – Ecrire en formules semi-développées l'équation chimique de la réaction.

2°) Le composé B réagit avec l'amine CH_3NH_2 pour donner un amide et un composé gazeux.

- a – Ecrire en formules semi-développées l'équation de la réaction.
- b- Nommer les composés réactifs et produits de la réaction.

3°) Le composé B réagit avec le propanoate de sodium $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa}$, on obtient du chlorure de sodium et un composé D.

- a – Ecrire en formules développées l'équation de la réaction.
- b – Préciser la fonction et le nom du composé D.

4°) écrire les équations des réactions chimiques des deux composées A et D avec le méthanol et préciser les noms des composés organiques obtenus.

Données : $M(\text{H})=1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C})=12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O})=16 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{Cl})=35,5 \text{ g mol}^{-1}$

Exercice n°2 : (4,5 points)

Le carbonate de calcium solide CaCO_3 , réagit avec une solution d'acide chlorhydrique, suivant la transformation symbolisée par l'équation : $\text{CaCO}_3(\text{sd}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O}$.

1) Les courbes de la **figure -1-** représentent l'évolution des quantités de matière des réactifs, à la température θ_1 , en fonction de l'avancement x de la réaction.

- a- Définir l'avancement d'une réaction chimique.
- b- A l'aide de ces deux courbes, déterminer le réactif limitant et l'avancement final (x_f) de la réaction.

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

- b- Montrer que la vitesse de cette réaction peut s'écrire $v = \frac{dn(\text{CO}_2)}{dt}$ où $n(\text{CO}_2)$ est la quantité de matière du dioxyde de carbone, présent à un instant t .

3) La courbe (C) de la **figure -2-** représente l'évolution temporelle de la quantité de matière $n(\text{CO}_2)$.

- a- Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse maximale v_{01} de la réaction.
- b- Comment varie cette vitesse au cours du temps ; Préciser le facteur cinétique responsable à cette variation.

4) Si on refait la réaction à la température $\theta_2 > \theta_1$, préciser en le justifiant si la nouvelle courbe (C') équivalente à (C) passerait par le point M_1 ou M_2 .

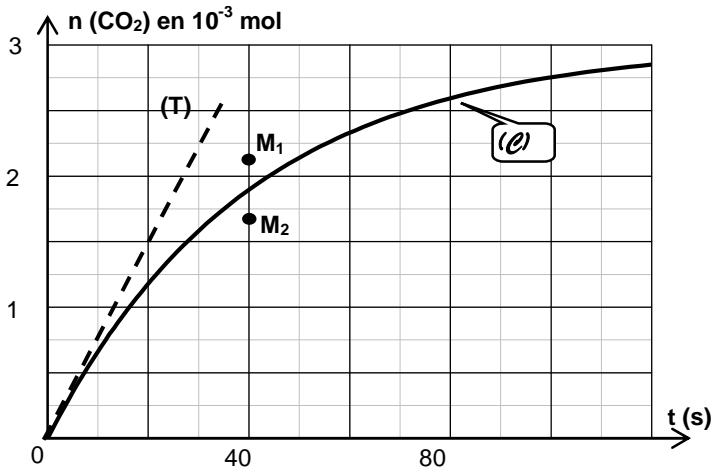


Figure-2-

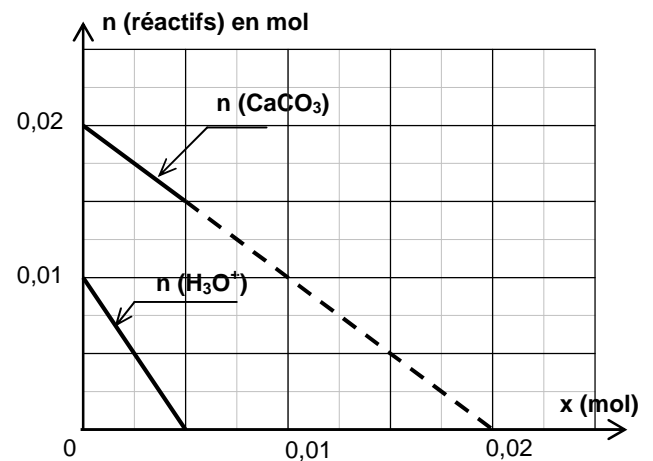


Figure-1-

PHYSIQUE

EXERCICE N°1 (3 points)

