| Lycée Athar Sbeïtla | Devoir de contrôle n°2 | Année Scolaire: 2014-2015 |
|---|---|---|
| Prof: Ramzi Rebai | Sciences Physiques | Classe : 4 sc-exp 1 |

**Chimie :**

**Exercice n°1: (4,5pts)**

En dissolvant chacun de trois acides $AH_1$, $AH_2$ et $AH_3$ dans l'eau pure, on prépare respectivement trois solutions aqueuses d'acides ($S_1$), ($S_2$) et ($S_3$) de concentrations molaires identiques C. On oublie de coller une étiquette portant le nom de la solution sur chaque flacon. Seul l'un des acides correspond à un acide fort (le chlorure d'hydrogène). Chacun des deux autres étant un acide faible. Pour identifier chaque solution, on mesure son pH et on porte les résultats dans le tableau suivant :

| Solution | ($S_1$) | ($S_2$) | ($S_3$) |
|---|---|---|---|
| pH | 2,9 | 1 | 2,4 |

1) a) Classer les acides $AH_1$, $AH_2$ et $AH_3$ par ordre de force décroissante, justifier la réponse.
b) En déduire celui des trois acides qui correspond à HCl; Déterminer la valeur de la concentration de sa solution.
2) a) Exprimer le pka d'une solution d'acide faible HA en fonction de son pH et de la concentration C. Préciser les approximations utilisées sachant que $C \geq 10^{-6}mol.L^{-1}$.
b) Calculer le pka de chacun de deux acides faibles.
c) Identifier chacun de deux acides faibles en utilisant la liste des valeurs de pka de quelques acides consignés dans le tableau suivant :

| Acide | méthanoïque | benzoïque | éthanoïque | carbonique |
|---|---|---|---|---|
| pKa | 3,8 | 4,2 | 4,8 | 6,4 |

**Exercice n° 2: (4,5pts)**

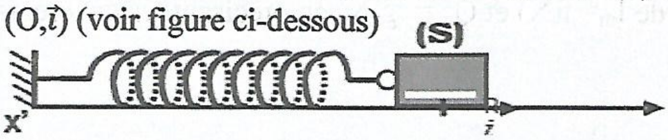
On étudie l'équilibre de dissociation du peroxyde de diazote $N_2O_4\,(g) \rightleftarrows 2NO_2\,(g)$

Dans une enceinte de volume V = 20L, on introduit $n_0$ = 0,75mol de peroxyde d'azote $N_2O_4$ à la température $\theta_1$ = 25°C et sous une pression P. A l'équilibre, on obtient un système chimique ($S_1$) formé par un mélange de $N_2O_4$ et de $NO_2$ tel que $n(NO_2) = 2\,n(N_2O_4)$.
1) a) Déterminer la composition finale du système à l'équilibre.
b) Calculer la constante équilibre $K_1$ à la température $\theta_1$.
c) Calculer le taux d'avancement final $\tau_{f1}$ de la réaction de dissociation à la température $\theta_1$.
d) On fat varier le système par $\Delta n$ de la quantité de matière de $NO_2$, le taux d'avancement final prend la valeur $\tau_{f2}$ = 0,3. Préciser le sens de déplacement de l'équilibre chimique. Dire si $\Delta n$ est une augmentation ou une diminution.
2) lorsqu'on élève la température dans ($S_1$) pour atteindre la valeur $\theta_2$ supérieure à celle de $\theta_1$ On remarque que la couleur rouge brun de dioxyde d'azote $NO_2$ devient plus intense.
a) Déterminer le caractère énergétique de la réaction de dissociation de $N_2O_4$.
b) Comparer en le justifiant $K_1$ et $K_2$ respectivement les constantes d'équilibre à $\theta_1$ et à $\theta_2$.
c) Préciser l'effet d'une augmentation de la pression sur cette équilibre.

**Physique :**

**Exercice n°1: (4,5pts)**

Un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de coefficient de raideur $K=20N.m^{-1}$ est disposé sur un plan horizontal, l'une de ses extrémités est fixe, on accroche à l'autre extrémité un solide (S) de masse m= 0,2kg.Ce solide peut se déplacer sans frottement le long d'un axe horizontal (x'x). A l'équilibre le centre d'inertie G du solide (S) coïncide avec l'origine O du repère R $(O,\vec{i})$ (voir figure ci-dessous)



On allonge le ressort vers la droite, le point G occupe la position $G_0$ telle que $OG_0 = x_0 =$ 2 ,5 cm et à l'instant t=0, on lâche le solide avec une vitesse initiale $v_0 = 0{,}25 ms^{-1}$.

1- a- Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de (G).

b- En déduire l'expression de la pulsation propre $w_0$ des oscillations de (G), calculer $w_0$.

c- Vérifier que quelque soient les valeurs de $x_m$ et $\varphi$, l'équation horaire $x(t) = x_m \sin(w_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle précédente.

2- a- Déterminer la valeur de l'amplitude $x_m$ et celle de la phase initiale $\varphi$.

b- En déduire l'expression de la vitesse instantanée v(t) de solide (S) en fonction de temps.

c-Trouver la date pout laquelle le solide passe par sa position d'equilibre pour la $5^{ème}$ fois.

