

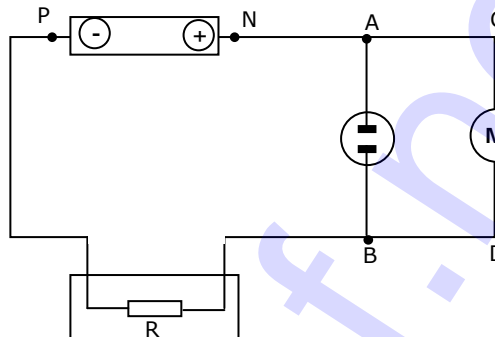
MINESEC - OBC SESSION 2004	Epreuve de PHYSIQUE	EXAMEN : PROBATOIRE C	
		Durée : 2 H	Coef : 3

**Exercice 1 : expérience de physique. / 05 Points**

On considère le circuit ci-contre

La pile (P,N) est formée de 12 éléments identiques disposés en séries de 4 éléments chacune ;

- Chaque élément a une f.é.m de 2 V et une résistance interne de  $0,3 \Omega$  ;
- R est un résistor de résistance  $R = 1 \Omega$  baignant dans 400 g de pétrole contenu dans un calorimètre dont on négligera la capacité calorifique ;
- La branche AB comporte un électrolyseur à eau acidulée et à électrode de platine ;
- La branche CD comprend un petit moteur.



1. Calculer :
  - a) La f.é.m de la pile (P,N) ;
  - b) La résistance interne de la pile. 0,25 pt
2. Sachant que la température du pétrole s'élève de  $2,4^\circ\text{C}$  en 8 min 20, calculer l'intensité du courant qui traverse le résistor. On donne : chaleur massique du pétrole  $2090 \text{ J.kg.}^\circ\text{C}$  0,75 pt
3. Déterminer la valeur de la tension  $U_{AB}$  0,75 pt
4. On se propose d'étudier l'électrolyseur, soit le tableau de mesures suivant :
 

$U_{AB}$ (V)	2,0	2,9	3,7	4,5	5,2	6,5
I(A)	0,12	0,42	0,60	0,74	0,98	1,35

  - a) tracer sur une feuille millimétrée, la caractéristique intensité-tension de cet électrolyseur. Echelle : en abscisses, 1 cm = 0,10 A ; en ordonnées : 1 cm = 1,0 V. 1,25 pt
  - b) Déduire du graphe la f.c.é.m de l'électrolyseur ainsi que sa résistance interne. 0,75 pt
5. La résistance interne du moteur étant  $2,8 \Omega$ , Calculer sa f.c.é.m. 0,75 pt

**Exercice 2 : Electrostatique / 05 Points**

- A.**  
Deux charges électriques ponctuelles  $q_A$  et  $q_B$ , sont placés en deux points A et B distants de 30 cm, elles ont même valeur absolue  $q = 30 \times 10^{-6} \text{ C}$ .  $q_A < 0$  et  $q_B > 0$
1. Calculer l'intensité commune des forces qui s'exercent entre les deux charges. Indiquer sur un schéma le sens de chaque force. 1 pt
  2. Déterminer le sens et le module du champ électrostatique
    - a) Au milieu O du segment [A,B] ;
    - b) Au point M de la droite (AB), extérieur au segment [A,B] tel que  $AM = 30 \text{ cm}$ . 1,25 pt
- B.**  
Entre deux plaques métalliques A et B, parallèles, distantes de 20 cm et uniformément chargées, il existe une ddp  $V_A - V_B = 250 \text{ V}$ .
3. Indiquer sur un schéma le sens du vecteur champ électrostatique, puis calculer son module. 0,75 pt

4. Quelle est l'intensité de la force qui s'exerce sur une charge  $q = 10^{-6}$  C placée dans le champ électrostatique ?

0,75 pt

**Exercice 3 : Optique / 05 Points**

1. Calculer la valeur de l'angle de réfraction limite  $\lambda$  correspondant au dioptre constitué de l'air et d'un milieu d'indice  $n = \sqrt{2}$ . 1 pt
2. Un petit objet lumineux AB de hauteur 3 cm, est placé à 80 cm en avant d'une lentille L de vergence  $C = 2,5$  dioptries. AB est perpendiculaire à l'axe principal de la lentille sur lequel se situe le point A.
  - a) Construire l'image de A'B' donnée de AB par L. Prendre sur l'axe principal 1 cm pour 10 cm ; sur la direction perpendiculaire à l'axe principal 1 cm pour 1 cm. 1 pt
  - b) Dédire de cette figure la position, la nature, le sens et le grandissement de l'image A'B'. (0,25 x 4) pt
  - c) Vérifier les résultats ci-dessus par calcul. (0,5 x 2) pts

**Exercice 4 : / 05 Points**

On considère un solénoïde de longueur  $L = 40$  cm constitué par une seule couche de spires jointives de diamètre  $D = 5$  cm. Les spires sont formés par un fil de diamètre  $d = 0,8$  mm, recouvert d'une couche d'isolant d'épaisseur  $e = 0,10$  mm. La résistivité du fil est  $\rho = 1,6 \times 10^{-8}$  m. On branche ce solénoïde aux bornes d'un générateur de f.é.m.  $E' = 24$  V et de résistance interne  $r = 3 \Omega$ .

1. Déterminer la résistance R du fil. 1 pt
2. Calculer l'intensité du champ magnétique créé par le courant au centre du solénoïde. 1 pt

Le circuit est maintenant composé du générateur précédent monté en série avec le solénoïde de longueur L et un électrolyseur de f.c.é.m.  $E' = 3$  V et de résistance interne  $r' = 10$  ohms.

3. Calculer l'intensité du courant dans le circuit. 1 pt
4. L'axe de la bobine est horizontal et perpendiculaire au plan du méridien magnétique. Au centre du solénoïde se trouve une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical. Quel est l'angle que fait l'aiguille aimantée avec l'axe du solénoïde, lorsque celui-ci est parcouru par le courant précédent. 2 pts

Composante horizontale du champ magnétique terrestre  $B_0 = 3 \times 10^{-5}$  T.