

Ministère de l'éducation Direction régionale de L'enseignement de Nabeul Lycée 7/11/1987 Takilsa	DEVOIR DE SYNTHÈSE N°1 EN SCIENCES PHYSIQUES	Classe : 3 ^{ème} Scinformatiques Profs : M ^r Boussaidi-f
	Date : 6/12/2007 Durée : 2H	

Indications et Consignes générales	<ul style="list-style-type: none"> Le sujet comporte 1 exercice de chimie et 3 exercices de physique Toute application numérique doit être précédée d'une expression littérale L'usage de la calculatrice est autorisé
---------------------------------------	---

CHIMIE (5pts)

On prépare 250mL d'une solution aqueuse (S) d'ammoniac en faisant dissoudre 600mL d'ammoniac NH₃ gazeux dans 250mL d'eau. La mesure de la molarité en ions hydronium H₃O⁺ donne :

$$[H_3O^+] = 7,5 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

1/ Préciser si l'ammoniac est un composé à caractère acide ou à caractère basique.

2/ Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de l'ammoniac dans l'eau.

3/ Calculer :

a/ La concentration molaire C de la solution (S)

b/ La molarité des ions hydroxydes OH⁻ dans la solution (S)

4/ Préciser si l'ammoniac est un électrolyte fort ou un électrolyte faible .

On donne : le volume molaire des gaz est 24L.mol⁻¹ et [H₃O⁺][OH⁻] = 10⁻¹⁴ à 25°C .

PHYSIQUE (15points)

Exercice n°1 : (5 points)

On considère deux solénoïdes :

- S₁ : constitué de 2500 spires régulièrement enroulées sur une longueur de 50cm et parcouru par un courant électrique d'intensité constante I₁ = 5A.
- S₂ : constitué de 2500 spires par mètre et parcouru par un courant électrique d'intensité constante I₂ = 5A.

1/ Rappeler l'expression de l'intensité du vecteur champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde .

2/ On place S₂ à l'intérieur de S₁ de façon que leurs axes coïncident (voir figure -1) ci-après.

a/ Représenter les vecteurs champs magnétiques \vec{B}_1 et \vec{B}_2 créé en M de leur axe commun par les courants circulant respectivement dans S₁ et S₂ .

b/ Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique résultant \vec{B} au point M.

3/ On place S₂ à l'intérieur de S₁ de façon que leurs axes soient perpendiculaires(voir figure -2) ci-après.

a/ Représenter les vecteurs champs magnétiques \vec{B}_1 et \vec{B}_2 créé en M de leur axe commun par les courants circulant respectivement dans S₁ et S₂ .

b/ Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique résultant \vec{B} au point M.

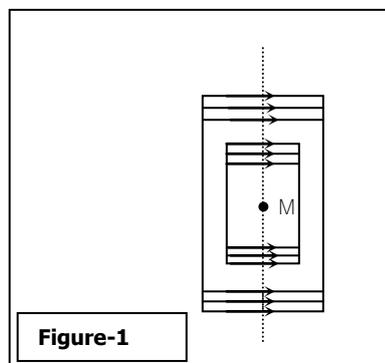


Figure-1

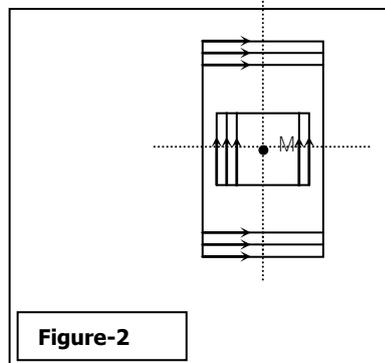


Figure-2

Capacité	Barème
A ₁	1
A ₁	1
A ₂	2
C	1
A ₁	1
A ₂	1

Exercice n°2 : (5points)

Un mobile M supposé ponctuel ,est assujetti à se déplacer sur une droite (X'X) ; son accélération est constante.

