



مباراة الدخول إلى المراكز التربوية الجهوية
(دورة : شتنبر 2008)
الموضوع

ساعتان
ونصف

مدة الإنجاز:

2

المعامل:

التخصص : الفيزياء والكيمياء

مادة الاختبار : اختبار في الفيزياء والكيمياء

PHYSIQUE

Exercice 1 : (4points)

On étudie le mouvement d'un satellite dans le champ gravitationnel terrestre. Ce satellite est considéré comme un objet ponctuel de masse m . La Terre de rayon R est assimilée à une répartition sphérique de masse M . L'étude est menée dans le référentiel géocentrique considéré comme galiléen. Soit G la constante de gravitation universelle.

1. Donner l'expression du champ gravitationnel terrestre $\vec{g}$ en un point M situé à la distance $r > R_T$ du centre de la Terre.

2. On place le satellite sur une orbite circulaire de rayon r dont le centre sera confondu avec le centre O de la Terre. On notera v sa vitesse.

a- montrer que le mouvement circulaire est nécessairement uniforme.

b- Etablir l'expression de la période T du satellite en fonction de r, G , et M .

c- Etablir l'expression de l'énergie totale E du satellite sur sa trajectoire circulaire en fonction de r, G, m , et M .

d- Soit λ la latitude de la base de lancement et Ω la vitesse de rotation de la Terre autour de l'axe de ses pôles. Quelle énergie E' faut-il communiquer au satellite pour le placer, depuis le sol, sur son orbite circulaire ? On notera T_0 la période de révolution de la Terre autour de l'axe des pôles.

Exercice 2 : (4points)

Une masse d'air (supposé gaz parfait) occupe un volume $V_0 = 100$ litres à la pression atmosphérique $p_0 = 1 \text{ atm}$ et à la température $t_0 = 15^\circ \text{C}$. On la comprime par une opération réversible jusqu'à la pression $p_1 = 10 \text{ atm}$.

1- En supposons que la température est maintenue constante, calculer :

a- le travail nécessaire pour faire la compression.

b- la quantité de chaleur dégagée pendant le processus.

2- En Supposons l'opération adiabatique, calculer :

a- Le volume V_1 et la température T_1 du gaz à la fin de la transformation.

b- Le travail nécessaire mis en jeu.

On donne : $\gamma = 1,4$

Exercice 3 : (4points)

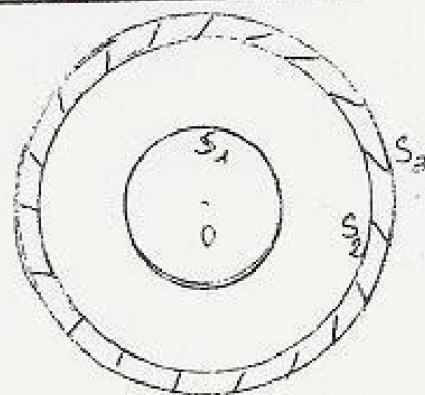
On considère un condensateur sphérique situé dans l'air (Voir figure) dont les rayons des trois sphères concentriques S_1 (armature interne), S_2 et S_3 (armature externe), sont respectivement R_1 , R_2 et R_3 .

S_1 est reliée au sol et la d.d.p entre les armatures est V_0 .

1. Etablir les expressions des charges q_1 , q_2 et q_3 portées respectivement par les sphères S_1 , S_2 et S_3 .

En déduire la capacité de ce condensateur.

2. On suppose que l'armature externe est d'épaisseur négligeable ($R_2 \approx R_3$). Etablir les expressions du potentiel V et du champ E à la distance r du centre O .

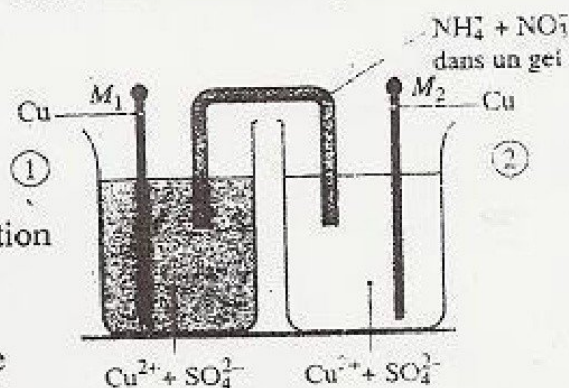
**CHIMIE****Exercice 1 : (4points)**

Considérons la pile formée par l'association de deux demi piles constituées toutes deux d'un fil de cuivre plongeant dans un volume $V = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution de sulfate de cuivre, l'une de concentration molaire $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ (demi-pile 1), l'autre de concentration molaire $1,00.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (demi-pile 2). Une solution de nitrate d'ammonium gélifiée assure la jonction interne entre les deux demi -piles. Le métal cuivre est en excès dans chacune des demi-piles.

On donne : $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

1. Déterminer les pôles de la pile.
 2. Déterminer la force électromotrice de la pile.
 3. Ecrire les équations-bilans des réactions qui se déroulent dans chaque demi-pile et l'équation globale au cours du fonctionnement de la pile.
 4. Déterminer la concentration molaire finale des ions Cu^{2+} dans chaque compartiment lorsque la pile cesse de débiter dans un circuit électrique.
- En déduire la quantité d'électricité qui a traversé le circuit.

On donne la constante de faraday $F = 96,5.10^3 \text{ C.mol}^{-1}$

**Exercice 2 : (4points)**

1. L'acide lactique contient, en masse, 40% de carbone 53,3% d'oxygène et 6,7% d'hydrogène. Sachant que sa masse molaire est $90,0 \text{ g.mol}^{-1}$. Déterminer sa formule brute.

2. Une molécule d'acide lactique contient une fonction alcool en plus d'une fonction acide carboxylique. En déduire la formule semi-développée de l'acide lactique sachant que l'un des atomes de carbone est asymétrique.

3. Donner les représentations en perspective des deux énantiomères en précisant les conventions utilisées pour la représentation des liaisons.

Données : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$