

PHYSIQUE-CHIMIE

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4. La calculatrice scientifique est autorisée.

EXERCICE 1 : (5 points)

CHIMIE : (3 points)

A-

Des solutions aqueuses sont préparées avec les composés chimiques suivants : HBr, KOH ; $CaCl_2$; HCl ; NaOH ; HI ; NaCl.

En solution aqueuse, on obtient soit une solution neutre, soit acide ou basique.

Recopie et complète le tableau suivant avec les formules qui conviennent.

Nature de la solution	Composés chimiques
Solution neutre	
Solution acide	
Solution basique	

B-

Une solution aqueuse d'acide nitrique de concentration molaire $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ a un pH égal à 2,7.

- Montrer que l'acide nitrique est un acide fort.
- Ecrire l'équation – bilan de son ionisation dans l'eau.
- Calculer les concentrations molaires des ions présents en solution.

C-

1. L'expression de la constante d'acidité du couple A/B est :

a) K_a ; b) pK_a ; c) $K_a = \frac{[H_3O^+][A]}{[B]}$; d) $K_a = \frac{[H_3O^+][B]}{[A]}$

2. Le pH d'une solution contenant le couple A/B est défini par la relation :

a) $pH = pK_a + \log\left(\frac{[B]}{[A]}\right)$; b) $pH = pK_a + \log\left(\frac{[A]}{[B]}\right)$; c) $pH = pK_a - \log\left(\frac{[B]}{[A]}\right)$

3. On considère deux couples acide/base : A_1/B_1 de pK_{a_1} et A_2/B_2 de pK_{a_2} tel que $pK_{a_1} < pK_{a_2}$

3.1. a) $K_{a_1} > K_{a_2}$; b) $K_{a_1} < K_{a_2}$

3.2. L'acide le plus fort est : a) A_1 ; b) A_2

Pour chacune des affirmations ci – dessus, écris le numéro et la lettre correspond à la bonne réponse.

PHYSIQUE : (2 points)

A- Calcule la valeur du champ de gravitation terrestre :

- Au niveau du sol,
- A l'altitude d'un satellite artificiel géostatique $z = 36000 \text{ km}$.

Données : masse de la Terre $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la Terre $R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$; constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S. I.}$

B- Mets dans le bon ordre les mots et groupe de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

- / géostationnaire / dans / est égale / un cercle / à / d'un satellite / le plan / et sa période / La trajectoire / de la Terre. / de / équatorial / situé / est / celle /

2. / donne /électromagnétiques / qui / du courant / ses / cause / à / est / il s'oppose / effets / la / \$
naissance. / Le sens / lui / induit / tel que / par /

C- **Ecris le numéro de chaque proposition suivi de la lettre V si elle est vraie et de la lettre F si elle est fausse.**

1. Il apparaît une f.e.m. induite lorsque le flux d'un champ magnétique à travers un circuit varie.
2. Il apparaît un courant induit lorsque le flux d'un champ magnétique à travers un circuit ouvert varie.
3. Le sens du courant induit dépend du sens positif choisi sur le circuit.
4. Le flux d'un champ magnétique varie si seulement le champ magnétique varie.

EXERCICE 2 : (5 points)

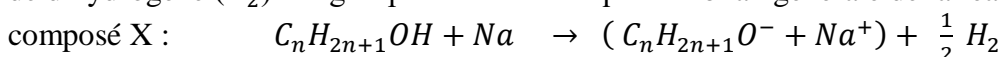
Lors d'une séance de Travaux Pratiques dans un lycée de la DRENA de Man, votre professeur de Physique-Chimie demande à ton groupe d'identifier un composé organique X en vue de réaliser la synthèse de quelques composés organiques. Le composé X est à chaîne carbonée ramifiée.

Le groupe réalise les expériences ci-dessous :

Expérience 1 :

Il fait réagir la DNPH sur le composé X et ne constate aucune réaction.

