



Taki Academy  
www.takiacademy.com

## Sciences physiques

**Classe :** 4<sup>ème</sup> Math (Gr Standard)

**Série 25** oscillations électriques forcées(bac)

*Prof : Karmous Med*



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



## Exercice 1 :

⌚ 25min

Contrôle 4 sc 2014

Dans le circuit précédent on insère, en série avec le condensateur de capacité  $C = 2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ .

On ajuste la résistance du résistor à la valeur  $R_2 = 90 \Omega$  et on remplace le générateur de fem  $E$  par un générateur de basses fréquences GBF délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ , d'amplitude  $U_m$  constante et de fréquence  $N$  réglable (figure 3).

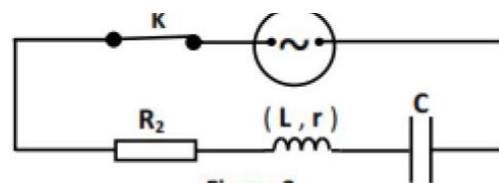


Figure 3

Le système d'acquisition permet d'avoir à la fois les chronogrammes de la tension  $u(t)$  et de la tension  $u_{R2}(t)$  aux bornes du résistor.

Pour une valeur  $N_1$  de la fréquence  $N$  du générateur, on obtient les courbes  $\mathcal{C}_4$  et  $\mathcal{C}_5$  de la figure 4.

- 1) a – Montrer que la courbe  $\mathcal{C}_4$  correspond à  $u(t)$ .  
b – Justifier que le circuit est le siège d'oscillations électriques forcées.
- 2) En exploitant les courbes de la figure 4, déterminer :  
a – la fréquence  $N_1$  de  $u(t)$  et l'intensité maximale  $I_{1m}$  du courant qui circule dans le circuit.  
b – la phase initiale de  $u_{R2}(t)$ .
- 3) a – Préciser la nature du circuit (inductif, capacitif ou résistif) à la fréquence  $N_1$ .  
b – Calculer l'impédance électrique  $Z$  du dipôle RLC étudié.  
c – Déterminer les valeurs de  $r$  et  $L$  et déduire la fréquence propre  $N_0$  de l'oscillateur.

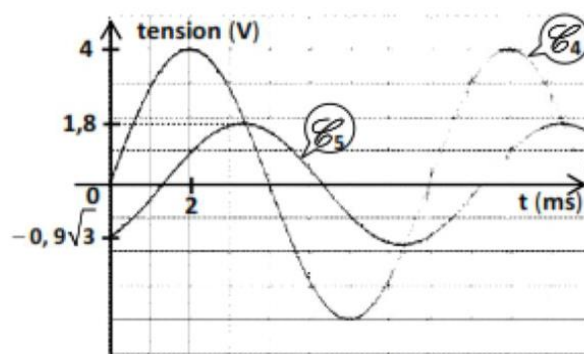


Figure 4

## Exercice 2 :

⌚ 30min

(Bac science principale 2014)

Dans le but de déterminer la valeur de la résistance  $r$  de la bobine (B) et celle de son inductance  $L$ , on insère en série dans le circuit précédent :

– un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale

$$u(t) = U\sqrt{2} \sin\left(2\pi Nt + \frac{\pi}{4}\right), \text{ de valeur efficace } U \text{ constante et de fréquence } N \text{ réglable ;}$$

– un ampèremètre (A) de résistance négligeable.

Pour une valeur  $N_1 = 377,4 \text{ Hz}$  de la fréquence, l'intensité instantanée du courant électrique qui circule dans le circuit est:  $i_1(t) = I_1\sqrt{2} \sin(2\pi N_1 t)$  ; où  $I_1$  est l'intensité efficace du courant électrique. Deux voltmètres ( $V_1$ ) et ( $V_2$ ) sont branchés respectivement aux bornes du résistor de résistance  $R_0$  et aux bornes de l'ensemble {bobine, condensateur} (Figure 4).

Les deux voltmètres ( $V_1$ ) et ( $V_2$ ) donnent respectivement les valeurs  $U_1 = 2,50 \text{ V}$  et  $U_2 = 3,05 \text{ V}$ .

- 1) a – Déterminer la valeur de l'intensité  $I_1$ .  
b – Préciser, en le justifiant, la nature du circuit (inductif, capacitif ou résistif).

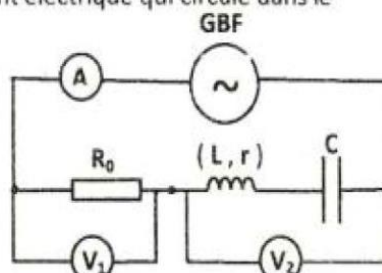


Figure 4



2) La figure 7 de la page 5/5 (à remplir par le candidat et à remettre avec la copie), représente la construction de Fresnel inachevée et associée au circuit étudié à la fréquence  $N_1$ .

a – Compléter la construction de Fresnel à l'échelle : 2 cm pour  $\sqrt{2}$  V. On désignera par :

\*  $\vec{OA}$  le vecteur associé à la tension  $u_{R_0}(t)$ ;

\*  $\vec{AB}$  le vecteur associé à la tension  $u_{(B,C)}(t)$ , (tension aux bornes de l'ensemble bobine et condensateur);

\*  $\vec{OB}$  le vecteur associé à la tension  $u(t)$ .

b – Déduire les valeurs de  $U$ ,  $r$  et  $L$ .