Avec :

- Un générateur idéal de tension de f.e.m E.
 - Deux résistors identiques de résistance $R = 1\text{ K}\Omega$ chacun.
 - Un condensateur de capacité C
 - Un commutateur K à deux positions (1 et 2).
- On réalise le circuit ci-contre (figure-1-)

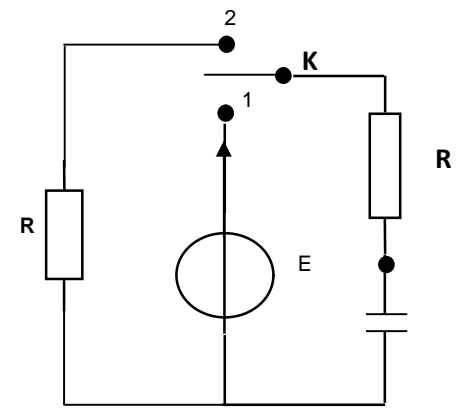


Figure -1-

I / EXPERIENCE N°1

Le condensateur étant initialement déchargé.
 A $t=0\text{s}$, on bascule le commutateur K en position 1.
 Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur donne l'oscillogramme ci-contre (figure-2-)

- 1) Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur pendant sa charge.
- 2) Une solution de cette équation est de la forme : $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.
 Exprimer A et α en fonction de E, R, et C.
 b- En déduire l'expression de la constante de temps τ .
- 3) En exploitant l'oscillogramme de la figure-2- déduire :
 a- la valeur de la f.é.m. E du générateur.
 b- la valeur de τ . (Expliciter la méthode préconisée).
 c- la valeur de la capacité C du condensateur.

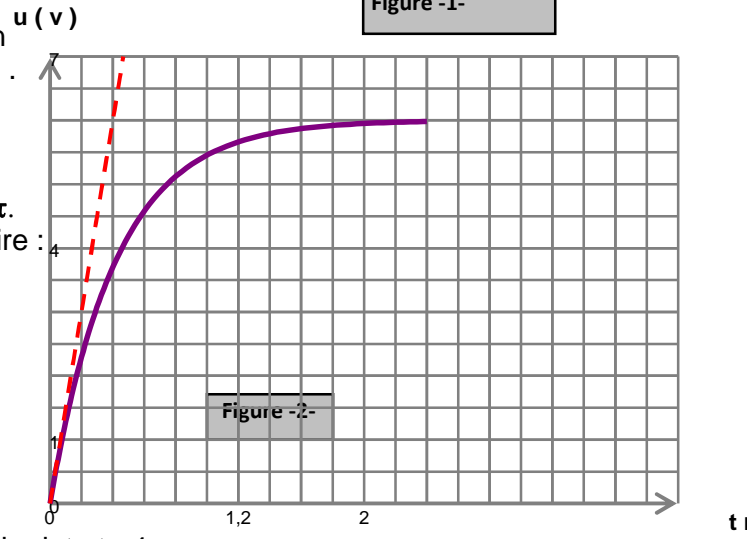


Figure-2-

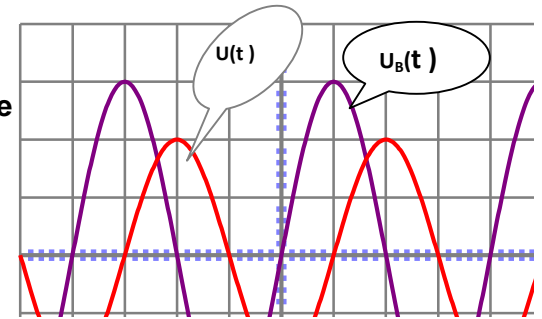
II/ EXPERIENCE N°2

Le commutateur est à présent basculé en position 2 à la date $t= 4\text{ ms}$
 Donner l'allure de l'oscillogramme observé sur l'écran de l'ordinateur résumant les résultats des deux expériences sur feuille annexe. (à rendre avec la copie) en précisant, avec justification :

- la valeur de la nouvelle constante de temps de décharge du condensateur
- l'instant de fin de décharge.

