

# Physique

## Probatoire Scientifique      Session de 1999

### Série D

**EXERCICE I :****5 points**

Un circuit électrique comprend placés en série: Un générateur G, un résistor de résistance variable R, un interrupteur K, et un ampèremètre A de résistance négligeable. Un voltmètre de très grande résistance est placé en dérivation aux bornes du générateur.

1. Lorsque l'interrupteur K est ouvert le voltmètre indique 24 V. Lorsque l'interrupteur est fermé, la résistance étant égale à  $11\Omega$ , l'ampèremètre indique 2 A. On demande de calculer la f.é.m. E du générateur et sa résistance interne r.
2. On intercale dans le circuit précédent une cuve à électrolyse C contenant une solution de sulfate de cuivre et des électrodes en cuivre. La résistance R est toujours égale à  $11\Omega$  et l'ampèremètre indique 1,6 A. Quelle est la résistance de la cuve?
3. Quelle sera la masse du cuivre déposé en 50 minutes sur la cathode? (le cuivre est divalent ; sa masse atomique est de  $63,5 \text{ g.mol}^{-1}$ )
4. On utilise le circuit précédent pour charger une batterie d'accumulateurs. Pour ? cela, on remplace la cuve C par la batterie et on la met en opposition avec le générateur G.  
Faire un schéma du montage en indiquant les pôles positifs et négatifs du générateur et de la batterie d'accumulateur.
5. La batterie comprend trois éléments d'accumulateurs au plomb placés en série. Au début de la charge, la batterie se comporte comme une cuve à électrolyse ayant: une force contre électromotrice de 6 V et une résistance interne de  $0,6\Omega$ . Quelle valeur faut-il donner à R pour obtenir au début de la charge une intensité de 1,2A

**EXERCICE 2 :****5points/**

Un petit carré de 3 cm de côté, est formé de  $N = 100$  spires de fil de cuivre isolé de 0,2 mm de diamètre (résistivité:  $1,7 \times 10^{-1}\text{m}$ ). Il est placé dans l'entrefer d'un électroaimant, perpendiculairement au champ dont l'induction a pour valeur 0,5 tesla. Les extrémités du fil sont reliées aux bornes d'un galvanomètre de résistance égale à 1.

1. En agissant sur le rhéostat, on ramène à 0, en 10s, le courant dans l'électroaimant. En supposant que l'induction décroît de façon linéaire, calculer la f.é.m. d'induction et l'intensité du courant induit.
2. Représenter le cadre vu de face en justifiant:
  - le sens du courant ;
  - la direction et le sens des forces électromagnétiques qui s'exercent sur les quatre côtés du cadre- Quel est l'effet, de ces forces?

On suppose que le vecteur induction est dirigé d'avant en arrière

**EXERCICE III :****5 points**

Une roue de Barlow de 10 cm de rayon a sa moitié inférieure plongée dans un champ magnétique d'intensité  $B = 5 \times 10^{-2} \text{ T}$ , perpendiculaire à son plan; l'intensité du courant est de 25 A .

1. Faire un schéma de ce dispositif.

2. Quelle force faudrait-il appliquer à l'extrémité d'un rayon horizontal pour empêcher la roue de tourner?

1- Cette roue fait deux tours par seconde. Calculer la puissance du moteur ainsi réalisé.

**EXERCICE IV**

**5points**

**A.**

1. Donner les énoncés des lois de Descarte-Snell sur la réflexion et la réfraction de la lumière (utiliser des schémas)
2. Définir les termes suivants: lentille convergent; lentille divergente; vergence d'une lentille.
3. Quelle est l'unité de la vergence ?

**B.**

1. L'ombre d'un bâton vertical planté sur un sol horizontal a même longueur que le bâton? Quel angle la direction du soleil fait-elle avec le plan horizontal?
2. Calculer la profondeur exacte d'une piscine complètement remplie d'eau sachant que le fond semble situé à 1,2 m de la surface de l'eau.

Indice de réfraction de l'eau  $n=1,33$

CollectionBrain