3) On prendra dans la suite de l'exercice  $r = 10 \Omega$ . On règle maintenant la fréquence  $N$  à une valeur  $N_2$  de façon avoir  $U_1 = 5 U_2$ .

a – Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité.

b – Montrer que dans ces conditions, on a :  $\frac{U_c}{U} = \frac{1}{(R_0 + r)} \sqrt{\frac{L}{C}}$ .

c – Déduire la nature du phénomène qui se produit aux bornes du condensateur. Ya-t-il risque de claquage du condensateur sachant que sa tension nominale est égale à 18V ?

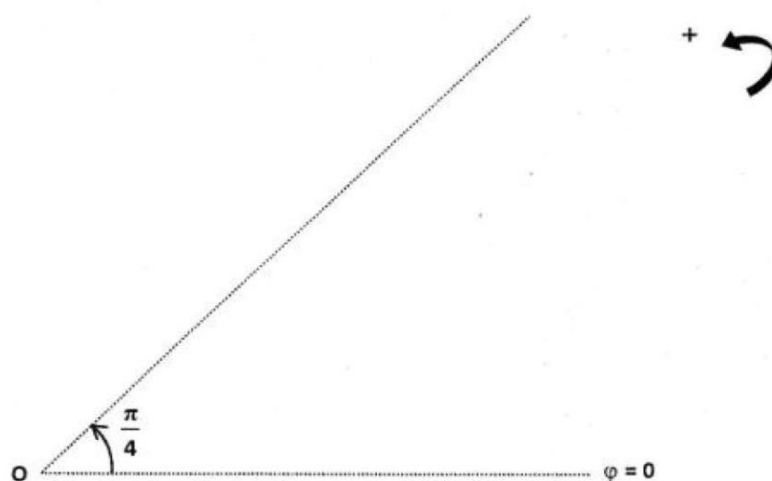


Figure 7

### Exercice3 :

⌚ 35min

(Bac math, principale 2018)

Le circuit électrique de la figure 3 comporte, montés en série, un conducteur ohmique de résistance  $R = 50 \Omega$ , deux dipôles  $D_1$  et  $D_2$  inconnus et un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable et d'amplitude  $U_m$  constante.

Le circuit électrique est parcouru par un courant électrique sinusoïdal d'intensité  $i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$  d'amplitude  $I_m$  et de phase initiale  $\varphi_i$ . Chacun des dipôles  $D_1$  et  $D_2$ , peut être soit un conducteur ohmique de résistance  $R_0$ , soit un condensateur de capacité  $C$ , soit une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable.

On se propose d'identifier les deux dipôles  $D_1$  et  $D_2$  et de déterminer la grandeur caractéristique de chacun d'eux. Pour une fréquence  $N_1$  de  $N$ , on réalise les expériences suivantes (1) et (2) :

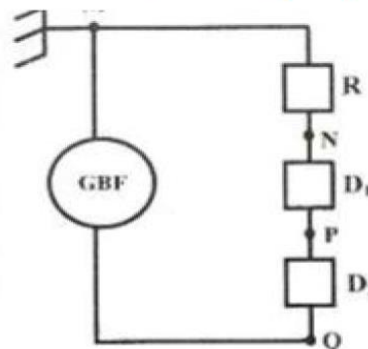


Figure 3

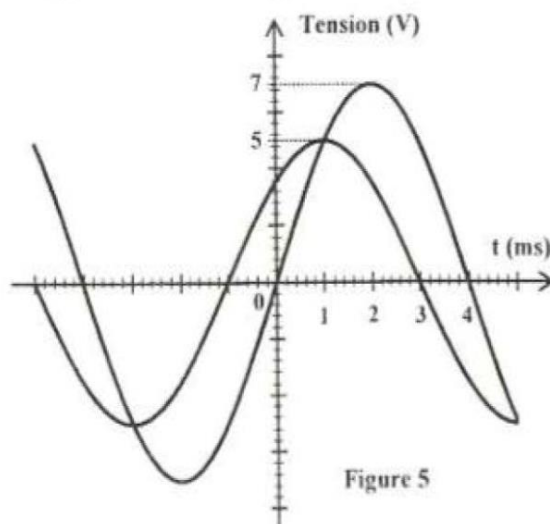
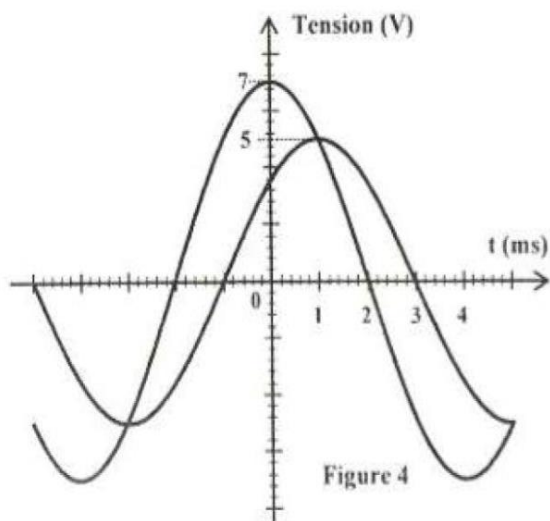
**Expérience (1) :**

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, convenablement branché, on visualise simultanément l'évolution au cours du temps des tensions  $u_{NM}(t)$  et  $u_{PM}(t)$ .

