

2007

TECHNICIENS D'ASSAINISSEMENT

SESSION 2007

PHYSIQUE

Une portion de circuit MN comprend en série un condensateur de capacité $C = 32 \mu\text{F}$ et un conducteur ohmique de résistance $R = 75 \Omega$. Aux bornes de l'ensemble, un générateur impose une tension sinusoïdale de fréquence N .

- 1) La tension efficace aux bornes du condensateur est 72 V quand l'intensité efficace du courant est $0,72 \text{ A}$. Calculer.
 - a- L'impédance du condensateur.
 - b- La fréquence de la tension.
 - c- L'impédance du circuit MN.
 - d- La tension efficace délivrée par le générateur.
 - e- La puissance moyenne et le facteur de puissance de la portion de circuit MN. Préciser le signe de la phase de la tension U par rapport à l'intensité.
- 2) La fréquence reste inchangée.
 - a- Calculer la résistance du conducteur ohmique à placer en série avec le dipôle MN pour que le facteur de puissance de l'ensemble soit égale à $0,86$.
 - b- Que devient la puissance moyenne ?
- 3) A la fréquence $N = 50 \text{ Hz}$,
 - a- Calculer le coefficient d'auto-inductance L de la bobine à monter en série avec le dipôle MN (première question), pour que la tension aux bornes du nouveau dipôle ainsi formé et le courant soient en phase.
 - b- Quel est le phénomène observé ?
 - c- Quelle est la puissance moyenne du nouveau dipôle ?

CHIMIE

Le lomouroudji (jus de citron dilué dans l'eau) est une boisson traditionnelle constituée principalement d'acide citrique de formule $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7\text{H}$ qu'on pourra par la suite noter LH.

On désire connaître la teneur en acide citrique de 500 cm^3 de lomouroudji. On prélève un volume $V_A = 21 \text{ cm}^3$ de lomouroudji que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,2 \text{ mol/L}$ en présence d'un indicateur coloré convenable.

L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé un volume $V_B = 10,5 \text{ cm}^3$ de soude.

- 1) Qu'attend-on par indicateur coloré convenable ?
 - 2) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit dans le mélange.
 - 3) Calculer la concentration de l'acide citrique dans le lomouroudji.
 - 4) Le pH du lomouroudji vaut $\text{pH} = 2,06$.
Calculer le pK_a du couple LH/L.
 - 5) Dans 500 cm^3 de lomouroudji de $\text{pH} = 2,06$, on dissout une masse m de soude.
Le pH de la nouvelle solution S' obtenue est de $3,08$.
Calculer la masse m .
 - 6) On veut préparer un volume $V = 150 \text{ cm}^3$ de solution S' à partir de la solution de lomouroudji et de la solution de soude de concentration $C_B = 0,2 \text{ mol/L}$.
 - a- Calculer les volumes V'_A de lomouroudji et V'_B de soude nécessaires.
 - b- Comment appelle-t-on cette solution S' ? Préciser ses propriétés.
- On donne en g/mol : $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_{Na} = 23$; $M_H = 1$