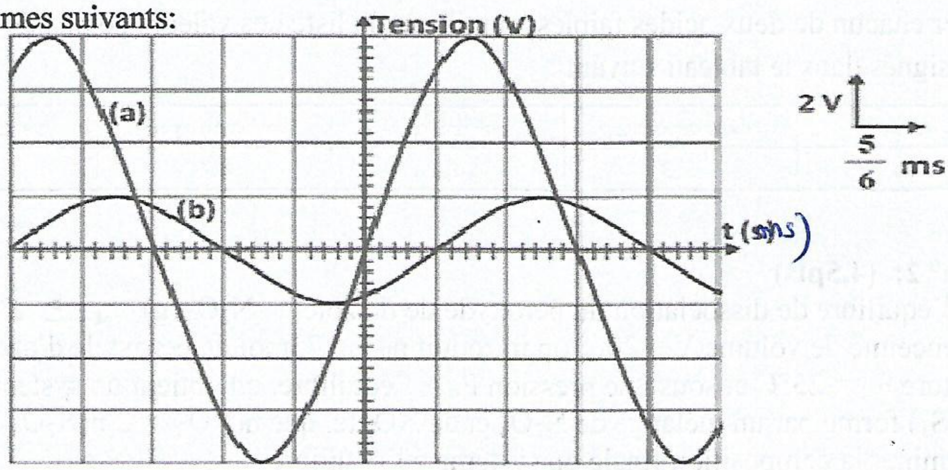
3)a) Donner l'expression de l'énergie mécanique de cet oscillateur.

b) Montrer que cette énergie se conserve au cours de temps.

c) En déduire son expression en fonction de K, m, $x_0$ et $v_0$.Calculer sa valeur.

**Exercice n°2 : (6,5pts)**

On monte en série une bobine d'inductance L = 0,1H et de résistance r , un résistor de résistance $R_0 = 10\Omega$ et un condensateur de capacité C.ON applique aux bornes du circuit une tension alternative : $u(t) = Um.\sin(2\pi Nt)$ de fréquence N réglable On visualise sinusoïdalement , à l'aide d'un oscilloscope bi courbe , les deux tensions $U_{R0}(t)$ et u(t) respectivement aux bornes du résistor $R_0$ et aux bornes de tout le circuit , on obtient les oscillogrammes suivants:




1)a) Montrer que la courbe (a) représente la variation de la tenson aux bornes du circuit RLC

b) Faire un schéma du montage en indiquant les branchements à effectuer entre l'oscilloscope et le circuit.

2) A partir des oscillogrammes ci-dessus, déterminer:

a) La fréquence N de la tension u(t).

b) la valeur maximale de l'intensité i (t) du courant débité dans le circuit et en déduire l'impédance Z du circuit.

c)Le déphasage de l'intensité du courant i(t) par rapport à la tenson u(t) et déduire la nature de circuit.

3) Etablir l'équation différentielle en i relative à cet oscillateur

4) Faire la construction de Fresnel à échelle convenable pour la valeur de N trouvé en 2) et en déduire la valeur de C et celle de r.

5) On règle la fréquence du générateur à la valeur $N_0$ (fréquence propre) .Déterminer dans ces conditions la valeur $N_0$, l'intensité maximale Im et le coefficient de surtension Q.

6) Tracer les allures de $I_m = f(N)$ et $Q_m = g(N)$ en précisant les différents points particuliers.

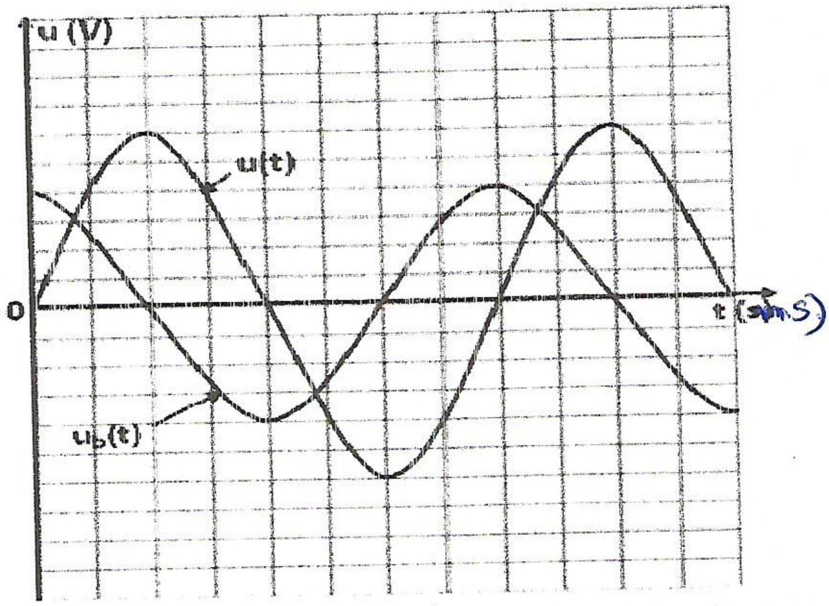
**Exercice facultatif (4pts)**

Un circuit électrique comporte en série :

- un résistor de résistance $R = 32\ \Omega$,
- une bobine d'inductance L et de résistance r,
- un condensateur de capacité C.

L'ensemble est alimenté par un GBF délivrant une tension alternative sinusoïdale : $u(t) = 30\sqrt{2}\sin(2\pi Nt)$, avec $N = 50$ Hz.

