

## DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°4

### EXERCICE 1 (12 points)

Un générateur de tension  $E=24V$  alimente un conducteur ohmique de résistance  $R_p$  avec en série un moteur de résistance interne  $r'=10\Omega$ .

Le but est d'ajuster la valeur de la résistance  $R_p$  pour qu'avec ce circuit le moteur puisse faire monter une charge de masse  $m=2kg$  sur une hauteur  $h=1m$  pendant  $\Delta t=2,5s$  (on supposera que l'énergie mécanique fournie par le moteur est accumulée par la charge).

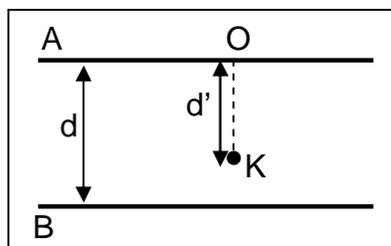
1. Faire le schéma du circuit.
2. Calculer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur de la charge. En déduire la puissance d'accumulation de cette énergie.
3. Le circuit est réaliser pour un courant d'intensité  $I= 400mA$ .
  - a- Exprimer et calculer la puissance électrique reçue par tout le circuit.
  - b- Pour le conducteur ohmique, exprimer en fonction de  $R_p$  et  $I$  la puissance dissipée par effet Joule.
  - c- Exprimer en fonction de  $R_p$ ,  $E$  et  $I$ , la puissance reçue par le moteur.
  - d- Exprimer en fonction de  $r'$  et  $I$ , la puissance dissipée par effet Joule par le moteur.
  - e- Exprimer la puissance utile  $P_u$  transformée par le moteur en puissance mécanique en fonction de  $I$ ,  $R_p$ ,  $r'$  et  $E$
4. Déterminer la valeur de  $R_p$  pour laquelle, la charge pourra-t-elle levée.

**Donnée** :  $g=9,8N/kg$

### EXERCICE 2 (12 points)

On considère le schéma ci-contre. Les plaques A et B sont distantes de  $d = 10cm$ . La plaque A est négative. Des ions  $Fe^{2+}$  et  $O^{2-}$  arrivent au point O avec la même vitesse  $v = 50km/s$ . La tension entre les plaques A et B est telle que  $U_{AB} = U = - 10^3V$ .

1. a) Représenter  $\vec{E}$  (le champ entre les plaques A et B), puis la force électrostatique  $\vec{F}$  appliquée à chaque type d'ions dans le champ  $\vec{E}$ .  
b) En déduire les ions susceptibles de traverser le champ  $\vec{E}$ . Justifier.
  2. On veut que l'autre type d'ions puisse traverser le champ  $\vec{E}$ . Que doit-on faire ?
  3. Les plaques restent disposées comme l'indique la figure ? Les ions  $Fe^{2+}$  rebroussement chemin à partir d'un point K situé à une distance  $d'$  de la plaque A. (Voir schéma)
    - a) Etablir l'expression du travail de la force électrostatique appliquée à l'ion  $Fe^{2+}$  en fonction de  $U$ ,  $e$ ,  $d$  et  $d'$ .
    - b) Donner l'expression de la variation de l'énergie cinétique entre O et K en fonction de  $U$ ,  $e$ ,  $d$  et  $d'$ .
    - c) En déduire l'expression de  $d'$  en fonction de  $m$ ,  $v$ ,  $e$ ,  $U$  et  $d$  ;  $m$  étant la masse de l'ion  $Fe^{2+}$  et  $v$  sa vitesse en O. Calculer la valeur de  $d'$ .
  4. a) Exprimer la variation de l'énergie potentielle des ions  $Fe^{2+}$  entre A et K en fonction de  $e$ ,  $U$ ,  $d$  et  $d'$ .  
b) En prenant le point A comme état de référence, donner l'expression du potentiel  $V_K$  au point K en fonction de  $U$ ,  $d$  et  $d'$ . Calculer sa valeur.
- Données :  $m(Cl^-) = 5,8510^{-26}kg$  ;  $m(Fe^{2+}) = 9,32.10^{-26}kg$ . Le poids des ions est négligeable



### EXERCICE 3 (6 points)

Trois flacons contiennent l'un une solution aqueuse d'éthanol, l'autre une solution aqueuse d'éthanal et le troisième, une solution aqueuse d'acide éthanoïque. Afin de pouvoir étiqueter chaque flacon, un laborantin réalise les tests dont les résultats sont consignés dans le tableau suivant, aide le à préciser la nature des produits contenus dans les flacon A, B et C

Flacon \ Réactif	A	B	C
DNPH	Précipité	Rien	Rien
KMnO <sub>4</sub> en milieu acide	Décoloration	Rien	Décoloration
Nature des produits			

### EXERCICE 4 (10 points)

Un hydrocarbure X de masse molaire moléculaire  $M = 92 \text{ g/mol}$  contient 91,3% de carbone.

- 1.1 Déterminer la formule brute de X.
- 1.2 Montrer que X n'est ni un alcane, ni un alcène, ni un alcyne.
- 1.3 Une analyse a montré que la molécule X contient un noyau benzénique.  
Donner la formule semi-développée et le nom de X.
- 1.4 Dans un erlenmeyer on place une masse  $m = 2,3\text{g}$  du composé X, du brome et de la poudre de fer. Une réaction chimique se produit sur le noyau benzénique. On observe un dégagement gazeux qui fait rougir un papier pH humide, et la formation d'un seul produit Y de masse  $m' = 4,3\text{g}$ .
  - a- S'agit-il d'une réaction de substitution ou d'addition ? Justifier votre réponse.
  - b- Calculer la masse molaire de Y, en déduire sa formule brute. Ecrire les formules semi-développées possibles de Y.  
Donner le nom de chacun de ces isomères.

On donne :  $M(\text{C}) = 12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Br}) = 80 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$