Nom et Prénom :..... Classe : ..... n° : .....

Lycée Pilote de l'ARIANA	Devoir de synthèse n°3 Matière : Sciences Physiques	Durée 2 heures	Date 02/06/2012	Classes 3ème Math 1,3, 4, 5

*/ Les résultats doivent être d'abord donnés sous forme littérale, puis encadrés avant de passer aux applications numériques.
*/ L'usage de la calculatrice est autorisé.
*/ Tous les exercices sont indépendants.

A/ CHIMIE : (7 points)

Exercice n°1 : (5 points)

Une bouteille en verre, de contenance égale à 1,50 L, contient de l'air à θ_1=20°C et à la pression atmosphérique P=1,013.10^5Pa. On considère que l'air est un gaz parfait.

1. Calculer la quantité de matière n_1 d'air contenu dans la bouteille.
2. L'air est composé d'environ 80% de diazote et 20% dioxygène en volume. Calculer les quantités de matière de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille.
   - En déduire les masses de diazote et de dioxygène correspondantes.
3. On chauffe à θ_2=100°C l'air contenu dans la bouteille fermée. Quelle grandeur physique se trouve également changée? Calculer sa nouvelle valeur.
4. On refait l'expérience, cette fois avec la bouteille ouverte. Calculer la quantité de matière de gaz n_2 dans la bouteille.
   - En déduire le volume molaire des gaz à 100°C et à la pression atmosphérique.
   - Quelles sont alors les masses de diazote et de dioxygène contenues dans la bouteille?

A_1	1
A_2	1
A_2	1
A_2	2

Données : R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1} ; N= 14 g.mol^{-1} ; O= 16 g.mol^{-1} ; T_0= 273K

Exercice n°2 : (2 points)

A_2	2

Choisir, en justifiant, la bonne réponse :

1) Le passage du courant dans une solution électrolytique est dû au déplacement :
a) des ions.
b) des électrons.
c) des molécules d'eau.

2) La conductance d'une portion de solution comprise entre deux plaques est :
a) proportionnelle à la résistance de la solution.
b) inversement proportionnelle à la résistance de la solution.
c) ne dépend pas de la résistance de la solution.

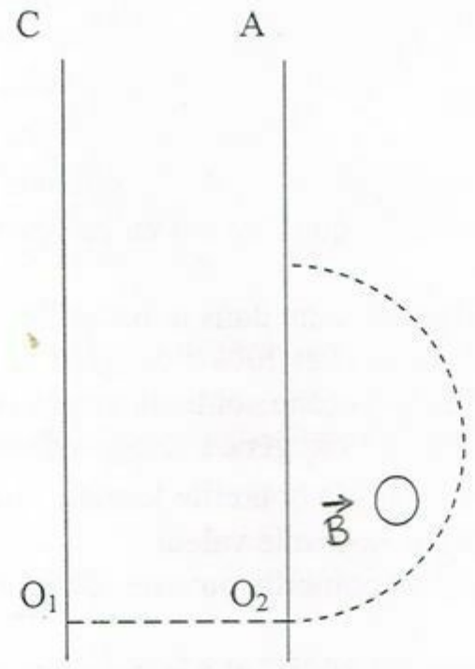
3) La conductance d'une solution ionique quand la tension aux bornes de la cellule est 1V et que la solution est traversée par un courant 40 mA.
a) 40 S.
b) 25 S.
c) 0,025 S.
d) 0,04 S.

4) La résistance d'une portion de solution (S_1) de chlorure de potassium de concentration c_1= 10^{-3}mol.L^{-1} est R_1= 5kΩ. La conductance d'une portion de solution (S_2) de concentration c_2= 2.10^{-3} mol.L^{-1} du même électrolyte mesurée dans les mêmes conditions est :
a) 10^{-4}S.
b) 10^4 S.
c) 0,4 mS.

B/ PHYSIQUE: (13 points)

Exercice n°1 : (5 points)

Un électron de masse m et de charge q est émis par une cathode C en O_1 avec une vitesse initiale horizontale de valeur V_{01}. L'électron est accéléré par un champ électrique uniforme horizontal $\vec{E}_0$ entre la cathode C et l'anode A séparées d'une distance d, puis il pénètre dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure.



On note par **e** la charge élémentaire et on néglige le poids de l'électron devant les autres forces.