1) À l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on observe les tensions u(t) sur la voie (1) et $u_b(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie (2), on obtient les oscillogrammes ci-contre.




a) Faire le schéma du circuit et préciser les branchements sur l'oscilloscope.

b) Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_b} - \varphi_u$.

c) Exprimer $u_b(t)$ sachant que la sensibilité verticale est la même sur les deux voies.

2) Établir l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$.

3) On donne, dans la figure ci-dessous, la représentation de Fresnel incomplète relative aux tensions efficaces.

a) À partir de cette représentation déterminer l'intensité efficace I et la résistance r.

b) Calculer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_b} - \varphi_i$. En déduire l'inductance L.

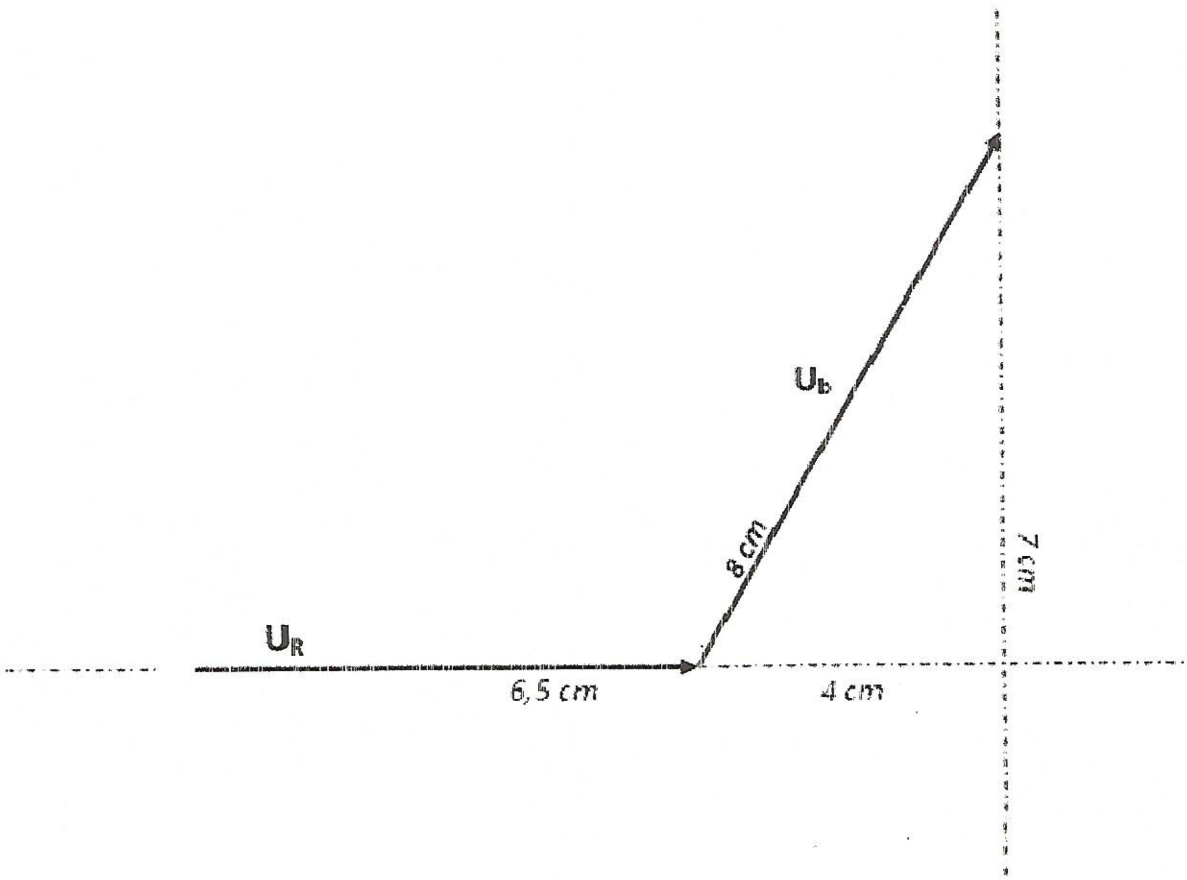
c) Montrer que le circuit est capacitif. Compléter la représentation et déduire la valeur de la capacité C.

4) Pour une fréquence $N_1$, la puissance moyenne consommée prend une valeur maximale $P_1$.

a) Calculer $N_1$ et $P_1$.

b) Établir l'expression de $u_c(t)$.

c) Calculer le coefficient de surtension du circuit.


$U_b$
8 cm
7 cm
$U_R$
6,5 cm
4 cm

Correction de devoir contrôle n°2 2015 Bac science

## Chimie :

### Exercice n°1 :

1) a) à égales concentrations, l'acide le plus fort lui correspond le pH le plus petit donc :

$\xrightarrow{\quad A_2H \quad A_3H \quad A_1H \quad}$ acidité décroissante

b) $A_2H$ est le plus fort et $A_1H$ et $A_3H$ sont des acides faibles

$\Rightarrow$ $A_2H$ est l'acide chlorhydrique HCl

$pH = -\log C$ donc $C = 10^{-pH} = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$

2) a) $AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$ et on a : $2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

$[H_3O^+] = [H_3O^+]_{ac} + [H_3O^+]_{eau} = [A^-] + [OH^-] = y_f + 10^{pH-pKe}$

$y_f = \tau_f C$ ce qui donne

$10^{-pH} = \tau_f . C + 10^{pH-pKe}$

$C \geq 10^{-6}\ mol.L^{-1}$ donc $10^{pH-pKe} \ll 10^{-pH}$ pour une solution acide $\Rightarrow$ $10^{-pH} \simeq \tau_f . C$ (*)

