

Science Physique

Probatoire Scientifique

Session de 1999

Série E

PHYSIQUE : 12 points

EXERCICE I : Électrostatique et électrocinétique

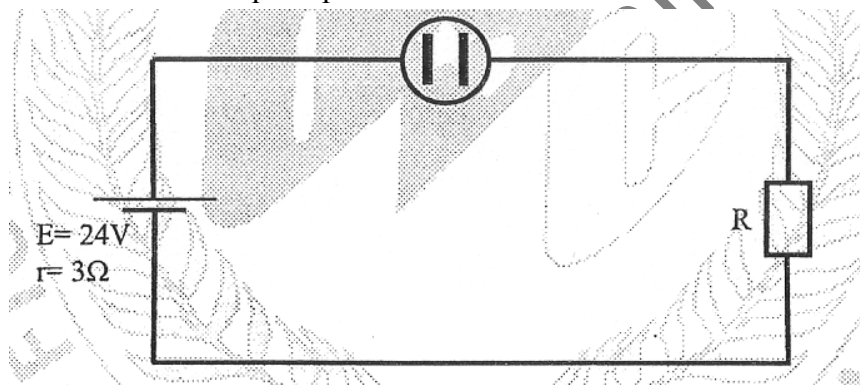
4points

1. Deux plaques métalliques parallèles portent les charges $+q$ et $-q$. Leur distance est égale à 5 cm. Un petit pendule électrisé de masse 0,2 g portant une charge électrique de valeur absolue 200 nC, est suspendu à un fil isolant, qui fait un angle $\alpha = 100^\circ$ avec la verticale.

- a. Faire un schéma clair et soigné, représentant: les plaques, leurs charges; les lignes de champ entre les deux plaques, le pendule et les forces qui s'exercent sur lui.
- b. En déduire la valeur de l'intensité du champ électrostatique entre les deux plaques.
- c. Calculer la différence des potentiels des plaques.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}^{-1}$.

2. On considère le circuit électrique représenté ci-dessous.

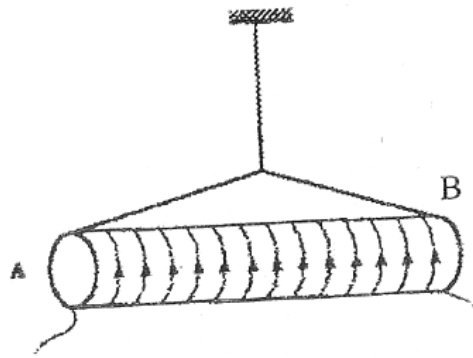


- a. Quelle est la nature des porteurs de charges:
 - i. dans la solution contenue dans l'électrolyseur ?
 - ii. dans le résistor?
- b. Le générateur a une f.é.m. $E = 24 \text{ V}$ et une résistance interne $r = 2\Omega$. La tension aux bornes de l'électrolyseur est égale à 3,0 V
 - i. Exprimer l'intensité du courant qui s'établit dans le circuit, puis calculer sa valeur numérique si le résistor a une résistance $R = 100\Omega$?
 - ii. Calculer alors la valeur numérique de la tension aux bornes du générateur.
 - iii. L'électrolyseur contient une solution de soude et ses électrodes sont en graphite. Écrire chacune des réactions d'électrode.