**Expérience (2) :**

On change le branchement de l'oscilloscope et on visualise simultanément l'évolution au cours du temps des tensions  $u_{NM}(t)$  et  $u_{QM}(t)$ .

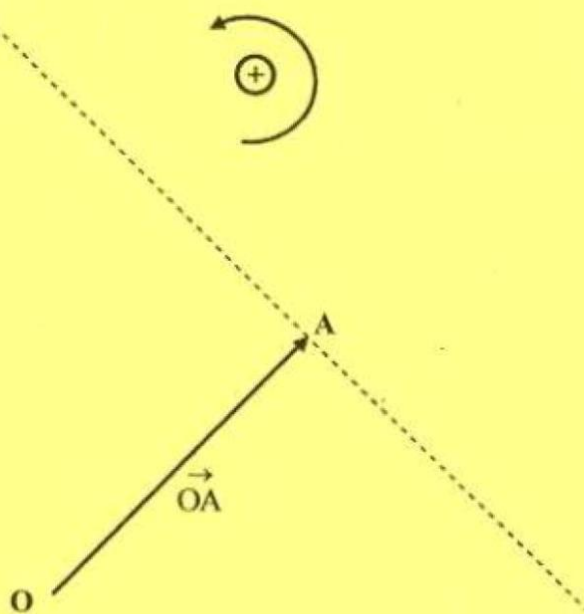
Les expériences réalisées, ont permis d'obtenir les courbes représentées sur les figures 4 et 5.



- 1) Justifier que les courbes de la figure 5 correspondent à l'expérience (2).
- 2) a- Déterminer graphiquement  $N_1$ ,  $U_m$  et  $I_m$ .  
b- Montrer que  $\varphi_1 = +\frac{\pi}{4}$  rad.
- 3) En exploitant les courbes représentées sur les figures 4 et 5:  
a- Montrer que  $D_1$  est la bobine alors que  $D_2$  ne peut être que le condensateur.  
b- Déduire que  $L = 6,2 \cdot 10^{-2}$  H.
- 4) La figure 6 de la page 5/5, à remplir par le candidat et à rendre avec la copie, représente la construction de Fresnel inachevée correspondant au circuit électrique étudié à la fréquence  $N_1$  où le vecteur  $\vec{OA}$  est associé à la tension  $u_{NM}(t)$ .  
a- Compléter, avec toutes les indications nécessaires, la construction de Fresnel, en respectant l'échelle suivante :  $1 \text{ cm} \longleftrightarrow 1 \text{ V}$   
b- En déduire la valeur de  $C$ .

Échelle : 1 cm  $\longleftrightarrow$  1 V

Figure 6



(Bac math, principale 2014)

### Exercice4:

⌚ 25min

Les deux circuits électriques (a) et (b) schématisés sur la figure 3, de la page 5/5 à compléter par le candidat et à remettre avec la copie, comportent chacun : une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un condensateur de capacité  $C$ , un conducteur ohmique de résistance  $R = 50 \, \Omega$ , un générateur (GBF) délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable et d'amplitude  $U_m$  constante et un ampèremètre A.

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise simultanément les tensions  $u(t)$  sur la voie  $Y_A$  et  $u_C(t)$  aux bornes du condensateur sur la voie  $Y_B$ . Pour une fréquence  $N_1$  du (GBF), on obtient les oscillogrammes de la figure 4 visualisés avec les sensibilités suivantes :

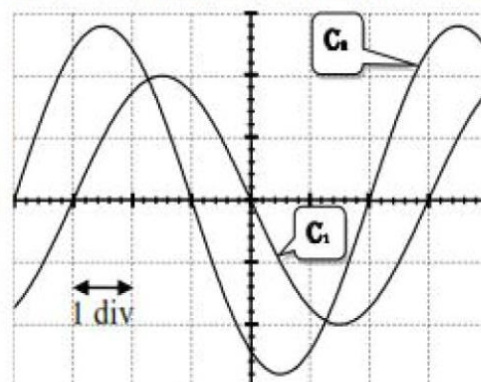


figure 4

- sensibilité horizontale :  $2 \text{ ms.div}^{-1}$ .
- sensibilités verticales : voie  $Y_A$  :  $2 \text{ V.div}^{-1}$   
et voie  $Y_B$  :  $4 \text{ V.div}^{-1}$ .



- 1) a- Choisir le schéma convenable (a) ou (b) de la **figure 3 de la page 5/5** et y indiquer les connexions avec l'oscilloscope permettant de visualiser simultanément les tensions  $u(t)$  et  $u_C(t)$ .  
b- Justifier que l'oscillogramme (C<sub>1</sub>) correspond à  $u_C(t)$ .
- 2) En exploitant les oscillogrammes de la **figure 4**, déterminer :  
a- les valeurs des amplitudes  $U_m$  et  $U_{Cm}$  respectivement des tensions  $u(t)$  et  $u_C(t)$  ;  
b- la valeur de la fréquence  $N_1$ .
- 3) a- Montrer que l'intensité instantanée  $i(t)$  du courant électrique est en avance de phase de  $\frac{\pi}{6}$  rad par rapport à  $u(t)$ .  
b- Dédire si le circuit est capacitif ou inductif.
- 4) Soit  $Z$  l'impédance du circuit.  
a- Montrer que :  $20\pi N_1 Z C = 7$ .  
b- Sachant que  $Z = 74,5 \Omega$ , déterminer la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.  
c- Déterminer la valeur de l'intensité  $I$  du courant électrique indiquée par l'ampèremètre.