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{(AH)} = \frac{y_f . 10^{-pH}}{C - y_f} = \frac{\tau_f . C . 10^{-pH}}{C(1-\tau_f)} = \frac{\tau_f . 10^{-pH}}{1-\tau_f}$$

l'acide est faible $\Rightarrow 1-\tau_f \simeq 1$ $\Rightarrow$ $\tau_f = K_a . 10^{pH} = 10^{pH-pKa}$

(*) devient $10^{-pH} = 10^{pH-pKa} . C$

donc $10^{2pH-pKa} = \frac{1}{C}$ $\Leftrightarrow$ $2pH - pKa = -\log C$

$\boxed{pKa = 2pH + \log C}$

b) $pKa_1 = 2 \times pH_1 + \log C = 2 \times 2{,}9 - 1 = 4{,}8$.

$pKa_2 = 2 \times pH_2 + \log C = 2 \times 2{,}4 - 1 = 3{,}8$

c) $A_1H$ est l'acide éthanoïque.

$A_3H$ est l'acide méthanoïque.

### Exercice n°2 :

1) a) $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

à $t_i$ $n_0$ 0

à $t_f$ $n_0 - x_f$ $2x_f$

or $n(NO_2) = 2(N_2O_4)$ donc $2(n_0 - x_f) = 2x_f \Leftrightarrow 2x_f = n_0$

$x_f = \frac{1}{2} n_0 = 0{,}375\ mol$

la composition de mélange à l'équilibre :

$n_f(N_2O_4) = n_0 - x_f = 0{,}375$ mol

$n_f(NO_2) = 2x_f = 0{,}75$ mol.

b) $K_1 = \dfrac{[NO_2]_{éq}^2}{[N_2O_4]_{éq}} = \dfrac{1}{V}\dfrac{(n_{NO_2})^2}{n_{N_2O_4}} = \dfrac{1}{20} \cdot \dfrac{0{,}75^2}{0{,}375} = 0{,}075$

c) $\tau_{f_1} = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{x_f}{n_0} = \dfrac{0{,}375}{0{,}75} = 0{,}5$

d) $\tau_{f_2} < \tau_{f_1}$ : l'équilibre est déplacé dans le sens inverse pour déplacer l'équilibre dans le sens inverse il faut augmenter sans changement de volume la quantité de $NO_2$ selon la loi de modération dure $\Delta n$ est une augmentation.

2) a) l'augmentation de l'intensité de la couleur caractéristique de $NO_2$ montre que l'équilibre est déplacé dans le sens direct suite à cette augmentation de la température donc la réaction de dissociation de $N_2O_4$ est endothermique selon la loi de modération.

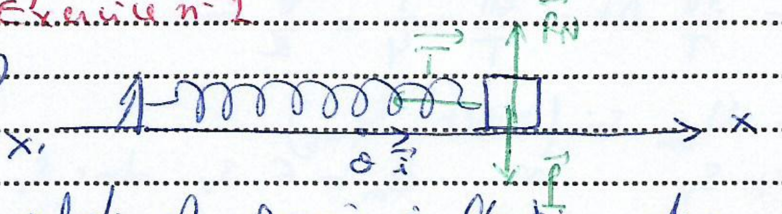
b) $K_2 > K_1$ puisque l'équilibre est déplacé dans le sens direct lorsque $\theta$ est augmenté de $\theta_1$ à $\theta_2$.

c) Une augmentation de la pression à température constante déplace l'équilibre dans le sens inverse qui tend à diminuer le nbre de mole totale gazeux selon la loi de modération.

physique :

Exercice n°1

1) a)




le solide est soumis à l'action de : son poids $\vec{P}$ la tension de ressort $\vec{T}$ et la réaction normale $\vec{R_N}$

donc $\vec{T} + \vec{R_N} + \vec{P} = m\vec{a}$

par projection sur $(x'x)$ on a : $-Kx = ma$

donc $\dfrac{d^2x}{dt^2} + \dfrac{K}{m}x = 0$

b) l'équation différentielle trouvée est de la forme $\frac{d^2x}{dt^2} + w_0^2 x = 0$ ce qui donne $w_0^2 = \frac{K}{m}$

alors $w_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$

$w_0 = \sqrt{\frac{20}{0,2}} = 10 \text{ rad.s}^{-1}$

c) $x(t) = X_m \sin(w_0 t + \varphi_x)$ alors $\frac{dx}{dt} = w_0 X_m \cos(w_0 t + \varphi_x)$

donc $\frac{d^2x}{dt^2} = -w_0^2 X_m \sin(w_0 t + \varphi_x) = -w_0^2 x$

on trouve l'équation différentielle $\frac{d^2x}{dt^2} + w_0^2 x = 0$

alors $x(t) = X_m \sin(w_0 t + \varphi_x)$ est une solution de cet équation diff.