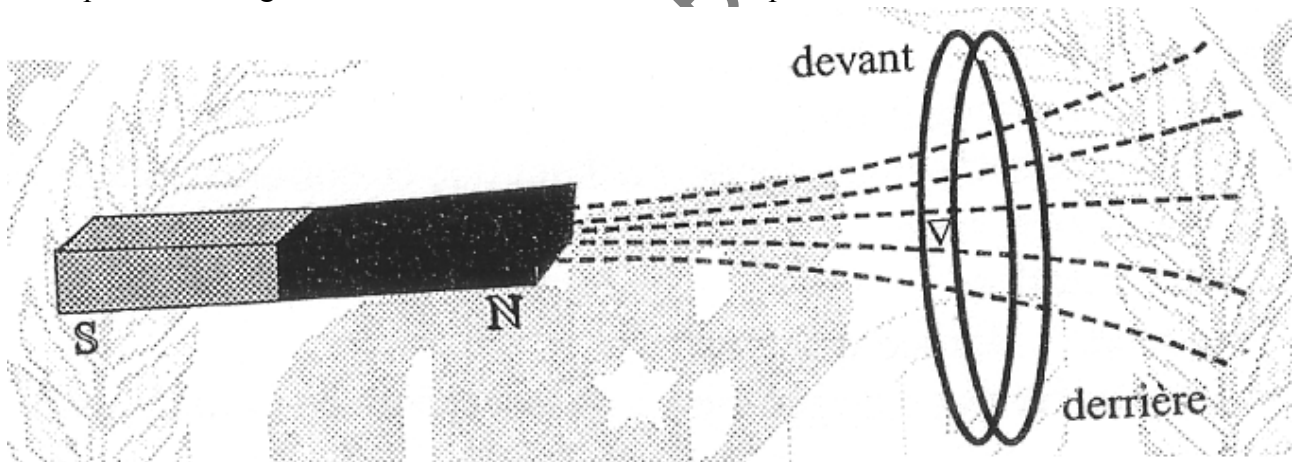
EXERCICE II : Électromagnétisme.

4 points

Une bobine parcourue par un courant est suspendue à un fil sans torsion vertical comme l'indique la figure ci-dessous



- Quelle orientation prend-elle dans le champ magnétique terrestre ?
 - On approche le pôle sud d'un aimant de la face B. Décrire le mouvement de la bobine.
 - Que se serait-il passé si l'on avait approché le pôle nord de l'aimant de cette même face B ?
3. Un fil rectiligne, homogène, de longueur 30 cm et de masse 10 g, est suspendu par son extrémité supérieure à un point à autour duquel il tourne librement. Son autre extrémité plonge dans du mercure. Ce fil, parcouru par un courant d'intensité 8 A, est placé dans un champ magnétique horizontal uniforme qui agit sur une longueur de 4 cm entre deux points situés à 20 et 24 cm de O. Il s'écarte alors de la verticale d'un angle de 6° .
- Faire un schéma soigné de l'expérience.
 - En déduire la valeur de l'intensité du champ magnétique, $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$
4. Sur la spire C de la figure ci-dessous. On a choisi un sens de parcours.



- Quel est le signe du flux du champ magnétique à travers C ?
- On éloigné l'aimant. Quel est le sens de la variation du flux ?
- Que se passerait-il si on inversait les pôles de l'aimant ? (l'aimant est retourné de telle sorte qu'il présente son Pôle sud à la spire).

EXERCICE III : Optique.

4 points

- La figure 1 représente une photographie d'un dispositif d'étude de la réfraction utilisant un demi-cylindre de Plexiglas.
Indiquer sur ce document:
 - Le rayon incident.
 - Le rayon réfracté.
 - Relever les valeurs des angles d'incidence et de réfraction,
 - En déduire la valeur de l'indice de réfraction n , du Plexiglas
- Rappeler la définition de la vergence d'une lentille mince.
- Une lentille mince a une vergence de +5 dioptries.

