

A - Questions de cours

I - Physique

Quand dit-on qu'un système est en régime oscillatoire forcé ?

Définir l'état de la résonance, la bande passante.

Dire parmi les résonateurs suivants ceux qui sont le siège d'une résonance amortie, d'une résonance sélective : le tympan, l'écouteur téléphonique, une salle de concert, un récepteur radio, un récepteur de télévision, un fréquencesmètre, un haut parleur, le cadre d'un ampèremètre en circuit fermé.

II - Chimie

Définir la catalyse. Quand dit-on qu'une catalyse est homogène, hétérogène ?

Donner un exemple dans chaque cas. Quels sont les caractères distinctifs à ces deux types de catalyse ?

B - Exercices I - Physique

1) Un calorimètre contient une masse $m_1 = 200$ g d'eau froide à la température de 12°C . On ajoute une masse $m_2 = 200$ g d'eau tiède à la température $27,9^\circ\text{C}$. La température finale du mélange est $19,5^\circ\text{C}$. Déterminer la capacité calorifique du vase calorimétrique et de ses accessoires.

2) On introduit ensuite un morceau de glace de masse 50 g à la température de -30°C . Sachant que la température finale est $7,4^\circ\text{C}$, calculer la chaleur latente de la glace.

On donne les chaleurs massiques respectives de l'eau et de la glace : 4180 et 2700 $\text{Jkg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

II - Chimie

Une solution aqueuse d'ammoniac de concentration volumique $c = 4.10^{-2}$ mol/L a un pH de $10,9$.

1) Trouver la valeur de la constante pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

2) Dans 20 cm^3 de cette Solution, on a versé $x\text{ cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c' = 3.10^{-2}$ mol/L.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction.

b) Quelle doit être la valeur de x pour obtenir une solution de pH égal à $9,2$. Le produit ionique de l'eau est égal à 10^{-14} .

On donne le tableau de correspondance pour les pH non entiers :

pH	n, 1	n, 2	n, 3	n, 4
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ en mol/L	$7,9.10^{-(n+1)}$	$6,3.10^{-(n+1)}$	$5,0.10^{-(n+1)}$	$4,0.10^{-(n+1)}$

pH	n, 5	n, 6	n, 7	n, 8	n, 9
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ en mol/L	$3,2.10^{-(n+1)}$	$2,5.10^{-(n+1)}$	$2,0.10^{-(n+1)}$	$1,6.10^{-(n+1)}$	$1,3.10^{-(n+1)}$

Exemple : Si $\text{pH} = 9,2 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 6,3.10^{-10}$ mol/L ($n = 9$).

C - Problème

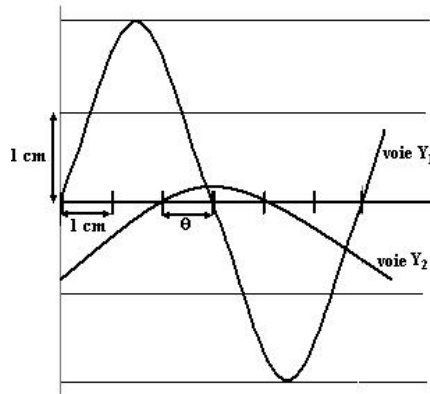
I - Soit le dipôle suivant constitué :

- d'un résistor de résistance $R = 200$ ohms
- d'une bobine d'inductance L variable et de résistance

négligeable

- d'un condensateur de capacité C , en série.

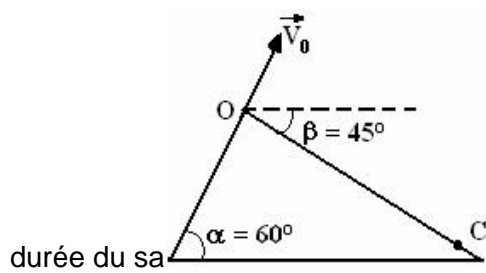
La tension aux bornes du dipôle est $u(t) = U_m \sin(100\pi t + \phi)$.
 Le comportement de ce dipôle est étudié à l'aide d'un oscilloscope.
 Pour cela on applique à l'entrée Y_1 de l'oscilloscope la tension $u_R(t)$ aux bornes de la résistance R et à l'entrée Y_2 la tension $u(t)$, on obtient sur l'écran de l'oscilloscope la figure ci-dessous :



Sachant que verticalement 1 cm sur l'écran de l'oscilloscope représente 60 volts et que le balayage de l'oscilloscope est tel qu'horizontalement, 6 cm sur l'écran représentent une période de $u(t)$. Trouver :

- 1) La valeur U de $u(t)$
- 2) Le décalage horaire θ , le déphasage ϕ entre $u(t)$ et l'intensité $i(t)$ dans le circuit. Compléter l'écriture de $i(t)$.
- 3) Faire en la justifiant à l'aide des résultats précédents la construction de Fresnel relative à ce dipôle.
- 4) Calculer la tension efficace U aux bornes du dipôle, l'impédance Z du circuit et l'intensité efficace I du courant.
- 5) a) Pour la valeur $L_0 = 1 \text{ H}$ de l'inductance de la bobine le courant $i(t)$ est en phase avec la tension $u(t)$. Quelle est la valeur C_0 de la capacité du condensateur ?
 b) Donner l'allure de la courbe $I = f(L)$ de l'intensité efficace lorsque L varie.
 c) Montrer à l'aide de la courbe que l'intensité efficace du courant peut avoir pour une même valeur de I deux valeurs distinctes L_1 et L_2 de l'inductance de la bobine.

II - Un skieur remonte une côte inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$, sur l'horizontale. Au sommet O de cette côte, il quitte le plan incliné avec la vitesse initiale de 12 m/s.



Après O se présente une descente déclinée d'un angle $\beta = 45^\circ$ sur l'horizontale. Le skieur accomplit un saut et reprend contact avec la piste sur le plan décliné en un point C. Déterminer la nature de la trajectoire correspondant au saut, la longueur OC et la valeur de l'accélération.