2) a) $x(0) = X_m \sin(w_0 \times 0 + \varphi_x) = X_m \sin(\varphi_x) = x_0$ ①

$v(t) = X_m w_0 \cos(w_0 \times 0 + \varphi_x) = w_0 X_m \cos(\varphi_x) = v_0$ ②

$\frac{①}{②} \Rightarrow \frac{1}{w_0} \operatorname{tg} \varphi_x = \frac{x_0}{v_0}$ alors $\operatorname{tg} \varphi_x = \frac{w_0 x_0}{v_0} = \frac{10 \cdot 0,025}{0,25} = 1$

$\Rightarrow \boxed{\varphi_x = \pi/4 \text{ rad}}$ par la suite $X_m = \frac{x_0}{\sin \varphi_x} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{\sin(\pi/4)}$

$\boxed{X_m = 3,53 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$

b) $v(t) = V_m \sin(w_0 t + \varphi_v)$ avec $V_m = w_0 X_m = 0,353 \text{ ms}^{-1}$

$\varphi_v = \varphi_x + \pi/2 = \pi/4 + \pi/2 = \boxed{\frac{3\pi}{4} \text{ rad}}$

$\boxed{v(t) = 0,353 \sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right)}$ $(\text{ms}^{-1})$

c) le mobile passe par sa position d'équilibre donc

$v(t) = \pm V_m$ ce qui donne $\sin\left(10t + \frac{3\pi}{4}\right) = \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right) = \pm 1$

donc $10 t_k + \pi/4 = k\pi$ $\quad t_k = \left(k - \frac{1}{4}\right)\frac{\pi}{10}$ avec $k \geq 1$

pour la $5^{\text{ème}}$ fois $k = 5$ donc $t_5 = \left(5 - \frac{1}{4}\right)\frac{\pi}{10} = \boxed{1,49 \text{ s}}$

3) a) $E = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} K x^2$

b) $\frac{dE}{dt} = m v \frac{dv}{dt} + K x \frac{dx}{dt} = \frac{dx}{dt}\left[m \frac{d^2x}{dt^2} + Kx\right] = 0$

puisque $m \frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$ alors $E = \text{cte}$ : l'énergie se conserve

c) Pour $x = x_0$ on a $v = v_0$ et $E = c^{te}$

donc $E = \frac{1}{2} K x_0^2 + \frac{1}{2} m v_0^2$

AN : $E = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (0{,}025)^2 + \frac{1}{2} \times 0{,}2 \cdot (0{,}25)^2 = 12{,}5 \cdot 10^{-2}\ J$

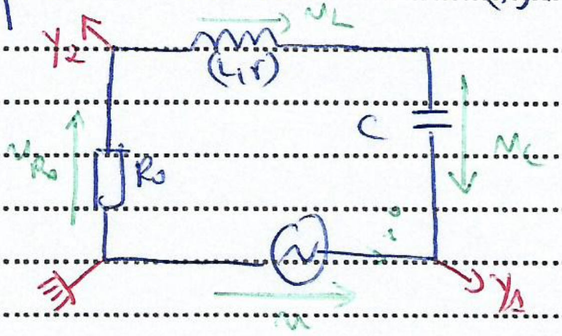
Exercice n°2 :

1) a) $U_m = Z \cdot I_m$ et $U_{R_{0m}} = R_0 \cdot I_m$ or $Z > R_0\ \forall N$

donc $U_m > U_{R_{0m}}$

La courbe ⓐ a l'amplitude la plus grande donc elle correspond à la tension $u(t)$.

b)




2) a) $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{6 \cdot \frac{5}{6} \cdot 10^{-3}} = 200\ Hz$

b) $I_m = \frac{U_{R_{0m}}}{R_0} = \frac{2}{10} = 0{,}2\ A$ ; $Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{8}{0{,}2} = 40\ \Omega$

c) $\varphi_i - \varphi_u = \varphi_{u_{R_0}} - \varphi_u = -\frac{2\pi}{T} \cdot \Delta t = -\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{6} = -\pi/3\ rad$

$\varphi_i - \varphi_u < 0$ : le circuit est inductif

3)

Selon la loi des mailles on a : $u_L + u_{R_0} + u_C = u$

donc $L\frac{di}{dt} + (r + R_0)\,i + \frac{q}{C} = u \iff L\frac{di}{dt} + (r+R_0)\,i + \frac{1}{C}\int i\,dt = u$

4) $(R_0+r)\,i \longrightarrow \overrightarrow{OA}\ \{(R_0+r)\,I_m\ ;\ \varphi_i\}$

$L\frac{di}{dt} \longrightarrow \overrightarrow{AB}\ \{2\pi N L\,I_m\ ;\ \varphi_i + \pi/2\}$

$\frac{1}{C}\int i\,dt \longrightarrow \overrightarrow{BC}\ \{\frac{I_m}{2\pi N C}\ ;\ \varphi_i - \pi/2\}$