- Quelle est sa distance focale? Cette lentille est-elle convergente ou divergente?
- La lumière se propage de la gauche vers la droite. Représenter la lentille sur la figure 2 du document à rendre avec votre copie et placer les foyers principaux objet F et image F'. On choisira une échelle convenable que l'on précisera.
- On accole à la lentille L une seconde lentille L' de vergence 8 dioptries. Rappeler la loi sur la vergence pour deux lentilles accolées, puis calculer la vergence de la lentille L'' qui serait équivalente au système constitué par L et L'

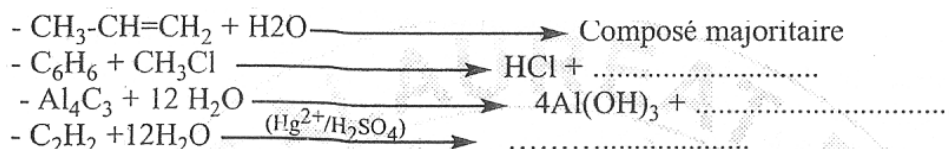
CHIMIE : 8 points

Chimie organique (4 pts)

- Donner les formules semi-développées des composés suivants:

- 3, 4, 5-triéthyloctane
- 1, 2, 4-trichloro-2-méthylpentane
- (Z)- 2, 5-diéthylhept-3-ène
- 3, 3- diméthylhex-1-yne

- Compléter les équations chimiques suivantes:



- L'analyse élémentaire d'un composé organique A de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, de masse molaire égale à $58\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, montre qu'il contient en masse, 62,1% de carbone, 10,3% d'hydrogène et 27,6% d'oxygène.
 - Déterminer sa formule brute
 - Écrire sa formule semi-développée, sachant que ce composé réagit avec le réactif de Schiff qui devient rose.
- Raffinage des pétroles.
 - Définir: "craquage", "Indice d'octane »
 - Quelle est la première règle de sécurité à observer lors de la manipulation des carburants?

EXERCICE I : Oxydoréduction

4 points

- Qu'est-ce qu'un réducteur?
- Quelle est la couleur du précipité obtenu en versant quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium dans une solution aqueuse de :
 - Sulfate de cuivre (II)
 - Sulfate de fer (II)
 - Nitrate de zinc
- On verse de la limaille de fer dans 100 cm^3 de solution aqueuse d'ion Au^{3+} , de concentration $0,2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Il se produit une réaction.
 - Comment reconnaît-on que la réaction a eu lieu?
 - Écrire l'équation - bilan de la réaction.
 - Quels sont les couples redox mis en jeu?
 - Déterminer la concentration des ions Fe^{2+} et la masse de métal déposée à la fin de la réaction,

le volume de la solution étant supposé constant. On donne $Au = 197 \text{ g.mol}^{-1}$.

4. On veut réaliser une pile à, partir des couples redox mis enjeu au cours de la réaction chimique précédente.

- Faire un schéma de la pile en indiquant les pôles.
- Calculer la force électromotrice de cette pile.

On donne: $E^\circ (Au^{+3}/Au) = 1.50 \text{ V}$; $E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0,44 \text{ V}$