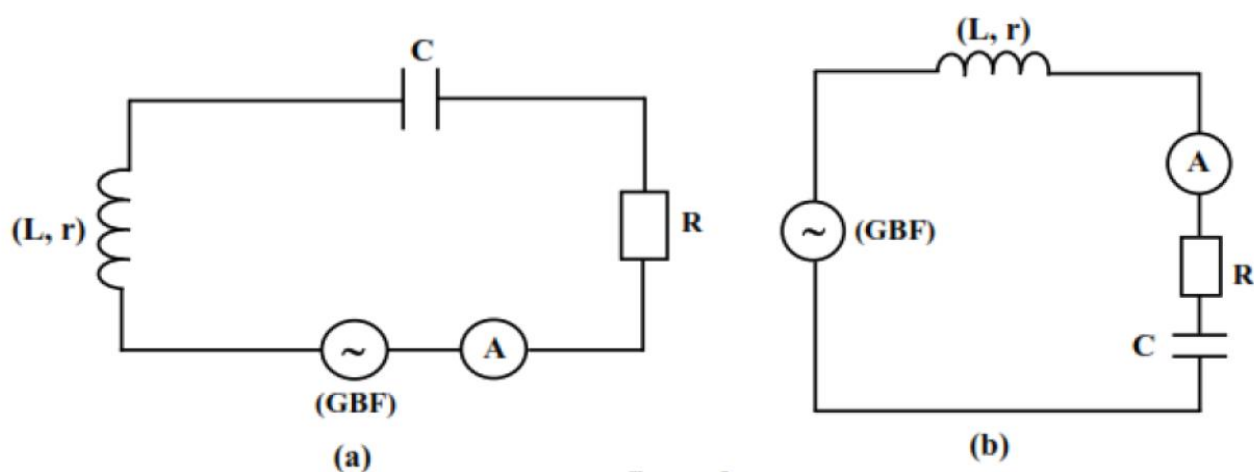


figure 3

## Exercice5:

⌚ 35min

(Bac science, principale 2020)

Le circuit électrique de la **figure 1** comporte, montés en série, un résistor de résistance  $R = 130 \Omega$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un condensateur de capacité  $C$  et un ampèremètre (A). Un générateur basse fréquence (GBF) impose, aux bornes de ce circuit, une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ , d'amplitude  $U_m$  constante et de fréquence  $N$  réglable. L'intensité instantanée du courant électrique qui circule dans le circuit est  $i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$ , avec  $I_m$  son amplitude et  $\varphi_i$  sa phase initiale. À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise simultanément la tension  $u(t)$  et la tension  $u_R(t)$  aux bornes du résistor de résistance  $R$ . Pour une fréquence  $N = N_1$ , on obtient les courbes de la **figure 2**.

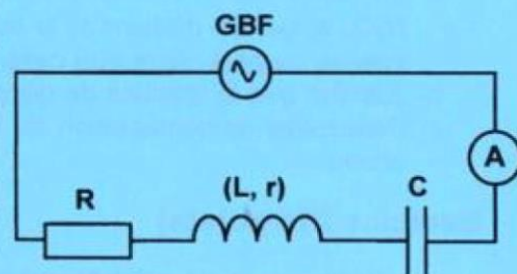


Figure 1

- 1) En exploitant les courbes de la **figure 2** :  
a- déterminer la valeur de la fréquence  $N_1$  ;

b- montrer que le déphasage de la tension  $u(t)$  par rapport à l'intensité instantanée  $i(t)$  du courant électrique est :  $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ .

En déduire la nature du circuit (capacitif, inductif ou résistif).

- 2) a- Déterminer la valeur de l'intensité efficace  $I_1$  du courant électrique indiquée par l'ampèremètre.  
b- Déterminer la valeur de l'impédance électrique  $Z_1$  du circuit.

c- Montrer que :  $r = \frac{Z_1 - 2R}{2}$ . Calculer sa valeur.

- 3) L'équation différentielle régissant l'évolution de  $i(t)$  au cours du temps s'écrit :

$$(R + r)i + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$$

Un voltmètre (V) branché aux bornes de l'ensemble {résistor, bobine} du circuit indique une valeur  $U_1 = 11,6 \text{ V}$ .

La figure 3 de la page 5/5 (à compléter par le candidat et à remettre avec sa copie) représente la construction de Fresnel inachevée, à la fréquence  $N_1$ , relative à l'équation différentielle précédente.

- a- Compléter, en respectant l'échelle donnée, la construction de Fresnel de la figure 3 de la page 5/5.  
b- En déduire les valeurs de  $L$  et de  $C$ .
- 4) Le voltmètre (V) est maintenant branché aux bornes de l'ensemble {bobine, condensateur}. On règle la fréquence  $N$  à une valeur  $N_2$  de façon à annuler le déphasage  $\Delta\varphi$ .
- a- Déterminer la valeur de l'intensité efficace  $I_2$  du courant électrique indiquée par l'ampèremètre.  
b- Déterminer la valeur de la tension efficace  $U_2$  indiquée par le voltmètre (V).

