

 <b>LYCEE D'EXCELLENCE</b>	<b>Année Scolaire: 2017-2018</b>	Devoir de: sciences physiques
		Classe : Première C
	Deuxième Semestre Deuxième Série	Durée : 2 h 30mn Date : 23/04/2018 à 10h30min

### Physique (12pts)

#### Exercice 1

Un petit moteur électrique récupéré dans un vieux jouet d'enfant est monté en série avec un conducteur ohmique de résistance  $R=4\Omega$ , une pile ( $E=4,5\text{ V}$  ;  $r=1,5\Omega$ ), un ampèremètre et un interrupteur K.

- Faire un schéma du montage. (1pt)
- Lorsqu'on ferme l'interrupteur, le moteur se met à tourner et l'ampèremètre indique un courant d'intensité  $I=0,45\text{A}$ . En déduire une relation numérique entre la f.c.é.m  $E'$  du moteur et sa résistance  $r'$ . (1,5pt)
- On empêche le moteur de tourner et on note la nouvelle valeur de l'intensité  $I'=0,42\text{A}$ . En déduire les valeurs numériques de  $r'$  et  $E'$ . (1,5pt)
- Déterminer, pour 5minute de fonctionnement du moteur : (2pts)
  - L'énergie  $E_1$  fournie par la pile au reste du circuit,
  - L'énergie  $E_2$  consommée dans le conducteur ohmique,
  - L'énergie utile  $E_3$  produite par le moteur.

#### Exercice 2

Pour déterminer la f.c.é.m  $E'$  et la résistance interne  $r'$  d'un petit moteur, on réalise un montage en utilisant les éléments suivants : un générateur de tension continue ; un voltmètre ; un ampèremètre ; un petit moteur ; un rhéostat et un interrupteur. On mesure simultanément la tension  $U$  aux bornes du moteur et l'intensité  $I$  du courant qui le traverse. Les résultats des mesures sont :

I(A)	0	0,7	1,5	2	3	4	5	5,8	6,4	7
U(V)	2	4	5	5,5	6	6,5	7	7,4	7,7	8

- Tracer la caractéristique intensité-tension du petit moteur. (1,5pt)

Echelles : 1cm pour 1A et 1cm pour 1V.

A partir d'une certaine valeur de  $I$ , on peut assimiler cette caractéristique à une droite affine d'équation  $U = a + bI$  : on dit qu'on a linéarisé la courbe et le fonctionnement du moteur.

- Déduire de la courbe linéarisée les valeurs de la f.c.é.m  $E'$  et de la résistance interne  $r'$  du moteur. (1,5pt)

On maintient l'intensité du courant constante et égale à 5A.

- Calculer la puissance électrique reçue par le moteur et la puissance utile du moteur. En déduire le rendement du moteur. (1,5pt)
- Avec le courant d'intensité  $I = 5\text{A}$ , le moteur fonctionne pendant 5mn. Calculer la quantité de chaleur dissipée dans le moteur. (1,5pt)

### Chimie (8pts)

#### **Exercice1**

Pour déterminer la concentration d'une solution de dichromate de potassium, on effectue un dosage dit dosage en retour, dont le principe est le suivant :

Dans 20ml d'une solution de sulfate de ferII, de concentration 0,1mol/L acidifiée par de l'acide sulfurique, on verse 10ml de la solution de dichromate de potassium, volume insuffisant pour oxyder tous les ions  $Fe^{2+}$ . On dose ensuite l'excédent d'ions  $Fe^{2+}$  par une solution de permanganate de potassium, de concentration 0,02mol/L. pour atteindre l'équivalence, il faut verser 10,2 ml de cette solution.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les ions  $Cr_2O_7^{2-}$  et les ions  $Fe^{2+}$  en milieu acide. (0,75pt)
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les ions  $MnO_4^-$  et les ions  $Fe^{2+}$  en milieu acide. (0,75pt)
3. Déterminer la quantité de matière d'ions  $Fe^{2+}$  oxydés par les ions  $MnO_4^-$ . (0,5pt)
4. En déduire la quantité de matière d'ions  $Fe^{2+}$  oxydés par les ions  $Cr_2O_7^{2-}$  ainsi que la quantité de matière d'ions  $Cr_2O_7^{2-}$  contenue dans les 10 ml de la solution. (1pt)
5. Calculer la concentration de la solution de dichromate de potassium. (1pt)

#### **Exercice2**

Une plaque de circuit imprimé est recouverte d'un dépôt de cuivre de 0,02mm d'épaisseur. Un circuit est dessiné sur une plaque carrée de 10cm de côté et occupe 50% de la surface totale. Pour faire disparaître les parties non dessinées, on plonge la plaque dans un bain de 200 ml obtenu en dissolvant 100g de trichlorure de fer III dans 1L d'eau distillée.

1. Calculer la concentration de la solution initiale en ions  $Fe^{3+}$  et  $Cl^-$ . (1pt)
2. La masse volumique du cuivre est  $\rho=8900kg/m^3$ . Calculer la masse de cuivre à oxyder. (1pt)
3. Ecrire les demi-équations électroniques et l'équation-bilan de la réaction. (1pt)
4. Calculer les concentrations des ions  $Cu^{2+}$  et  $Fe^{2+}$  dans la solution en fin de réaction. (1pt)

Données :  $M(Cu)=63,5$  g/mol ;  $M(Cl)=35,5$  g/mol ;  $M(Fe)=56$ g/mol.