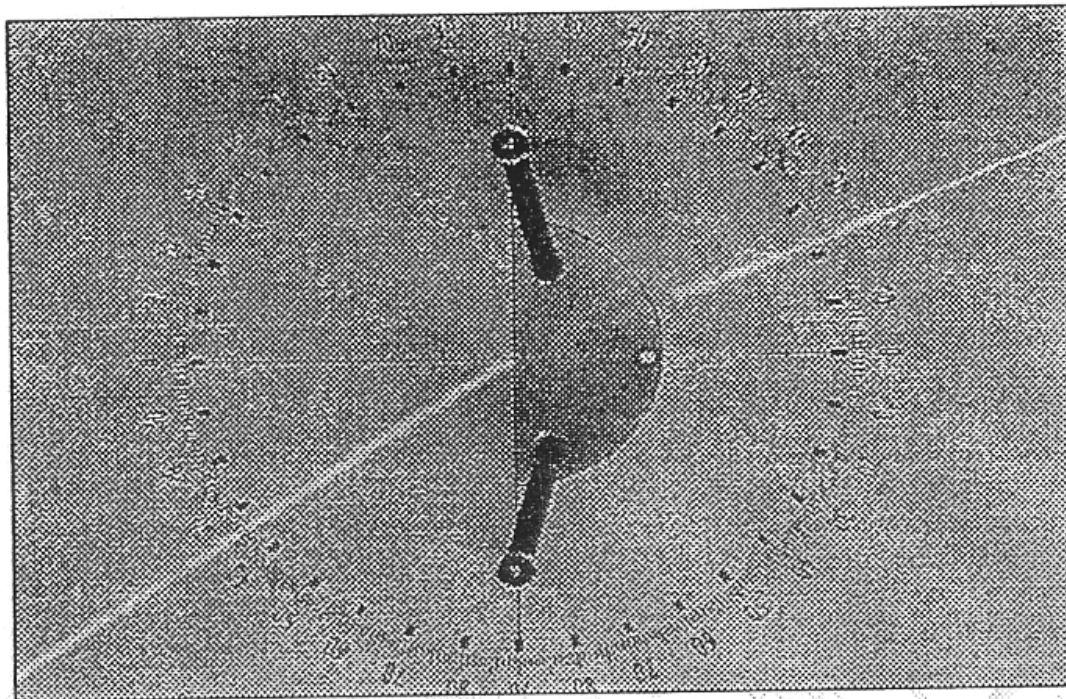


figure 1

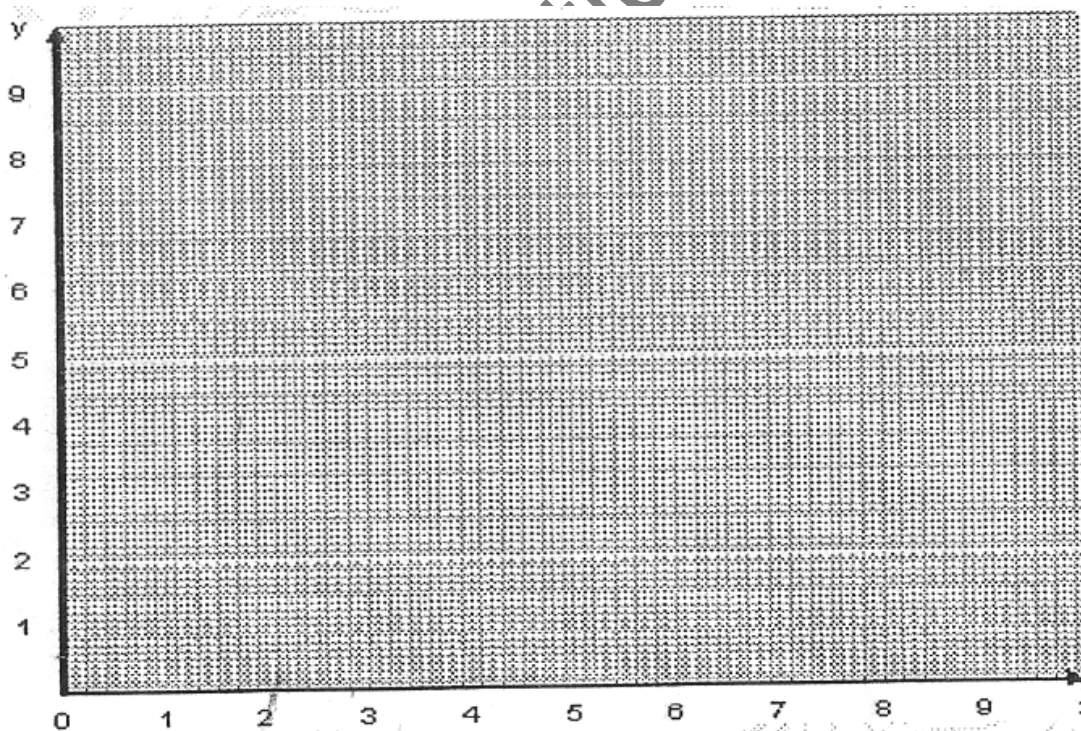


figure 2