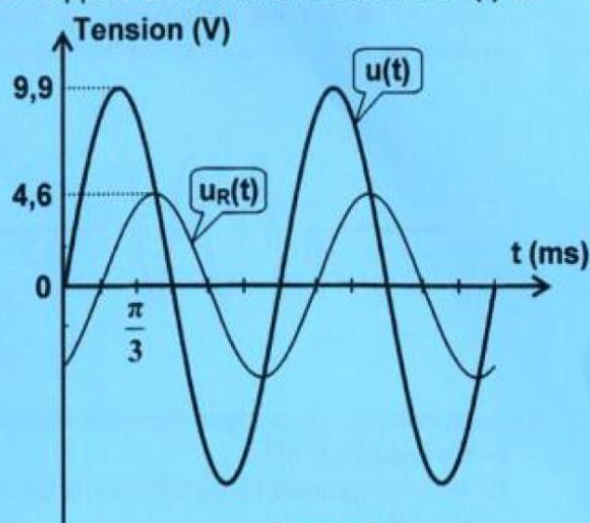
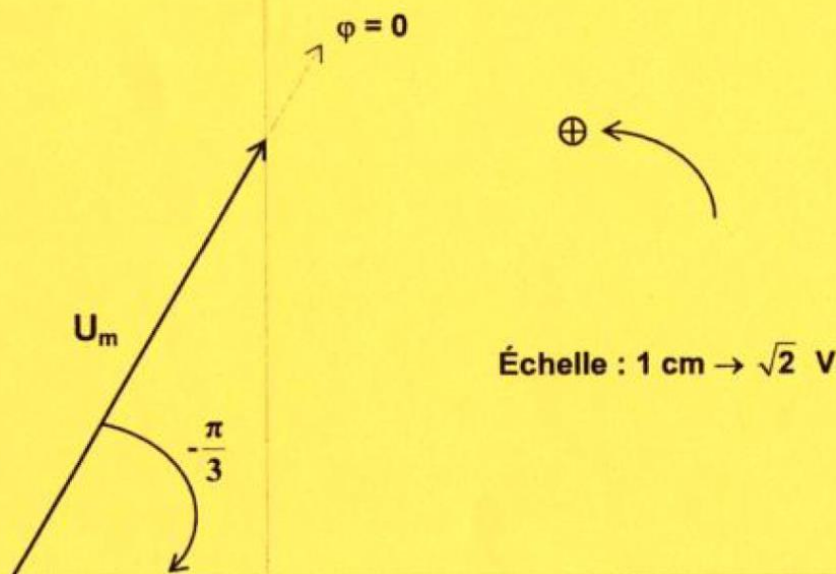
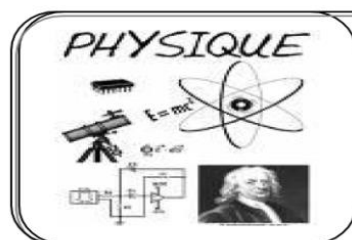


Figure 2

Figure 3







## Devoir de synthese N°2

## Sciences physiques

Lycée Farhat Hached M'Saken

Prof : karmous Med

Date : Mars 2022

Section : 4<sup>me</sup> Math

Coef : 4

Durée 3 heures

## Chimie

## Exercice n°1 (4 points)

Toutes les solutions sont prises à 25°C, température à laquelle le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$ .

On négligera les ions provenant de l'ionisation propre de l'eau devant ceux provenant de l'ionisation de chacune des monobases étudiées

1°) On considère une solution aqueuse (S) d'une monobase B, de concentration molaire C et de pH

Montrer que Pour une solution aqueuse de base forte son pH s'écrit :  $pH = pK_e + \log C$ .

2°) On dilue n fois la solution (S), on obtient une solution aqueuse (S') de concentration molaire C'

et dont le pH a une valeur pH'.

Montrer que :  $n = 10^{(pH - pH')}$ .

3°) Le taux d'avancement final de la réaction de la monobase B avec l'eau est noté  $\tau_f$ .

Exprimer  $\tau_f$  en fonction du pH de la solution aqueuse de B, sa concentration molaire C et  $pK_e$ .

4°) On prépare trois solutions aqueuses (S<sub>1</sub>), (S<sub>2</sub>) et (S<sub>3</sub>) de même concentration molaire C<sub>0</sub> et contenant respectivement les monobases B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> et B<sub>3</sub>. On dilue 5 fois chacune des trois solutions précédentes. Les mesures de pH des trois solutions avant et après la dilution, fournissent les résultats consignés dans le tableau suivant :

Solution	(S <sub>1</sub> )	(S <sub>2</sub> )	(S <sub>3</sub> )
pH avant la dilution	10,95	12,70	10,10
pH après la dilution	10,60	12,00	9,75

a- Montrer que la monobase B<sub>2</sub> est forte.

b- Déterminer la valeur de C<sub>0</sub>.

c- Justifier que les monobases B<sub>1</sub> et B<sub>3</sub> sont faibles

d- Comparer les forces des monobases B<sub>1</sub> et B<sub>3</sub>.