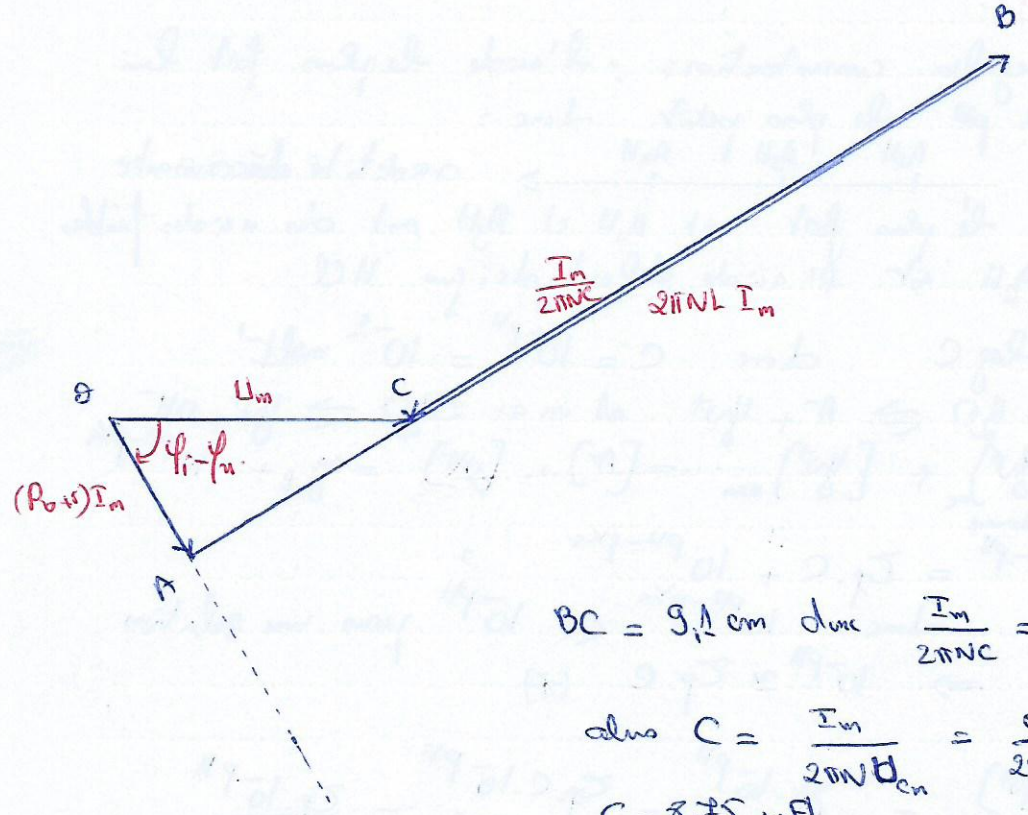
$u(t) \longrightarrow \overrightarrow{OC}\ \{U_m\ ;\ 0\}$

échelle : $2V \longleftrightarrow 1\ cm$

$2\pi N L I_m = 2\pi \cdot 200 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}2 = 25{,}12\ V$ donc $AB = 12{,}56\ cm$

$U_m = 8\ V$ donc $OC = 4\ cm$

$\varphi_i - \varphi_u = -\pi/3\ rad$




$BC = 9{,}1$ cm donc $\frac{I_m}{2\pi NC} = U_{cm} = 18{,}2$ V

alors $C = \frac{I_m}{2\pi N U_{cm}} = \frac{0{,}2}{2\pi . 200 . 18{,}2} = 8{,}75.10^{-6}$ F

$\boxed{C = 8{,}75\ \mu F}$

$OA = 2{,}1$ cm donc $(R_0+r)I_m = U_{1m} = 4{,}2$ V

alors $R_0 + r = \frac{U_{1m}}{I_m}$ donc $r = \frac{U_{1m}}{I_m} - R_0$

$r = \frac{4{,}2}{0{,}2} - 10 = \boxed{11\ \Omega}$

5) lorsque $N = N_0$ on a la résonance d'intensité et le circuit est résistif c.a.d $Z = R_0 + r$.

donc $I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{U_m}{R_0+r} = \frac{8}{21} = 0{,}381$ A.

$$Q = \frac{2\pi N_0 L}{R_0+r} = \frac{1}{2\pi N_0 (R_0+r) C} = \frac{1}{R_0+r}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

A.N. $Q = \frac{1}{21}\sqrt{\frac{0{,}1}{8{,}75.10^{-6}}} = 17{,}02$

6) $$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{(R_0+r)^2 + \left(2\pi NL - \frac{1}{2\pi NC}\right)^2}}$$

pour $N = 0$ Hz on a : $I_m = 0$ A

pour $N = N_0 = 170$ Hz on a : $I_m = \frac{U_m}{R_0+r} = 0{,}381$ A

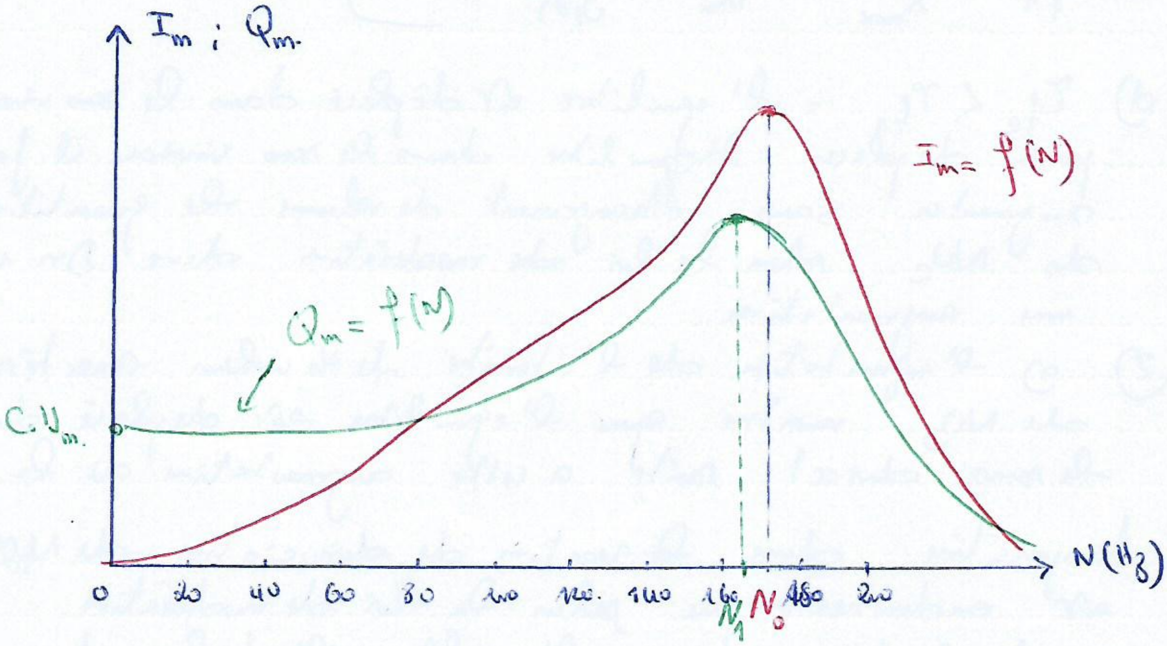
pour N très grande (infinie) alors $I_m = 0$ A.