1) Préciser en le justifiant le sens de $\vec{E}_0$ et le signe de la tension U_{AC}.
2) Etablir l'expression de la valeur V_{02} de la vitesse de l'électron en O_2 en fonction de V_{01}, U_{AC}, **e** et m.
3) L'allure de la trajectoire de l'électron dans le champ magnétique est représentée sur la figure ci-dessus.

a- Représenter sur la figure le sens du vecteur champ magnétique $\vec{B}$.
b- Montrer que le mouvement de l'électron est uniforme dans ce champ.

4) Etablir l'expression du rayon R de la trajectoire en fonction de V_{02}, **e**, m et // $\vec{B}$ //.
5) Indiquer la position M_1 de l'électron à l'instant $t_1 = \frac{\pi.m}{2.\ e.\|\vec{B}\|}$. On prend comme origine de temps t = 0 en O_2.
6) Représenter le vecteur force magnétique exercée sur l'électron et le vecteur accélération à cet instant t_1.
7) Représenter la nouvelle allure de la trajectoire de l'électron émis par la cathode avec une vitesse initiale de valeur plus grande que V_{01}. Justifier la réponse.

A_2	0,75
A_2	0,75
A_1	0,5
A_2	0,5
A_2	0,5
C	1
A_1	0,5
C	0,5

Exercice n°2 : (5 points)

1) Une lentille convergente L_1 de centre optique O_1 donne d'un objet réel AB (A sur l'axe optique principal), situé à une distance AO_1= 10 cm de O_1, une image réelle et renversée A_1B_1 situé à 2,5 cm de O_1. Montrer que $\overline{O1F'1}$= 2 cm.
2) Une lentille divergente L_2 de centre optique O_2, de distance focale f_2= 1 cm, donne d'un objet virtuel A_1B_1 situé à 1,5 cm de O_2(A_1 sur l'axe optique principal), une image A_2B_2. Calculer $\overline{O2A2}$.
3) On considère maintenant le système optique formé des deux lentilles L_1 et L_2. Tracer **(sur la figure 1)** les rayons lumineux permettant de construire A_1B_1 et A_2B_2.
4) On désire remplacer les deux lentilles L_1 et L_2 par une seule lentille **L** sans modifier la position de l'objet AB et de l'image A_2B_2. Déterminer **graphiquement (sur la figure 2)** la position et la nature de la lentille **L**. Déterminer sa distance focale.

B	1
B	1
B	1,5
C	1,5

Document scientifique : (3 points)

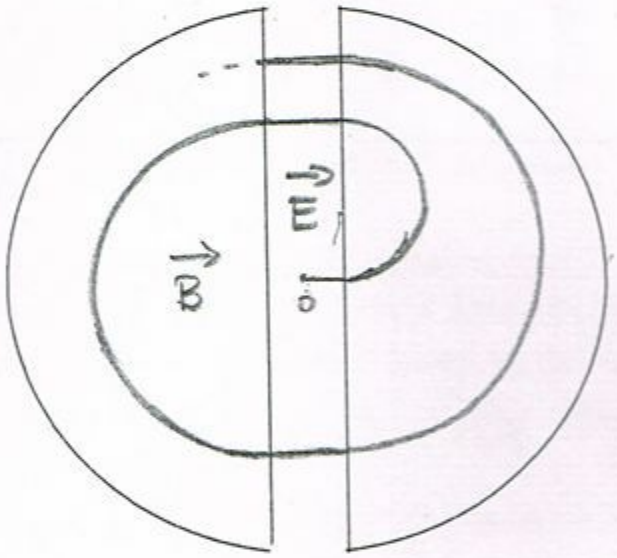
Le cyclotron est formé de deux demi-cylindres creux D_1 et D_2 qui sont appelés « dees » et séparés d'un espace étroit. Un champ magnétique uniforme règne à l'intérieur de ces dees, sa direction est parallèle à l'axe des ces demi-cylindres.

Un champ électrostatique de sens variable $\vec{E}$ peut être établi dans l'espace qui sépare les deux dees. Il permet d'augmenter la vitesse des particules chargées à chaque fois qu'ils pénètrent dans cet intervalle.

Ainsi, les particules gagnent en énergie en tournant en spirale autour du système. L'idée fondamentale repose sur le fait qu'en accélérant, les particules tracent un arc de plus en plus large et prennent donc toujours le même temps pour atteindre la partie entre les deux dees.