5°) on prépare une solution (S<sub>4</sub>) de la base NH<sub>3</sub> concentration molaire C<sub>4</sub> = 10<sup>-1</sup> mol L<sup>-1</sup> et de pH<sub>4</sub> = 11.1

a- Dédire que NH<sub>3</sub> est faiblement ionisé

b- Montrer alors que la constante d'acidité K<sub>a</sub> du couple NH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub> vérifie La relation

$$\log \tau_f = -\frac{1}{2} \log \left( C_2 \cdot \frac{K_a}{K_e} \right)$$

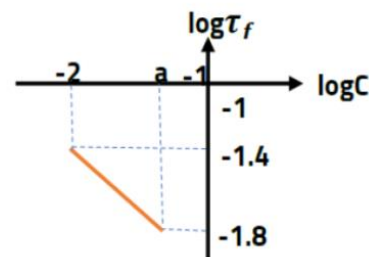
c- La courbe suivante représente la variation de  $\log \tau_f = f(\log C)$  ou c désigne la concentration de la

solution d'ammouniac NH<sub>3</sub> préparée a partir de (S<sub>4</sub>)

\* Justifier que cette courbe est celle d'une base faible

\*\* Dédire l'effet d'une dilution sur l'ionisation de cette base

\*\*\* déterminer la valeur du pK<sub>a</sub> du couple NH<sub>4</sub>/NH<sub>3</sub> et la valeur de a indiquer sur le graphe





### Exercice n°2 (3points)

On se propose de réaliser le dosage pH-métrique d'une solution ( $S_a$ ) d'acide propanoïque  $C_2H_5COOH$ . Pour cela on introduit un volume  $V_a = 10$  mL de cette solution et un volume  $V_e$  d'eau dans un bécher qu'on dose par une solution ( $S_b$ ) d'hydroxyde de sodium NaOH de molarité  $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

On obtient la courbe  $pH = f(V_b)$  de la figure 1

On donne :  $pK_e = 4$  ;

1°) Compléter la légende de schéma du dispositif du dosage (sur la figure 2 de la page 5 à rendre).

2°) Déterminer les coordonnées de point E d'équivalence acido-basique.

3°) Justifier que l'acide propanoïque est un acide faible.

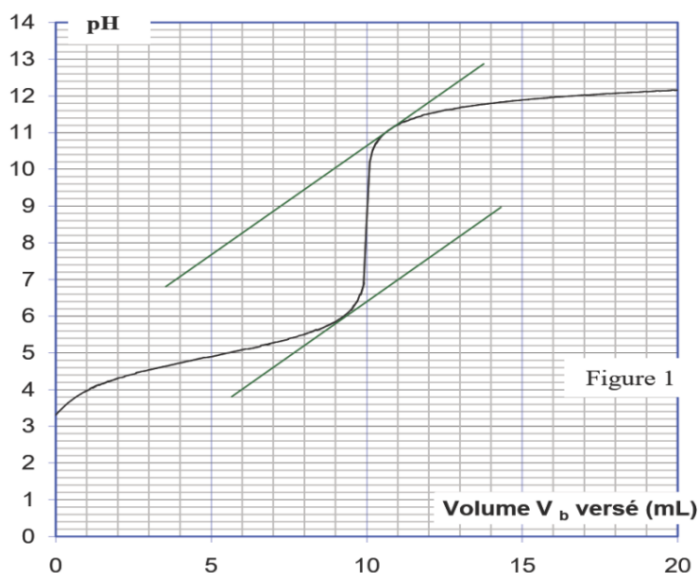
4°) Déterminer la valeur de la concentration molaire  $C_a$  de la solution ( $S_a$ ).

5°) a- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit au cours de ce dosage

b- Montrer que cette réaction est pratiquement totale.

6°) Déterminer le volume  $V_e$  d'eau ajouté avant de commencer le dosage.

7°) Justifier la valeur de pH de milieu réactionnel pour  $V_B = 20$  mL.



## Physique

### Exercice n°1 (2points)

#### Danse d'un bouchon

Les ondes les plus faciles à voir sont toujours celles qui naissent sur l'eau quand on jette une pierre. Si simple soit-elle, cette expérience révèle une propriété essentielle des ondes : les rides régulièrement espacées qui se déplacent à la surface de l'eau font danser un bouchon qui y flotte mais elles le font danser sur place. Elles ne l'entraînent pas du tout dans leur déplacement à la surface. Autrement dit, il n'y a pas de mouvement horizontal de l'eau. Ce qui voyage, c'est seulement un dérangement de la surface. Ce dérangement transporte de l'énergie, puisqu'il soulève le bouchon, mais ne transporte pas de matière.

C'est précisément ce qui permet aux ondes à la surface de l'eau de donner un modèle utile des ondes.

D'après : Encyclopédie Larousse

#### Questions

1°) Décrire la surface d'une nappe d'eau au repos quand on y jette une pierre.

2°) Remplacer les deux mots : "voyage" et "dérangement" utilisés dans le texte par deux autres.

mots plus spécifiques aux ondes.

3°) a- Les ondes à la surface du liquide sont-elles transversales ou longitudinales ?

Donner un argument du texte.

b- Donner un exemple d'onde transversale et longitudinale.

4°) Les ondes se déplacent avec une vitesse constante : relever dans le texte une phrase qui justifie ceci.

### Exercice n2 (5points)

Le circuit électrique du document 1 page annexe, comporte en série une bobine (b) d'inductance  $L$  et de résistance  $r = 25 \Omega$ , un condensateur (c) de capacité  $C$ , un résistor de résistance  $R$ , un ampèremètre (A) et un générateur électrique (G) produisant entre ses bornes une tension alternative sinusoïdale d'amplitude  $U_m$  constante, de fréquence  $N$  réglable et de valeur instantanée  $u(t) = U_m \sin(2\pi N t)$ .