EXERCICE N°2 (3,5 points)

Un condensateur de capacité $C = 0,4\mu\text{F}$ est relié à une bobine (B) d'inductance $L = 0,68\text{ H}$ de résistance négligeable et a un résistor de résistance R. L'ensemble est alimenté par une tension alternative sinusoïdale $u(t) = 12\sqrt{2}\sin 2\pi Nt$ de fréquence N variable.



- 1°) Représenter le schéma du circuit série et le branchement de l'oscilloscope bicourbe afin de visualiser la tension $u(t)$ aux bornes du circuit sur la voie X et la tension $u_B(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie Y .
- 2°) Pour une valeur de l'intensité efficace du courant I_0 on observe sur l'écran de l'oscilloscope les oscillogrammes ci-contre (**figure -3-**)

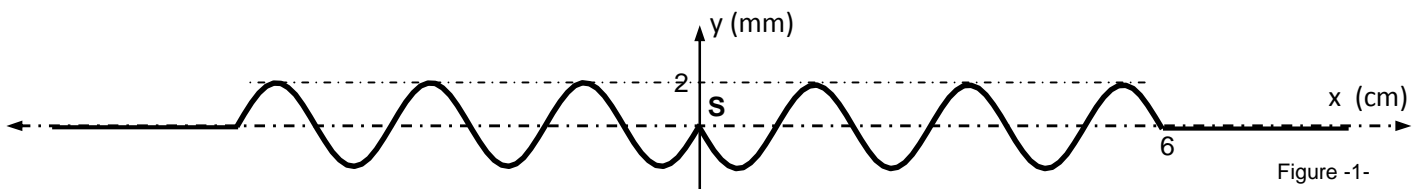
Sensibilité verticale

- a - A partir des oscillogrammes, déterminer le déphasage φ entre la tension $u_B(t)$ et $u(t)$.
- b - Montrer que le circuit est dans ces conditions en état de résonance dont on précisera la nature.
- c - Déterminer la valeur de la fréquence N puis celle de l'intensité efficace I_0 .
- d - Préciser alors la sensibilité horizontale utilisée.
- e - En déduire la valeur de la résistance R .
- 4°) Par analogie formelle électrique-mécanique le circuit électrique étudié précédemment est équivalent à un dispositif mécanique en régime sinusoïdale forcé.
- a – Représenter un dispositif mécanique analogue.
- b - Compléter le tableau de feuille annexe traduisant l'analogie électrique – mécanique.

EXERCICE N°3 (4,5 points)

Une pointe, vibrant à une fréquence N , frappe un point (S) de la surface libre d'une nappe d'eau étendue, initialement au repos, supposée élastique et homogène. Le mouvement de (S) ayant débuté à $t = 0$ s, une onde progressive prend naissance.

- I/ 1) Cette onde créée est dite onde mécanique. Justifier cette appellation.
- 2) Dire, en le justifiant, si cette onde est transversale ou longitudinale ?
- 3) bien que l'amortissement soit négligeable. L'aspect de la surface du liquide montre que l'amplitude de l'onde diminue en s'éloignant de la source (S). A quoi est due cette diminution ?
- 4) a- Définir la longueur d'onde λ .
- b- On suppose dans ce cas que le liquide est non dispersif. On double la fréquence N du vibreur :
- La célérité resterait-elle la même ? Justifier.
 - La longueur d'onde λ' resterait-elle la même ? si non préciser sa nouvelle valeur en fonction de λ .
- II/ La fréquence est à présent fixée à **25 Hz**. La figure (-1-) suivante représente une coupe transversale de la surface du liquide suivant une direction passant par (s) à une date t_1 :