$$Q_m = \omega . I_m = 2\pi N . I_m = \frac{U_m}{\sqrt{\left[2\pi N (R_0+r)\right]^2 + \left(4\pi^2 N^2 L - \frac{1}{C}\right)^2}}$$

lorsque $N_1 = 0$ Hz alors $Q_m = C.U_m$

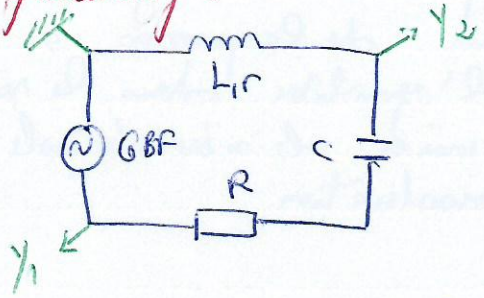
lorsque N est très grande on a : $Q_m = 0$ C.

lorsque $N_1 = \sqrt{N_0^2 - \frac{(R_0+r)^2}{8\pi^2 L^2}} = 168,34$ Hz.




Exercice facultatif :

1) a)




b) $\varphi_{u_b} - \varphi_u = \frac{2\pi}{T} . \Delta t = \frac{2\pi}{T} . \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}$ rad

c) $u_b(t) = U_{bm} \sin\left(2\pi N t + \varphi_{u_b}\right)$

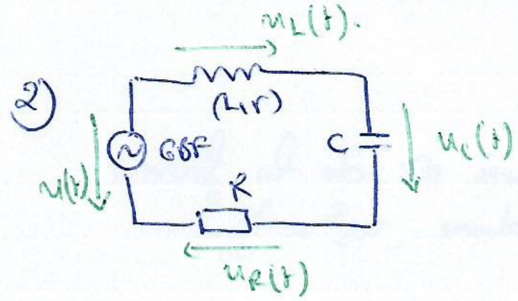
$U_{bm} = 4 . S_v$ or $U_m = 6 . S_v$ donc $S_v = \frac{30\sqrt{2}}{6}$

$S_v = 5\sqrt{2}$ V.div$^{-1}$

ce qui donne $\boxed{U_{bm} = 20\sqrt{2} \text{ V}}$

$\varphi_u = 0$ rad donc $\varphi_{u_b} = \varphi_u + \pi/2 = \pi/2$ rad

$N = \frac{1}{T} = 50$ Hz alors $\underline{u_b(t) = 20\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \pi/2\right)}$ (V)

2) 


selon la loi des mailles on a

$$u_L + u_R + u_C = u$$

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

3)

a) $U_b = 20\,V$ qui correspond à 8 cm donc 1 cm $\leftrightarrow$ 2,5 V

$U_R = RI$ donc $I = \frac{U_R}{R} = \frac{6{,}5 \times 2{,}5}{32} \simeq 0{,}5\,A$.

~~$U_b = Z_L . I = 2\pi N$~~

$(R+r)\,I = 10{,}5 \times 2{,}5 = 26{,}25\,V$ donc $R+r = \frac{26{,}25}{0{,}5} = 52{,}5\,\Omega$

alors $r = 52{,}5 - 32 = 20{,}5\,\Omega$

b) $tg(\varphi_{u_b} - \varphi_i) = \frac{7}{4} = 1{,}75$ donc $\varphi_{u_b} - \varphi_i = 60{,}25°$

$tg(\varphi_{u_b} - \varphi_i) = \frac{2\pi N L I}{r.I} = \frac{2\pi N L}{r}$ alors $L = \frac{r}{2\pi N} \cdot tg(\varphi_{u_b} - \varphi_i)$

$L = 0{,}114\,H$

c) ① $\varphi_{u_b} - \varphi_i = 60{,}25° \simeq \pi/3$ rad  or $\varphi_{u_b} - \varphi_u = \pi/2$ rad ②

② − ① $\Rightarrow \varphi_i - \varphi_u = \pi/2 - \pi/3 = \frac{\pi}{6}$ rad $> 0$

$\Rightarrow$ le circuit est capacitif.

le reste de la construction est sur la feuille annexe.

graphiquement $BC = 13$ cm donc $\frac{I}{2\pi N C} = 13 \times 2{,}5 = 32{,}5\,V$

donc $C = \frac{0{,}5}{2\pi . 50 . 32{,}5} \simeq 49.10^{-6}\,F = 49\,\mu F$

4) a) $N_1 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}114 . 49.10^{-6}}} = 67{,}37\,Hz$

$P_1 = (R+r).I^2 = (R+r).\frac{U^2}{(R+r)^2} = \frac{U^2}{R+r} = \frac{30^2}{52{,}5} = 17{,}14$ watt

b) $u_C(t) = U_{Cm} \sin(2\pi N_0 t + \varphi_{u_C})$.