Il fait réagir du sodium (Na) sur 7,41 g du corps X et observe le dégagement gazeux d'un volume $V = 1,2$ L de dihydrogène (H_2). Le groupe écrit alors l'équation-bilan générale de la réaction du sodium sur le



Expérience 2 :

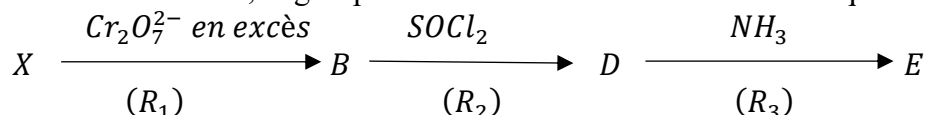
L'oxydation ménagée de X par une solution acidifiée de dichromate de potassium en défaut donne un composé organique A.

Expérience 3 :

Le groupe fait réagir la 2,4-DNPH puis la liqueur de Fehling sur le corps A et observe un précipité jaune orangé avec la DNPH et un précipité rouge-brique avec la liqueur de Fehling.

Expérience 4 :

A partir d'un échantillon de X, le groupe réalise une suite de réactions chimiques notées (R_1), (R_2) et (R_3) :



Expérience 5 :

Le groupe fait réagir les composés B et D sur le propan-2-ol pour donner un même produit F.

Données : masses molaires en g/mol : C :12 ; O :16 et H :1 ; volume molaire $V_m = 24$ L/mol.

Tu es désigné(e) par ton groupe pour exploiter les résultats des différentes expériences.

1. Identification du composé X.

- 1.1. Donne la fonction chimique du composé X.
- 1.2. Montre que la formule brute de X est $C_4H_{10}O$.
- 1.3. Ecris la formule semi-développée et nom de X.
- 1.4. Ecris la formule semi-développée et le nom de A.

2. Synthèse de quelques composés organiques à partir de X.

- 2.1. Détermine la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, D et E.
- 2.2. Ecris l'équation-bilan de chacune des réactions chimiques (R_1), (R_2) et (R_3).

3. Exploitation de l'expérience 5.

- 3.1. Ecris l'équation-bilan de la réaction de B avec le propan-2-ol. Donne son nom et ses caractéristiques
- 3.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction de D avec le propan-2-ol. Donne son nom et ses caractéristiques.

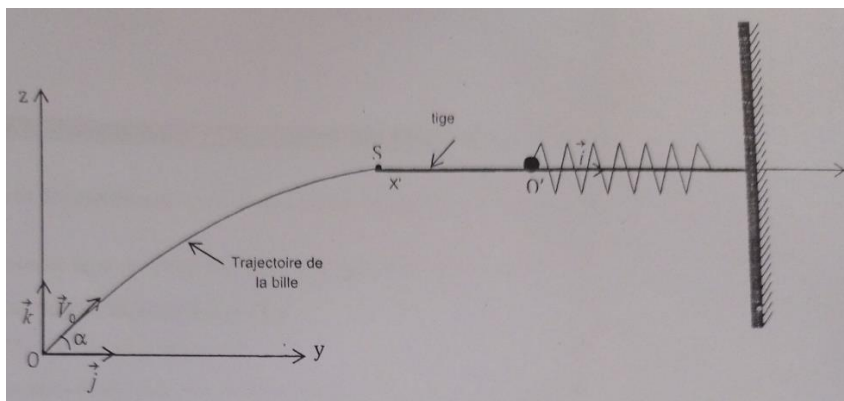
EXERCICE 3 : (5 points)

Ton professeur de PC te propose d'étudier le dispositif ci-dessous en vue d'évaluer les notions vues en classe sur la mécanique. Ce dispositif se trouve dans le plan vertical.

Une bille de masse m assimilable à un point matériel est lancée à partir d'un point O d'un repère (O, \vec{j}, \vec{k}) avec un vecteur vitesse \vec{v}_0 d'intensité v_0 faisant un angle α avec l'horizontale.

A partir du sommet S de sa trajectoire, la bille glisse sans frottement le long d'une tige passant par l'axe $(x'x')$ horizontal d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur k et de masse négligeable.

En O' , extrémité libre du ressort, la bille de vitesse v'_0 entre en contact avec celui-ci, lui reste accrochée et oscille horizontalement. On prendra comme origine des dates l'instant où la bille venant de S arrive en O' .