A l'instant $t_1=1s$;il se trouve au point d'abscisse $X_1= 2m$; et est animé d'une vitesse $V_1 =1ms^{-1}$

A l'instant $t_2=3s$,il se trouve au point d'abscisse $X_2=16m$; et est animé d'une vitesse $V_2 =13ms^{-1}$

- 1) Déterminer :
 - a) L'accélération du mouvement
 - b) La vitesse et l'abscisse à l'origine des dates (t=0s)
 - c) L'équation horaire du mouvement .
- 2) Déterminer l'instant ou le mobile change de sens .Quelle est alors sa position ?
- 3) Un deuxième mobile M' se déplace sur la même droite d'un mouvement uniforme. Aux instants de dates $t_1=1s$ et $t_2=3s$, il se trouve en des points d'abscisses respectives $X'_1=26m$ et $X'_2=16m$. Déterminer l'équation horaire du mouvement de M' .
- 4) A quel instant les deux mobiles se croisent-il ?

Exercice n°3 : (5 points)

Le champ électrique terrestre

La terre et les orages

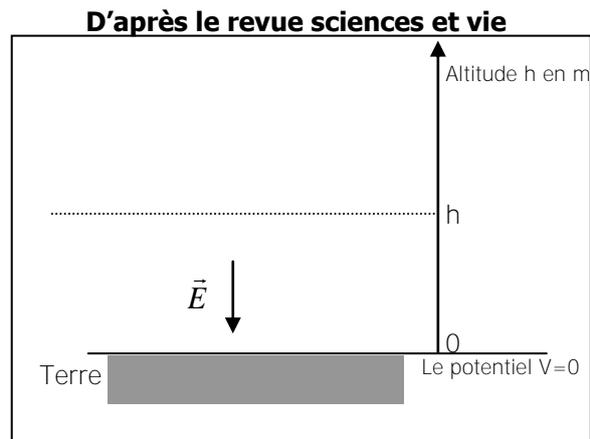
Au XVIII^{ème} siècle B. Franklin identifia les manifestations naturelles telles que foudre , orage, à des phénomènes électriques étudiés au laboratoire. Il existe au voisinage de la surface terrestre un champ électrique. Par beau temps et dans une région plane, ce champ est considéré comme uniforme et dirigé vers la terre, sa valeur moyenne au voisinage du sol est d'environ $130 V.m^{-1}$.(voir figure)

Par ailleurs , le champ électrique est toujours dirigé dans le sens des potentiels décroissants. Dans ces conditions la différence de potentiel entre un point situé à l'altitude h et un point du sol est :

$V(h)-V(h=0) = E.h$

L'air n'est pas un isolant parfait , sa conductivité est due à l'ionisation par les rayons cosmiques ; elle augmente avec l'altitude, ce qui explique la décroissance du champ électrique. On peut alors représenter la terre comme un condensateur sphérique dont une armature est le sol et l'autre, la haute atmosphère. L'air étant faiblement conducteur, ce condensateur se décharge progressivement, il existe donc un autre mécanisme assurant la recharge. Ce mécanisme doit assurer la répartition et le transport des charges et maintenir une différence de potentiel entre le sol et la haute atmosphère : il s'agit de l'orage et de la foudre. On estime que 300orages éclatent chaque jour quelques part dans le monde. Au sein des cumulo-nimbus, de l'eau liquide se condense en glace et simultanément une séparation de charges électrique charge les nuages positivement en haut et négativement en bas. Des champs électriques très intenses de $300KV.m^{-1}$ peuvent alors apparaître et des éclairs jaillissent soit à l'intérieur du nuage, soit d'un nuage à un autre, soit d'un nuage au sol. La base du nuage chargée négativement va attirer par influence les charges positives de la terre vers le sol et repousser les charges négatives. L'éclair neutralise cette charge positive et laisse un excès de charges négatives sur le sol. Les charges positives du sommet du nuage vont rejoindre la haute atmosphère.

- 1/ Quel est le signe de la charge portée par la terre ?
- 2/ Quelle tension règne à 1m au-dessus du sol ?
- 3/ a/ Calculer la différence de potentiel qui existe entre les pieds et la tête d'un homme de 1,80m.
 - b/ Pourquoi ne se fait-il pas électrocuter ?
 - c/ Vaut-il mieux avoir des chaussures ordinaires ou des bottes de caoutchouc ?
- 4/Un éclair transporte une charge de 20C en 20ms calculer l'intensité de courant correspondant
- 5/ Expliquer pour quelle raison une personne sur qui tombe la foudre est brûlée.



A ₂	2
A ₂	1
A ₂	1
A ₂	1
A ₁	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,5
C	1
C	0,5
A ₂	1
A ₁	1

BON TRAVAIL