On désigne par  $u_1(t) = U_{1m} \sin(2\pi N t + \phi_1)$ , la valeur instantanée de la tension aux bornes de l'ensemble résistor et condensateur (c).

I/

1°) Faire sur le document 1, les connexions à un oscilloscope permettant de visualiser simultanément la tension  $u$  sur la voie  $Y_1$  et la tension  $u_1$  sur la voie  $Y_2$ .

2°) Etablir l'équation liant l'intensité  $i(t)$ , sa dérivée première, sa primitive et la tension  $u(t)$ .

Une solution de l'équation trouvée est de la forme :  $i(t) = I_m \sin(2\pi N t + \phi_i)$ .

3°) La tension instantanée aux bornes de la bobine (b), s'écrit sous la forme :  $u_2(t) = U_{2m} \sin(2\pi N t + \phi_2)$

Exprimer  $U_{2m}$  en fonction de  $r$ ,  $L$ ,  $I_m$  et  $N$ .

II/ Pour la valeur  $N_1$  de la fréquence  $N$  du générateur (G), l'ampèremètre (A) indique la

valeur  $I_1 = 0.08/\sqrt{2}$  A et sur l'écran de l'oscilloscope, on obtient les courbes de la figure 1

représentant les tensions  $u(t)$  et  $u_1(t)$ .

1°) Laquelle des deux courbes  $C_1$  et  $C_2$  Justifier.

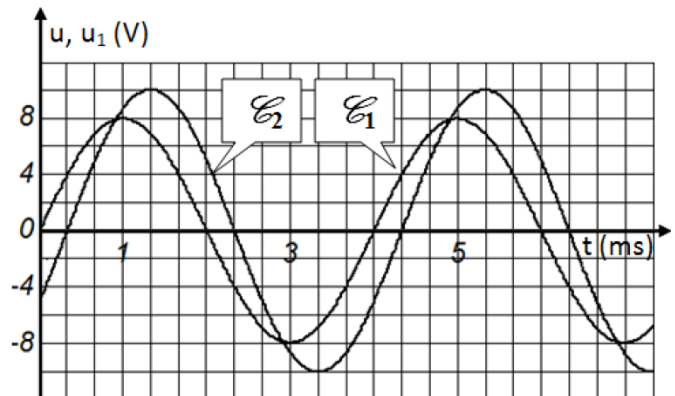
2°) En se servant des courbes ci-dessus, déterminer :

$N_1$ ,  $U_m$ ,  $U_{1m}$  et  $\phi_1$ .

3°) Sur le document 2 page annexe, on a représenté les vecteurs de Fresnel

$\vec{OA}$ ,  $\vec{AB}$  et  $\vec{OB}$

Correspondent aux tensions  $u_1$ ,  $u$  et  $u_2$  à la fréquence  $N_1$ .



a- En exploitant de la construction de Fresnel du document 2, déterminer la tension maximale  $U_{2m}$ . En déduire l'inductance  $L$  de la bobine (b).

b-- Représenter sur le document 2, les vecteurs de Fresnel :

\*  $V_1$  associé à la tension  $u_r = r i$ .

\*  $V_2$  associé à la tension  $u_R = R i$ .

c- En déduire la valeur de la résistance  $R$  et celle de la capacité  $C$ .

4°) Déterminer la phase initiale  $\phi_i$ . En déduire la nature inductif, capacitif ou résistif du circuit.



III/ On prend dans ce qui suit :  $r = 25 \Omega$ ,  $R = 55 \Omega$ ,  $L = 35 \text{ mH}$  et  $C = 6 \mu\text{F}$ .

On change la fréquence du générateur (G) et pour une valeur  $N_2$  de  $N$ , la tension efficace  $U_3$  aux bornes du résistor et la tension efficace  $U_4$  aux bornes de l'ensemble

{condensateur (c) et bobine (b)} vérifie la relation :  $U_3 = 2,2 U_4$ .

1°) Montrer que le circuit RLC série, est le siège d'une résonance d'intensité.

2°) Déterminer les tensions  $U_3$  et  $U_4$ .

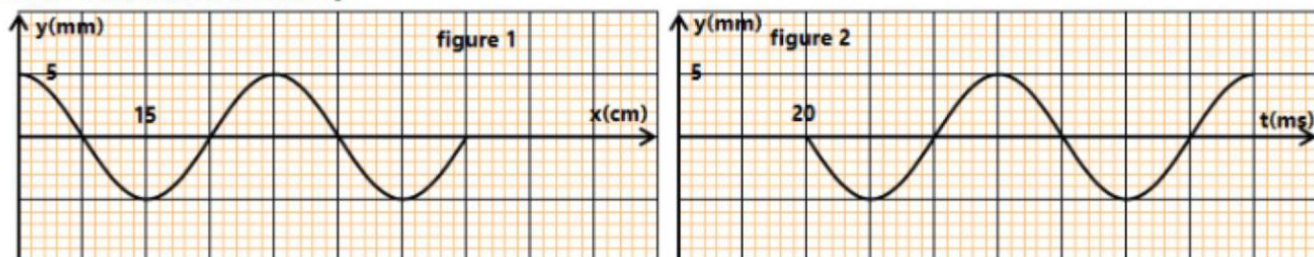
a-Déterminer  $U_{Cm}$ ,  $N_2$ .

b-A-t-on le phénomène de surtension au niveau du condensateur ? Justifier la réponse.