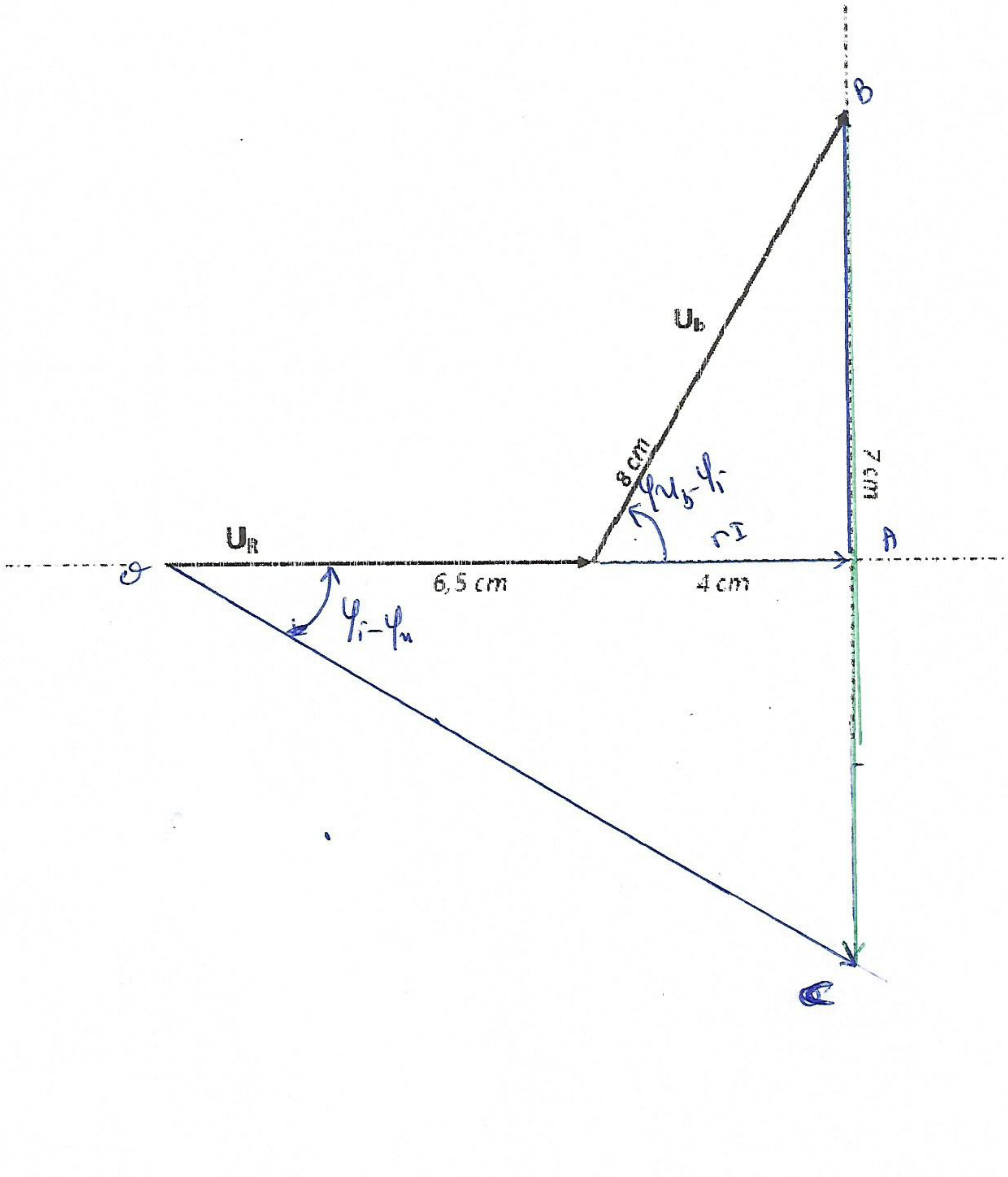
$U_{Cm} = \frac{I_m}{2\pi N_0 C} = \frac{0{,}81}{2\pi . 67{,}37 . 49.10^{-6}} = 39{,}07\,V$

$\varphi_{u_C} = \varphi_i - \pi/2$ or $\varphi_i - \varphi_u = 0$ avec $\varphi_u = 0$ rad

donc $\varphi_{u_C} = -\pi/2$ rad

$$\boxed{u_C(t) = 39{,}07 \sin\left(423{,}1\, t - \pi/2\right)} \quad (V)$$

c) $Q = \dfrac{U_{Cm}}{U_m} = \dfrac{39{,}07}{30\sqrt{2}} = \boxed{0{,}92}$


B
$U_b$
8 cm
$\varphi_{U_b}-\varphi_i$
7 cm
$U_R$
$rI$
A
O
6,5 cm
4 cm
$\varphi_i-\varphi_u$
C

2/2