Données : $m = 50 \text{ g}$; $v_0 = 12 \text{ m/s}$; $\alpha = 45^\circ$; $k = 361,25 \text{ N/m}$; $v'_0 = 8,5 \text{ m/s}$; $g = 10 \text{ N/kg}$.
Réponds aux questions suivantes :

1. Etude du mouvement entre O et S.

- 1.1. Etablis les équations horaires $y(t)$ et $z(t)$ du mouvement de la bille.
- 1.2. Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire $z = f(y)$ de la bille.
- 1.3. Détermine l'intensité v_S du vecteur vitesse \vec{v}_S au sommet de la trajectoire de la bille.

2. Etude du mouvement sur l'axe (x'x').

- 2.1. Fais le bilan des forces et représente-les en O' juste après l'accrochage.
- 2.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement oscillatoire de la bille.
- 2.3. Montre que $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle.
- 2.4. Détermine l'équation horaire $x(t)$ numérique du mouvement oscillatoire de la bille.
- 2.5. Calcule l'énergie totale de l'oscillateur mécanique.

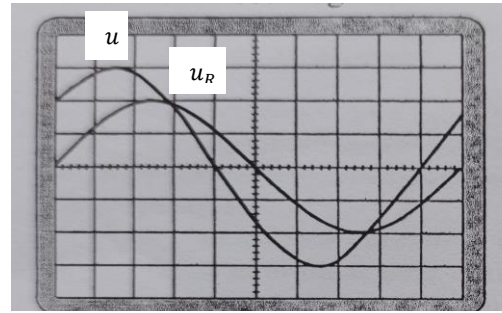
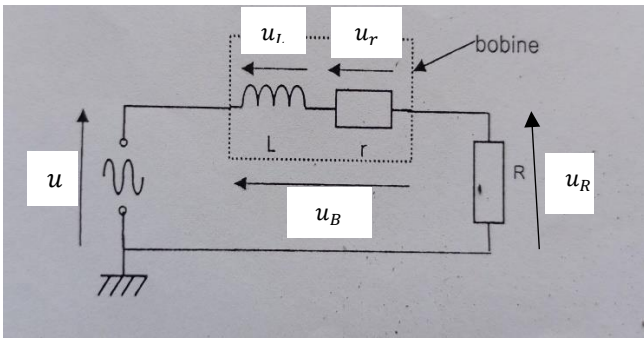
EXERCICE 4 : (5 points)

Un groupe d'élèves d'une classe de Terminale C souhaite renforcer ses connaissances sur les leçons liées au circuit RLC. Pour cela il réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :

Il monte en série un générateur délivrant une tension sinusoïdale, un conducteur ohmique de résistance R et une bobine d'inductance L et de résistance interne r .

Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, il visualise sur la voie Y_1 la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et sur la voie Y_2 la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.



Réglage de l'oscilloscope : sensibilité verticale : voie Y_1 et voie Y_2 : 2V/div
sensibilité horizontale : 1 ms/div.

Expérience 2 :

Le groupe ajoute en série, dans le circuit précédent, un condensateur de capacité C et constate que les deux oscillogrammes conservent leur période mais sont en phase.

Données : $R = 50 \Omega$

Tu es désigné(e) comme rapporteur du groupe pour présenter vos résultats.

1. Exploitation de l'expérience 1.

1.1. Reproduis et indique sur le schéma les branchements nécessaires de l'oscilloscope.

1.2. A partir des oscillogrammes :

1.2.1. Calcule la période, la fréquence et la pulsation des deux tensions.

1.2.2. Détermine les valeurs maximales U_m et U_{Rm} des tensions $u(t)$ aux bornes du générateur et $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.

1.2.3. Calcule l'intensité maximale I_m du courant $i(t)$.

1.2.4. Calcule la phase φ de u par rapport à i .

1.3. Trace les vecteurs de Fresnel associés à $u(t)$ et $u_R(t)$ à l'échelle $2 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V}$.

1.4. Complète la représentation de Fresnel en traçant U_{rm} et U_{Lm} liées à la résistance r et à l'inductance L .

1.5. Déduis-en les valeurs de r et L .

2. Exploitation de l'expérience 2.

On prendra pour la suite $r = 10,6 \Omega$ et $L = 70 \text{ mH}$.

2.1. Donne le nom du phénomène ainsi observé.

2.2. Détermine :

2.2.1. L'impédance totale Z_T du circuit,

2.2.2. L'intensité I_0 du courant électrique dans le circuit.

2.2.3. La capacité C du condensateur.

CORRECTION ET BAREME BAC BLANC SERIE C 2025

EXERCICE 1 : 5 points.