Le cyclotron est utilisé dans le domaine médical pour le traitement des cancers par radiothérapie : laprotonthérapie, permet de détruire sélectivement de petites tumeurs profondes ; laneutronthérapie, sert à traiter des tumeurs peu sensibles à la radiothérapie classique.

1) Préciser le rôle du champ électrique $\vec{E}$. Pour quelle raison son sens est variable ?
2) Expliquer la phrase soulignée dans le texte.
3) Citer deux traitements par radiothérapie qui utilisent le cyclotron. Préciser le nom de la particule utilisée dans chaque cas.



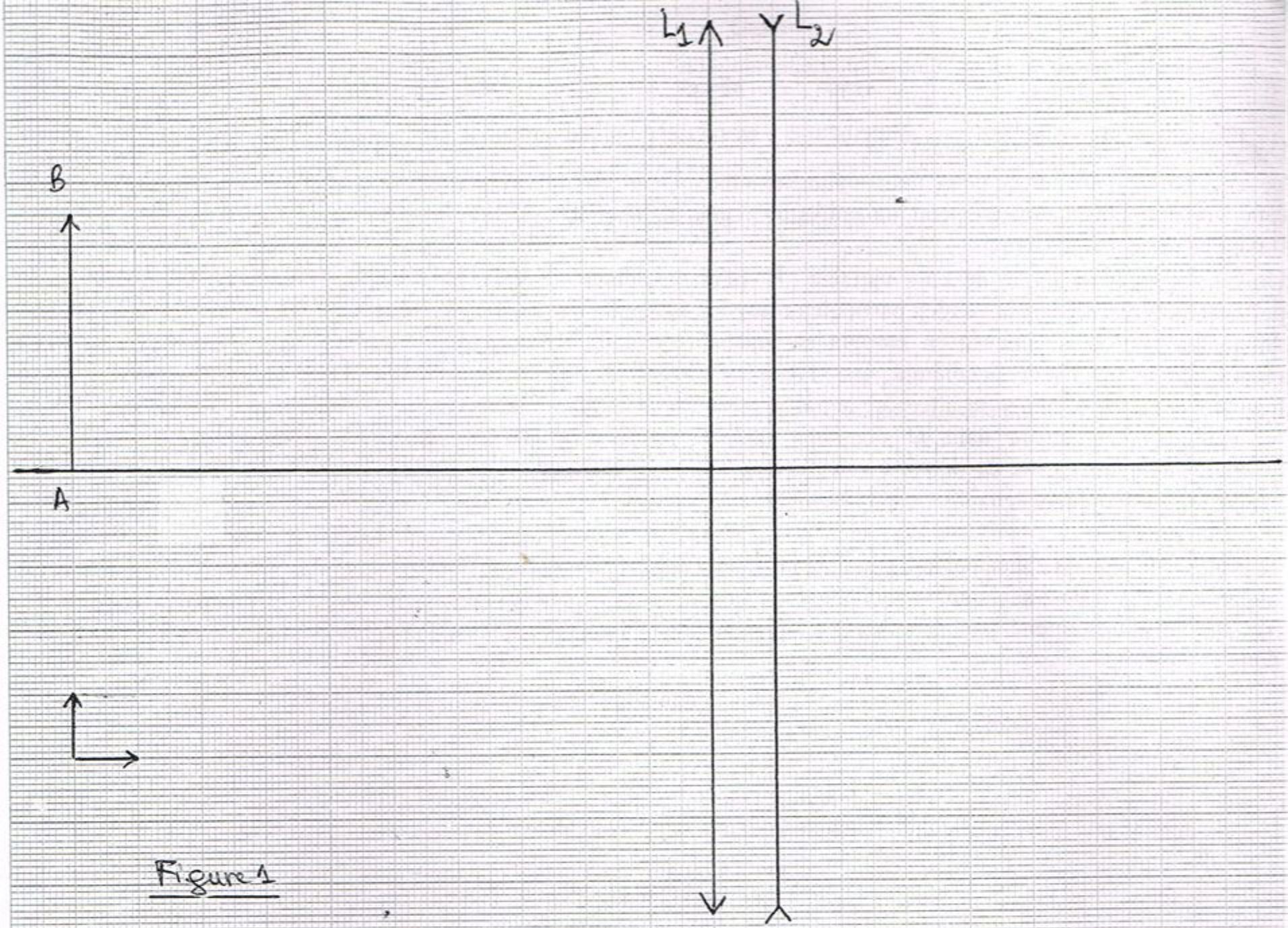


Figure 1



Figure 2-