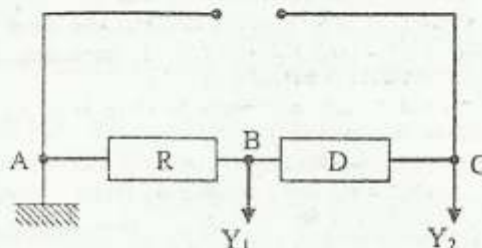


EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

DUREE : 02 heures

PHYSIQUES

L'installation électrique d'une antenne chirurgicale mobile est constituée d'un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ en série avec un dipôle D inconnu. Cette installation électrique est alimentée avec un générateur B.F. de fréquence et tension efficace variables.



On envisage pour le dipôle D les hypothèses suivantes :

- D est un conducteur ohmique de résistance R' ;
- D est une bobine de résistance r et d'inductance L ;
- D est un condensateur de capacité C ;
- D est une bobine de résistance r et d'inductance L en série avec un condensateur de capacité C .

Pour identifier D , on réalise différentes expériences.

- 1) Pour une tension $U_{AC} = 6 \text{ V}$ on fait varier la fréquence qui se fixe à la valeur $N = 2000 \text{ Hz}$. Sur l'écran de l'oscilloscope, on obtient $U_{AB} = 4,2 \text{ V}$ et le déphasage de la tension u par rapport à l'intensité du courant $i = -1,1 \text{ rads}$. Quelles sont les natures possibles de D ?
- 1) On maintient aux bornes du générateur une tension efficace constante $U_{AC} = 12 \text{ V}$ et on fait varier la fréquence. On constate que l'intensité efficace passe par un maximum de valeur $I_0 = 107 \text{ mA}$ pour la fréquence $N_0 = 2150 \text{ Hz}$. Préciser la nature du dipôle D .
- 2) Déterminer les caractéristiques de D .
- 3) Calculer la tension aux bornes de D à la résonance.
- 4) On considère l'expérience 1.
 - a- Calculer l'intensité I du courant dans le circuit.
 - b- Calculer la tension aux bornes de chacun des composants du dipôle D .
 - c- Sans utiliser d'échelle, faire le diagramme de Fresnel correspondant à ce circuit en utilisant les tensions efficaces.

CHIMIE

Un indicateur coloré est un composé organique de formule assez complexe qui se comporte comme un acide faible dont la base conjuguée présente une couleur différente. Par souci de simplification, on convient de représenter un indicateur coloré par le symbole HIn .
Le vert de bromocrésol est un indicateur coloré dont le couple HIn/In^- a un $\text{pH}_a =$

4,8. La forme acide HIn est jaune tandis que la forme basique In^- est bleue. Une solution contenant cet indicateur coloré apparaît jaune si $[\text{HIn}] > 10 [\text{In}^-]$ et bleue si $4 [\text{HIn}] < [\text{In}^-]$.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction entre l'indicateur coloré et l'eau.
- 2) Déterminer les valeurs du pH délimitant la zone de virage de l'indicateur coloré.
- 3) Au cours d'une expérience réalisée en classe, on introduit dans un bécher un volume $V_b = 20 \text{ cm}^3$ d'une solution de dihydroxyde de calcium $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de concentration $C_b = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en présence de quelques gouttes de vert de bromocrésol. On verse progressivement dans le bécher une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a- Calculer le volume d'acide chlorhydrique à verser pour atteindre l'équivalence acido-basique.
 - b- Déterminer le volume V_1 d'acide versé correspondant au début du virage.
 - c- Déterminer le volume V_2 d'acide versé correspondant à la fin du virage.
 - d- Que conseillez-vous pour ce dosage avec le vert de bromocrésol ?
- 4) Au cours d'une autre expérience, on met dans un bécher 500 cm^3 d'une solution d'acide éthanoïque de concentration $C_1 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ puis on ajoute quelques gouttes du vert de bromocrésol. Le pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ vaut 4,8 à 25°C .
 - a- Quelle masse minimale m_0 d'hydroxyde de sodium solide faut-il alors ajouter à la solution contenue dans le bécher pour observer un début de virage du vert de bromocrésol ?
 - b- Quelle serait la masse d'hydroxyde de sodium solide à ajouter à la solution initiale d'acide pour atteindre l'équivalence acido-basique ?

On donne : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.