### Exercice n°2 (5points)

Une des extrémités O d'une corde élastique horizontale vibre verticalement selon la loi  $y_O(t) = a \sin(\omega t + \varphi)$  l'autre extrémité A est fixée à un dispositif d'amortissement empêchant la réflexion des ondes. La position de chaque point M de la corde est repérée par son abscisse  $x$  dans le repère  $(O, i)$   $i$  vecteur unitaire dirigé dans le sens de la propagation.

On donne le diagramme de la vibration d'un point  $M_1$  de la corde d'abscisse  $x_1 = OM_1 = 0,15\text{m}$  et l'aspect de la corde à un instant de date  $t_0$ .



1-a- Identifier les courbes

b-Déterminer en utilisant les deux courbes, la fréquence  $N$  et la longueur d'onde  $\lambda$  et déduire la célérité de propagation de l'onde.

2- a- Déterminer graphiquement l'équation de la vibration du point  $M_1$ .

b- En déduire l'équation horaire du mouvement de la source O.

c- Représenter  $y_O(t)$  et comparer le mouvement de O et celui de  $M_1$  Justifier

d-Déterminer graphiquement l'instant du premier passage de  $M_1$  par son élongation maximale ( $y=a$ ).

Retrouver ce résultat par le calcul.

3- a- Déterminer la date  $t_0$  pour laquelle on obtient la forme de la corde de la figure 1.

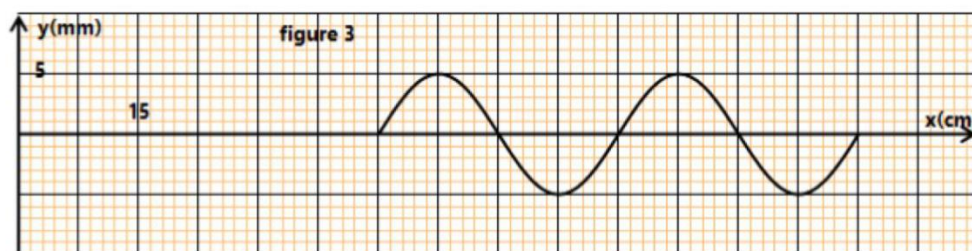
b-Déterminer à cet instant le nombre et les positions des points de la corde ayant une élongation positive de 2,5mm et se dirigeant dans le sens négatif.

c-Déterminer la distance parcourue par la source et la point  $M_1$  à la date  $t = 50 \text{ ms}$ .

4- On éclaire la corde par la lumière stroboscopique. Décrire ce qu'on observe si  $N_e = 12,50 \text{ Hz}$   $N_e = 12,4 \text{ Hz}$ .

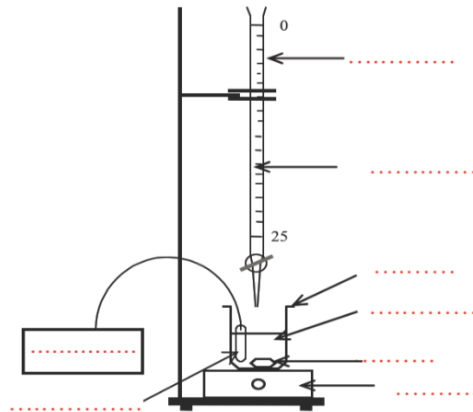
5- A un instant de date  $t_2$  le vibreur est bloqué la figure 3 donne l'aspect de la corde à l'instant de date  $t_3$

Déterminer  $t_2$  et  $t_3$



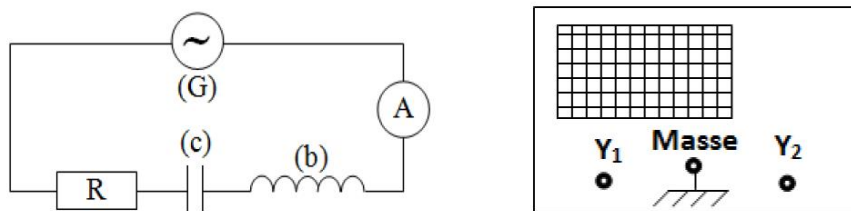
## Chimie :

## Exercice n°2 :

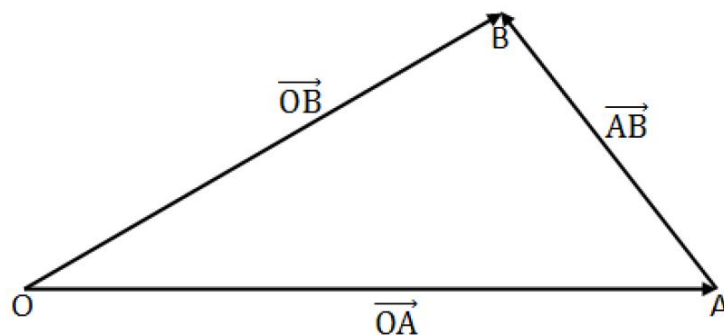


Page annexe à remplir et à remettre avec la copie

Oscilloscope



Document 1



Echelle : 1 cm  $\rightarrow$  1 V

Document 2