* = 0,25 point

CHIMIE : 3 points.

A-

Nature de la solution	Composés chimiques
Solution neutre	$CaCl_2 ; NaCl$
Solution acide	$HBr ; HCl ; HI$
Solution basique	$KOH ; NaOH$

B-

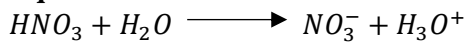
1. Montre que l'acide nitrique est un acide fort.

Calculons $-\log C$: $-\log C = -\log 2.10^{-3} = 2,7$ or $pH = 2,7 \Rightarrow pH = -\log C$

L'acide nitrique est donc un acide fort.

*

2. Equation-bilan de son ionisation.



3. Concentrations molaires des ions.

Ions présents en solution : $H_3O^+ ; OH^- ; NO_3^-$.

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,7} = 2.10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2.10^{-3}} = 5.10^{-12} \text{ mol/L}$$

ENS : $[NO_3^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$ or $[OH^-] \ll [H_3O^+]$ donc $[NO_3^-] = [H_3O^+] = 2.10^{-3} \text{ mol/L}$

*

*

*

*

C-

1.d

2.a

3.a

4.a

PHYSIQUE : 2 points

A- 1. **Champ de gravitation au sol.**

$$g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2} \quad \text{AN : } g_0 = 6,67.10^{-11} \frac{6.10^{24}}{(6,4.10^6)^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

2. **Champ de gravitation à l'altitude z.**

$$g = G \frac{M_T}{(R_T+z)^2} \quad \text{AN : } g = 6,67.10^{-11} \frac{6.10^{24}}{(6,4.10^6+36.10^6)^2} = 0,22 \text{ m/s}^2$$

*

*

B- **Reconstruction d'une phrase.**

1. La trajectoire d'un satellite géostationnaire est un cercle situé dans le plan équatorial et sa période est égale à celle de la Terre.

2. Le sens du courant induit est tel que par ses effets électromagnétiques, il s'oppose à la cause qui lui donne naissance.

*

*

C-

1.V

2.F

3.V

4.F

EXERCICE 2 : 5 points

1. Identification du composé X.

1.1. Fonction chimique de X.

X est un alcool

1.2. Montre que la formule brute de X est $C_4H_{10}O$.

$$\text{Bilan molaire : } n_X = 2n_{H_2} \Rightarrow \frac{m_X}{M_X} = 2 \frac{V_{H_2}}{V_m} \Rightarrow M_X = \frac{m_X V_m}{2V_{H_2}} \quad \text{AN : } M_X = \frac{7,4 \times 24}{2 \times 1,2} = 74 \text{ g/mol}$$

$$14n + 18 = 74 \Rightarrow n = \frac{74-18}{14} = 4$$

X : C_nH_{2n+2} donc la formule brute de X est $C_4H_{10}O$.

1.3. Formule semi-développée et nom de X.

Formule semi-développée : $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - OH$ nom : 2-méthylpropan-1-ol

*

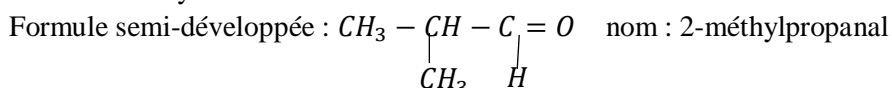
*

*

CH_3

1.4. Formule semi-développée et nom de A.

A est un aldéhyde.

