

### Exercice 1 : Dosage d'une base forte par un acide fort

On prépare une solution appelée  $S_1$  d'hydroxyde de Soude NaOH en versant 0,40g de NaOH solide pur dans de l'eau distillée et complétant à 1L exactement. On donne les masses molaires  $M(\text{Na})=23\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $M(\text{O})=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , et  $M(\text{H})=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Quelles sont les précautions à prendre lors de la préparation de cette solution ?
- Qu'est-ce qu'un dosage ?
- Quels sont les ions présents dans la solution  $S_1$  et leur concentration ? On notera la concentration  $[\text{HO}^-] = C_{\text{Bth}}$  (Pour Concentration de Base Théorique).

On dose 10mL de cette solution  $S_1$ , par une solution  $S_2$  d'acide chlorhydrique de concentration  $C_A = 0,01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  en présence de Bleu de Bromothymol (BBT).

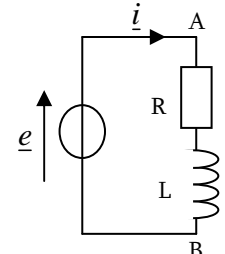
- Ecrire l'équation de la réaction de dosage de  $S_1$  par  $S_2$ . Calculer la constante de réaction et conclure.
- Calculer pour chaque volume d'acide ajouté dans le tableau ci-dessous la QUANTITE théorique de  $\text{H}_3\text{O}^+$  et de  $\text{HO}^-$  restante dans la solution (On calcule d'abord la quantité de l'ion prédominant, puis on en déduit l'autre avec le produit ionique, attention à ne pas confondre QUANTITE / CONCENTRATION).
- En déduire le pH pour chaque volume.

$V_a$ (mL)	0	5	9	10	11	15	20
$n_{\text{HO}^-}$ (mol)							
$n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ (mol)							
$V_{\text{total}}$ (mL)							
pH théorique							

- Tracer la courbe théorique de l'évolution du pH.
- Lors de l'expérience, on observe un virage du BBT du jaune au bleu pour une quantité d'acide chlorhydrique ajouté égale à  $V_{\text{Exp}} = 9,6$  mL. En déduire la concentration  $C_{\text{Bexp}}$  réelle de la solution de soude.
- Comparer les valeurs théoriques et expérimentales en calculant l'écart relatif. A quoi peut-on attribuer cet écart ?
- Le BBT est-il un indicateur coloré bien adapté pour ce dosage ? Justifier.

### Exercice 2 : Puissance moyenne d'un moteur de compresseur

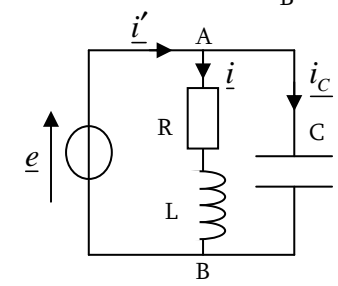
- Un moteur de compresseur, modélisé par une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $R$  est alimentée par une tension sinusoïdale  $u(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ . Un courant  $i$ , de valeur efficace  $I$  et de déphasage  $\varphi$  par rapport à  $u$  circule dans le moteur, qui consomme une puissance moyenne  $P = 1,2\text{kW}$ . On donne  $U = 220\text{V}$ ,  $f = 50\text{Hz}$ ,  $I = 8\text{A}$ .



- Quel est le facteur de puissance du moteur ? Calculer alors l'angle  $\varphi$ .

- Quelles sont les valeurs de  $R$ , de l'impédance équivalente  $Z_{\text{eq}}$  et de l'inductance  $L$  ?

- Représenter ces impédances  $Z_R$ ,  $Z_L$  et  $Z_{\text{eq}}$  dans le plan complexe



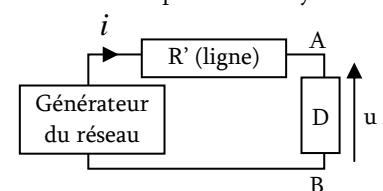
- Un condensateur, de capacité  $C$ , est branché en parallèle avec le moteur, entre A et B.

- Représenter les vecteurs de Fresnel de  $e$  et de  $i$  obtenus à la question 1, (en respectant la valeur de l'angle  $\varphi$ )

- Superposer sur ce schéma le courant  $i_c$  que doit absorber le condensateur  $C$  pour obtenir un facteur de puissance égal à 1 pour l'ensemble du circuit.

- En déduire la valeur de  $C$  nécessaire. Et si le courant absorbé par le moteur varie, que se passe-t-il ? Commenter.

- L'installation électrique entre A et B est représentée par un dipôle  $D$  qui est connecté au générateur du réseau EDF par une ligne modélisée par une résistance  $R'$ . On note  $P$  la puissance moyenne consommée par le dipôle  $D$  et  $P_G$  la puissance moyenne délivrée par le générateur.



- Exprimer le rendement  $\eta = P/P_G$  en fonction de  $R'$ , de  $P$ , de  $U$  (valeur efficace de la tension entre A et B) et du facteur de puissance de l'installation.

- Comment améliorer le rendement ? En déduire l'intérêt du condensateur du circuit de la question a).