- 1) A partir de la figure donnée déterminer :
- a- La longueur d'onde λ .
- b- La date t_1 .
- c- La célérité v de propagation de l'onde.
- d- Indiquer sur le figure (-2-) de la feuille annexe les points de la surface du liquide ayant un décalage horaire de $\frac{3T}{4}$ avec la source sur un diamètre de 16 cm et préciser leurs elongations à la date t_1 .
- 2) Représenter sur la figure-3- de la feuille annexe, en une autre couleur, l'aspect qu'avait la surface du liquide suivant la même coupe transversale à la date $t_2 = 0,10$ s. justifier.
- 3) a- Donner l'expression de la loi horaire de la source $y_s(t)$ en précisant son amplitude, sa pulsation et sa phase initiale.

b- Ecrire l'expression de la loi horaire du mouvement d'un point **M** de la surface du liquide situé à une distance r de la source (**S**), en supposant que l'amplitude de son mouvement est la même que celle du point source(S).

c- Représenter sur la figure -4- le diagramme du mouvement du point M_1 situé à $r_1 = 3 \text{ cm}$ de la source S.

(Echelle)

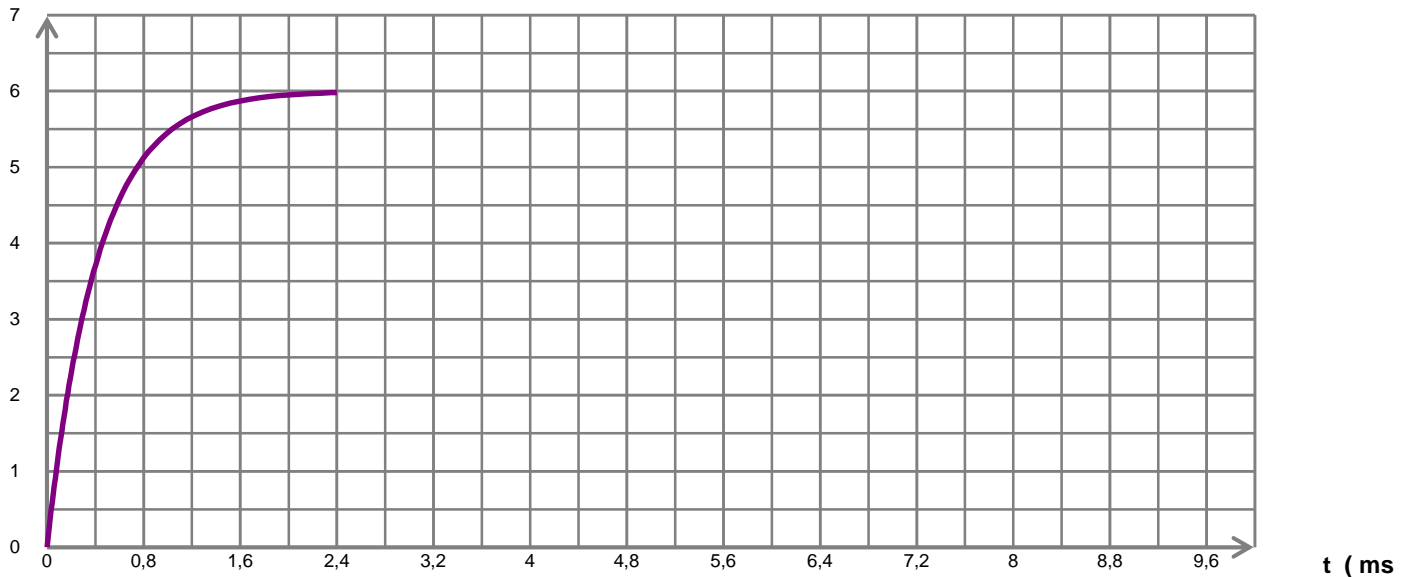
{	Axe des abscisses 1 cm	→	$T/2$
	Axe des ordonnées 1 cm	→	2 mm