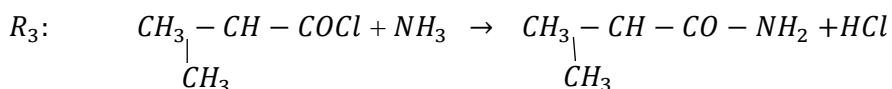
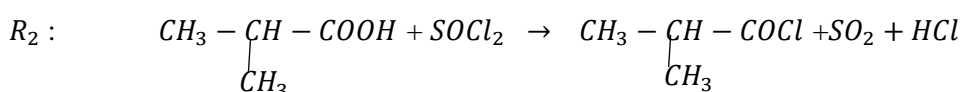
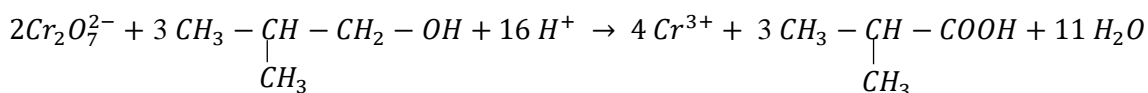
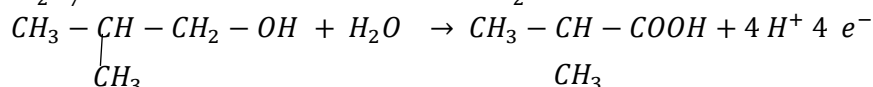
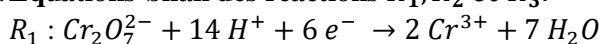


2. Synthèse de quelques composés organiques.

2.1. Formules semi-développées et noms des composés B,D et E.

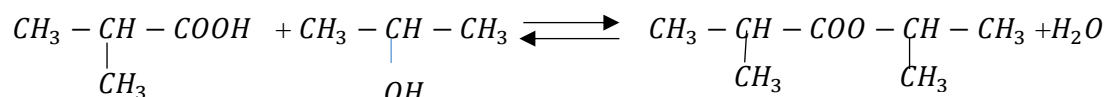
Composés	Formules semi-développées	Nom
B	$CH_3 - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - COOH$	Acide 2-méthylpropanoïque
D	$CH_3 - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{ \\ Cl}}{C} = O$	Chlorure de 2-méthylpropanoyle
E	$CH_3 - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{C} = O$	2-méthylpropanamide

2.2. Equations-bilan des réactions R_1, R_2 et R_3 .



3. Exploitation de l'expérience 5.

3.1. Equation-bilan nom et caractéristiques de la réaction.



Nom : estérification directe

Caractéristiques : lente, limitée et athermique.

3.2. Equation-bilan de la réaction, nom et caractéristiques.



Nom : estérification indirecte

Caractéristiques : rapide, totale et exothermique.

EXERCICE 3 : 5 points

1. Etude du mouvement entre O et S.

1.1. Equations horaires $y(t)$ et $z(t)$ du mouvement.

Système : une bille

Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : le poids de la bille : \vec{P}

Théorème du centre d'inertie : $\sum \vec{f}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a} \quad m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$

\vec{a} est constant, on a un mouvement uniformément varié

$$\Rightarrow \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0 \quad \text{et} \quad \vec{OM} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_0t + \vec{OM}_0$$

$$\text{à } t=0 \text{ s, } \vec{v}_0 \left| \begin{array}{l} v_{0y} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0z} = v_0 \sin \alpha \end{array} \right. \quad \vec{OM}_0 \left| \begin{array}{l} y_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{array} \right.$$

à $t \neq 0$ s

$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} a_y = 0 \\ a_z = -g \end{array} \right. \quad \vec{v} \left| \begin{array}{l} v_y = v_0 \cos \alpha \\ v_z = -gt + v_0 \sin \alpha \end{array} \right. \quad \vec{OM} \left| \begin{array}{l} y = (v_0 \cos \alpha)t \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t \end{array} \right.$$

1.2. Equation cartésienne de la trajectoire.

$$y = (v_0 \cos \alpha)t \Rightarrow t = \frac{y}{v_0 \cos \alpha}$$

$$z = -\frac{1}{2}g \left(\frac{y}{v_0 \cos \alpha} \right)^2 + (v_0 \sin \alpha) \frac{y}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow z = -\frac{g}{2v_0^2 (\cos \alpha)^2} y^2 + (\tan \alpha)y$$

1.3. Intensité v_S du vecteur vitesse \vec{v}_S au sommet de la trajectoire.

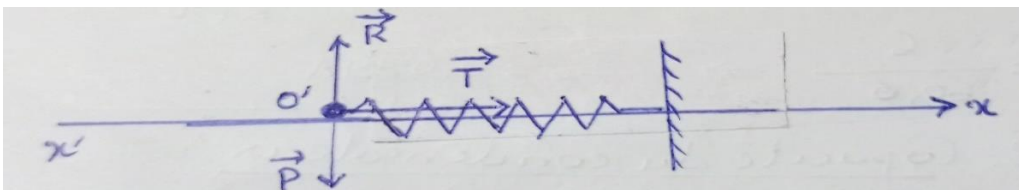
$$\text{Au sommet S, } v_{zS} = 0 \Rightarrow v_S = v_0 \cos \alpha \quad \text{A.N. } v_S = 12 \times \cos 45 = 8,48 \text{ m.s}^{-1}.$$

2. Etude du mouvement sur l'axe $(x'x)$.

2.1. Bilan des forces et leur représentation.

Bilan des forces : le poids de la bille \vec{P} , la réaction de la tige \vec{R} et la tension du ressort \vec{T}

Représentation :



2.2. Equation différentielle du mouvement.

Théorème du centre d'inertie : $\sum \vec{f}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$

Projection sur l'axe $(x'x)$

$$T = ma \Rightarrow -kx = m\ddot{x} \Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0 \Rightarrow \ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

2.3. Montre que $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est solution.

$$\dot{x} = \omega_0 X_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \quad \text{et} \quad \ddot{x} = -\omega_0^2 X_m \sin(\omega_0 t + \varphi) \Rightarrow \ddot{x} = -\omega_0^2 x$$

$$\Rightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 \quad x(t) \text{ est solution de l'équation différentielle si } \omega_0^2 = \frac{k}{m}.$$

2.4. Equation horaire du mouvement.

$$x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi) \text{ et } v = \omega_0 X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

$$\text{A } t = 0 \text{ s, } \begin{cases} x_0 = X_m \sin(\varphi) \\ v_0 = \omega_0 X_m \cos(\varphi) \end{cases}$$

$$x_0 = 0 \Rightarrow X_m \sin(\varphi) = 0 \Rightarrow \sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ ou } \varphi = \pi \text{ rad}$$

$$v'_0 > 0 \Rightarrow \omega_0 X_m \cos(\varphi) > 0 \Rightarrow \cos \varphi > 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ rad}$$

$$X_m = \frac{v'_0}{\omega_0 \cos(\varphi)} \text{ avec } \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ AN. } \omega_0 = \sqrt{\frac{361,25}{0,05}} = 85 \text{ rad/s}$$

$$\text{A.N. } X_m = \frac{8,5}{85 \times \cos 0} = 0,1 \text{ m.}$$

$$\text{L'équation horaire est } x(t) = 0,1 \sin(85 t)$$

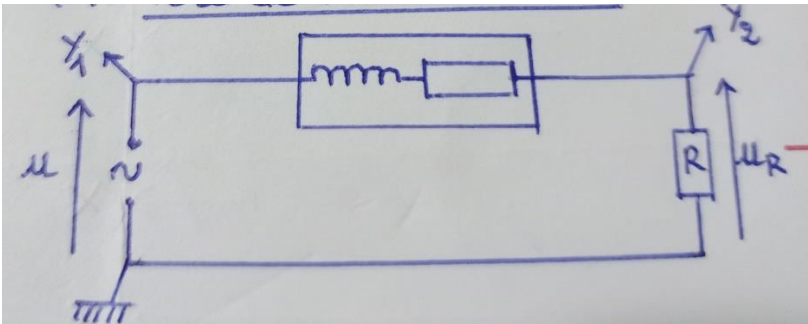
2.5. Energie totale.

$$E_T = \frac{1}{2} k X_m^2 \Rightarrow E_T = \frac{1}{2} \times 361,25 \times 0,1^2 = 1,8 \text{ J}$$

EXERCICE 4 : 5 points

1. Exploitation expérience 1.

1.1. Voies de branchement.



1.2..