FEUILLE ANNEXE à rendre avec la copie

Nom et Prénom N° salle

EXERCICE N°1 PHYSIQUE

$U_c(t)$



	Equation différentielle	Pulsation de l'excitateur à la résonance	Amplitude
--	-------------------------	---	-----------

Pendule mécanique	Relative à l'élongation	D'élongation $\omega_e(r) = \sqrt{\frac{K}{m} + \frac{h^2}{2m^2}}$	De vitesse $\omega_0 = \dots\dots\dots$	$V_m = \dots\dots\dots$
Circuit RLC serie	Relative à la charge $L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = u(t)$	De charge $\omega_e(r) = \dots\dots\dots$	D'intensité $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}}$

EXERCICE N°2 PHYSIQUE

EXERCICE N°3 PHYSIQUE

II / 1° d-

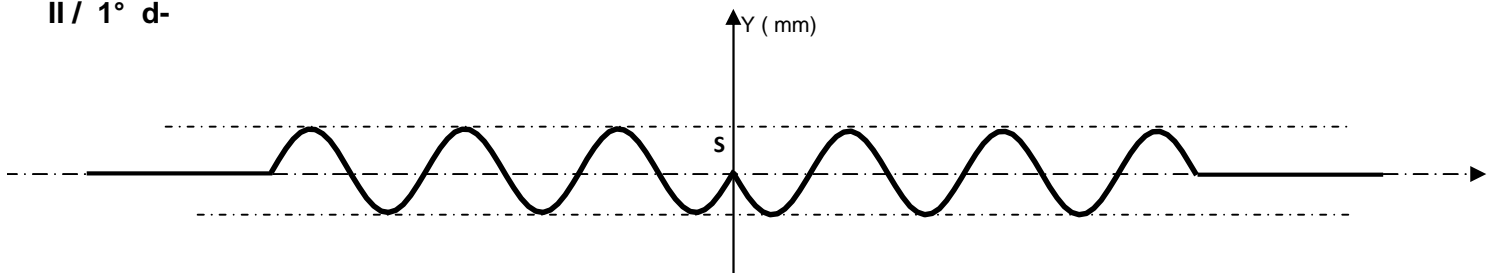


Figure -2-

II / 2°

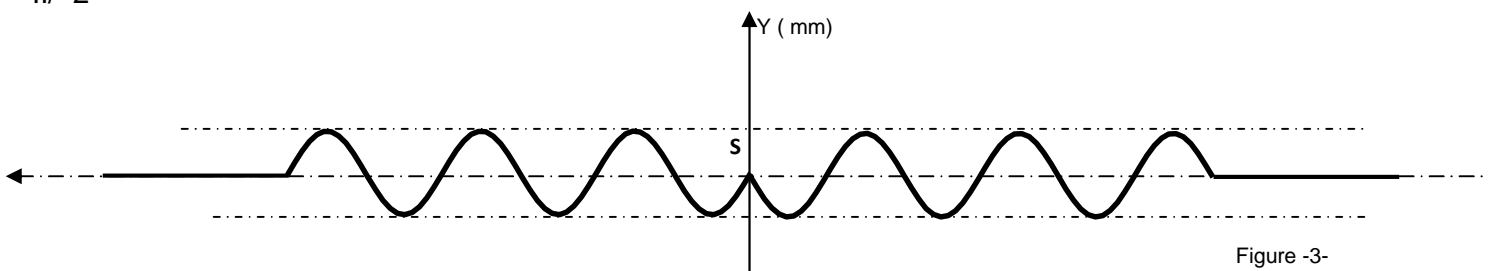


Figure -3-

III / 3° C