1.2.1. Période, fréquence et pulsation.

- Période : $T = 10 \times 1 = 10 \text{ ms} = 0,01 \text{ s.}$
- Fréquence : $N = \frac{1}{T} \Rightarrow N = \frac{1}{0,01} = 100 \text{ Hz.}$
- Pulsation : $\omega = 2\pi N \Rightarrow \omega = 2\pi \times 100 = 628,32 \text{ rad/s.}$

1.2.2. Valeurs maximales U_m et U_{Rm} .

- $U_m = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$
- $U_{Rm} = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$

1.2.3. Valeur de I_m .

$$U_{Rm} = R I_m \Rightarrow I_m = \frac{U_{Rm}}{R} \text{ AN. } I_m = \frac{4}{5} = 0,8 \text{ A.}$$

1.2.4. Phase φ de u par rapport à i .

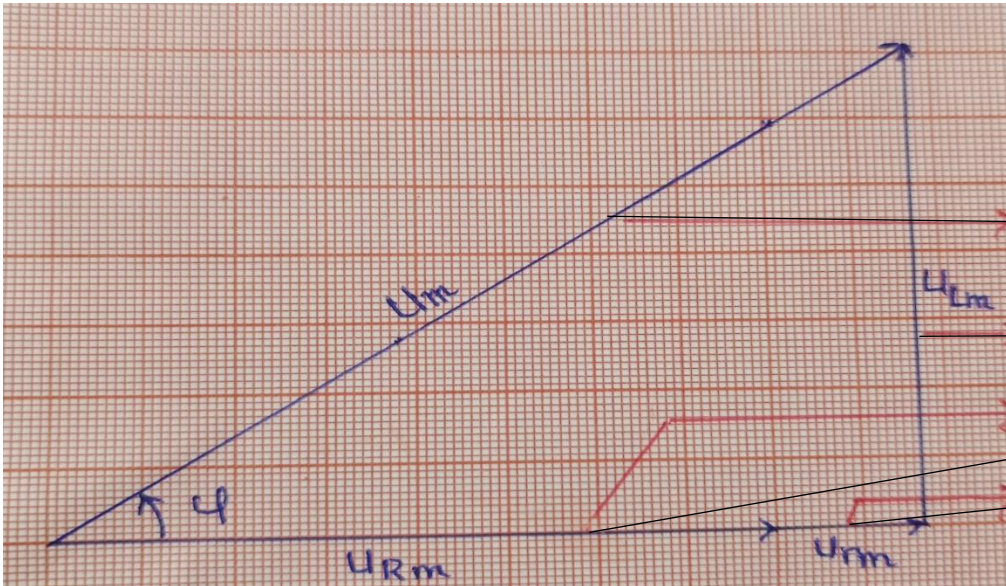
U est en avance par rapport à $i \Rightarrow \varphi > 0$.

$$\varphi = \frac{2\pi t}{T} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi \times 1}{10} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{5} \text{ rad}$$

1.3. Vecteurs de Fresnel associés à u et u_R .

u	$U_m = 6 \text{ V}$ soit 6 cm	u_R	$U_{R_m} = 4 \text{ V}$ soit 8 cm
	$\varphi = \frac{\pi}{5}$ soit 36°		0

1.4. Représentation de U_{r_m} et U_{L_m} .



1.5. Valeurs de r et de L .

$$U_{r_m} \rightarrow 1,7 \text{ cm} \text{ soit } U_{r_m} = \frac{1,7 \times 1}{2} = 0,85 \text{ V}$$

$$U_{r_m} = r I_m \Rightarrow r = \frac{U_{r_m}}{I_m} \text{ A.N. } r = \frac{0,85}{0,08} = 10,6 \Omega.$$

$$U_{L_m} \rightarrow 7,1 \text{ cm} \text{ soit } U_{L_m} = \frac{7,1 \times 1}{2} = 3,55 \text{ V}$$

$$U_{L_m} = L \omega I_m \Rightarrow L = \frac{U_{L_m}}{\omega I_m} \text{ A.N. } L = \frac{3,55}{628,32 \times 0,08} = 0,07 \text{ H.}$$

2. Exploitation de l'expérience 1.

2.1. Nom du phénomène.

C'est le phénomène de la résonance d'intensité.

2.2..

2.2.1. Impédance totale Z_T du circuit.

$$Z_T = R + r \Rightarrow Z_T = 50 + 10,6 = 60,6 \Omega.$$

2.2.2. Intensité I_0 du courant.

$$U_m = Z_T I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{U_m}{R+r} \text{ A.N. } I_0 = \frac{6}{60,6} = 0,1 \text{ A.}$$

2.2.3. Capacité du condensateur.

$$L C \omega_0^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L \omega_0^2} \text{ A.N. } C = \frac{1}{0,07 \times (628,32)^2} = 3,62 \cdot 10^{-5} \text{ F.}$$