MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SECRETARIAT GENERAL
DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
Service d'Appui au Baccalauréat

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT GENERAL

SESSION 2019

D

Série : D

Code matière : 011

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 3 heures 15 minutes
Coefficient : 4

<u>NB</u> : - Les cinq (05) exercices et le problème sont obligatoires.
- Machine à calculer non programmable autorisée.

<u>CHIMIE ORGANIQUE</u> (3points)

La combustion complète de 3,7g d'un monoalcool saturé et chiral A donne 4,8L de dioxyde de carbone et de l'eau.

1) Déterminer la formule brute, la formule semi-développée et le nom de A. **(1,25pts)**

2) Donner une représentation en perspective des deux énantiomères de A. **(0,5pt)**

3) On réalise l'oxydation ménagée du 2−méthylpropan−1 − ol, noté C, par une solution acidifiée de permanganate de potassium (K^+; $M_n O_4^-$) en excès. On obtient un composé B.

Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction traduisant l'oxydation de C en B en utilisant les formules semi-développées des composés organiques. **(1,25pts)**

<u>On donne :</u> $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$
Volume molaire des gaz : $V_m = 24L.mol^{-1}$
$E^\circ_{MnO_4^- / Mn^{2+}} > E^\circ_{B/C}$.

<u>CHIMIE MINERALE</u> (3points)

Les solutions aqueuses étudiées sont à 25°C. On considère une solution aqueuse S de méthylamine $CH_3 NH_2$ de concentration C et de pH = 11,3. Le pK_A du couple $CH_3 NH_3^+$ / $CH_3 NH_2$ vaut 10,7.

1) Ecrire l'équation bilan de la réaction du méthylamine avec l'eau. **(0,5pt)**

2) Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes (autre que l'eau) dans la solution. En déduire la concentration molaire C. **(1,5pts)**

3) On mélange un volume $V_B = 10\ cm^3$ d'une solution de méthylamine de concentration $C_B = 10^{-2}$ mol.L^{-1} avec une solution d'acide chlorydrique de volume V_A et de concentration $C_A = 10^{-2}$ mol.L^{-1} . Le pH du mélange vaut 10, 7. **(1pt)**

Calculer le volume V_A d'acide versé.

On donne : $\log 2 \simeq 0,3$; $\log 4 \simeq 0,6$

OPTIQUE GEOMETRIQUE (2points)

1) On dispose d'une lentille mince convergente L_1, de centre optique O_1 et de distance focale $f_1' = 20cm$. On place perpendiculairement à l'axe optique, un objet AB de hauteur 1cm, à 10cm devant L_1 . A se trouve sur l'axe optique.

a) Déterminer par calcul les caractéristiques (position, nature, sens et grandeur) de l'image $A'B'$ de AB donnée par L_1 . **(0,5pt)**

b) Vérifier graphiquement les résultats obtenus. **(0,5pt)**

Echelle : 1/5 sur l'axe optique et en vraie grandeur pour l'objet.

2) On garde l'objet AB à la même position que précédemment. On accole à L_1 une deuxième lentille L_2 de distance focale f_2'. Les axes optiques des deux lentilles sont confondus. L'image $A''B''$ obtenue à travers le système accolé est renversée et deux fois plus grande que l'objet AB. On note O le centre optique du système accolé.

Calculer la vergence C du système accolé et en déduire la distance focale f_2' de la lentille L_2 . **(1pt)**

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2points)

Le nucléide cadmium $^{107}_{48}Cd$ est radioactif. Lors de sa désintégration, il donne le nucléide argent $^{107}_{47}Ag$. Sa demi-vie radioactive est T = 6,7 heures.

1) Donner la définition de la période radioactive. **(0,5pt)**

2) Ecrire l'équation de la désintégration du nucléide $^{107}_{48}Cd$. En déduire la nature de la particule émise. **(0,75pt)**

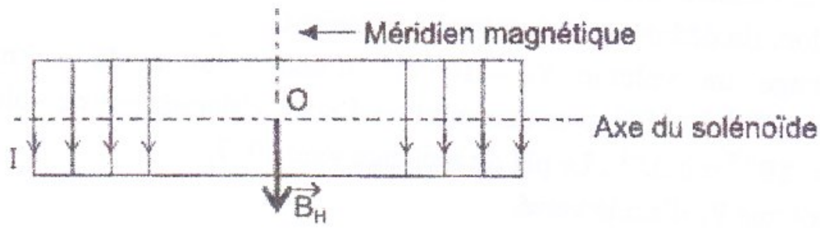
3) Au bout de combien de temps (en heures) le $\frac{3}{4}$ de la masse initiale sera-t-il désintégré ? **(0,75pt)**

ELECTROMAGNETISME (4points)

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A (2points)

Un solénoïde de longueur $l = 40cm$ comporte N = 1000 spires. Son axe est perpendiculaire au méridien magnétique. Dans la région centrale, on place une petite aiguille aimantée, mobile autour d'un axe vertical. Elle fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'axe du solénoïde quand celui-ci est parcouru par un courant I.



1) Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ au centre O du solénoïde. (Faire un schéma) **(1pt)**

2) Calculer l'intensité I. **(1pt)**

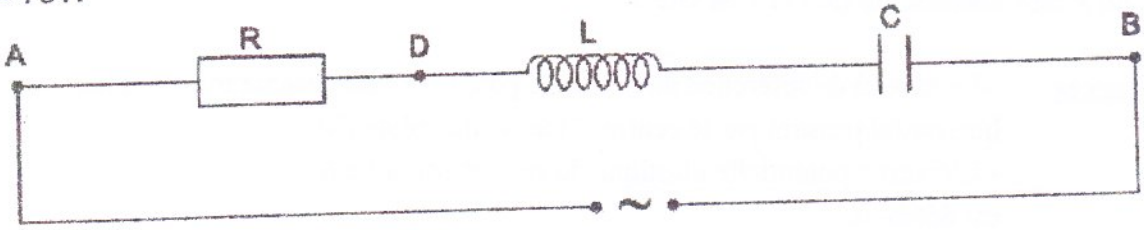
On donne : $\vec{B} = \vec{B}_H + \vec{B}_C$ où $\vec{B}_C$ est le champ magnétique crée par le courant I traversant le solénoïde et $\vec{B}_H$ la composante horizontale du champ magnétique terrestre telle que $B_H = 2.10^{-5}$ T.

Partie B (2points)

Dans une expérience d'électricité, on place en série entre deux points A et B une bobine de résistance interne négligeable et d'inductance $L = 0{,}3H$, un conducteur ohmique de résistance $R = 25\Omega$ et un condensateur de capacité $C = 0{,}3mF$.

Une tension sinusoïdale $u_{AB}(t) = 220\sqrt{2}\ \sin(100\pi t)(V)$ est maintenue entre A et B.

On mesure à l'aide d'un voltmètre la valeur efficace de la tension U_{AD}. On obtient $U_{AD} = 75V$.



1) Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit AB. **(0,75pt)**
2) Donner l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$ du courant traversant le circuit. **(1,25pts)**

PROBLEME DE MECANIQUE (6points)

Les parties A et B sont indépendantes et on prendra $g = 10m.s^{-2}$.

Partie A (3points)

Un solide (S), supposé ponctuel, de masse $m = 200g$ part sans vitesse d'un point A d'un plan incliné AB faisant un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale. Le point A se trouve à une hauteur h du plan horizontal passant par B (Voir figure1). Il glisse sur la ligne de plus grande pente du plan incliné. Sur AB, le solide (S) est soumis à une force de frottement $\vec{f}$ supposée constante, d'intensité $f = 0{,}1N$, parallèle au plan incliné et de sens opposé au vecteur vitesse. Il arrive au point B avec une vitesse $V_B = 3m.s^{-1}$.

1) Calculer la hauteur h. **(1pt)**

2) Le solide (S) quitte le plan incliné AB au point B, à l'instant $t = 0s$, avec la vitesse $V_B = 3m.s^{-1}$ précédente et tombe sur le sol horizontal au point C. On néglige la résistance de l'air.

a) Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du solide (S) dans le repère $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$. **(1pt)**

b) Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_C$ du solide (S) au point d'impact C sur le sol. **(1pt)**

On donne : $H = 0{,}8m$.

Partie B (3 points)

Un solide (M) de masse $m = 0,2kg$ peut se déplacer sur un support horizontal, sans frottement. Il est fixé à l'une des extrémités d'un ressort horizontal à spires non jointives de raideur $k = 20N.m^{-1}$ et de masse négligeable. L'autre extrémité du ressort est liée à un point fixe A d'un support. Lorsque (M) est en équilibre, son centre d'inertie coïncide avec l'origine O de l'axe (x'0x) (Figure 2). On tire vers la droite le solide (M) de sa position d'équilibre d'une distance $x_m = 4cm$ puis on le lâche sans vitesse initiale à $t = 0s$.

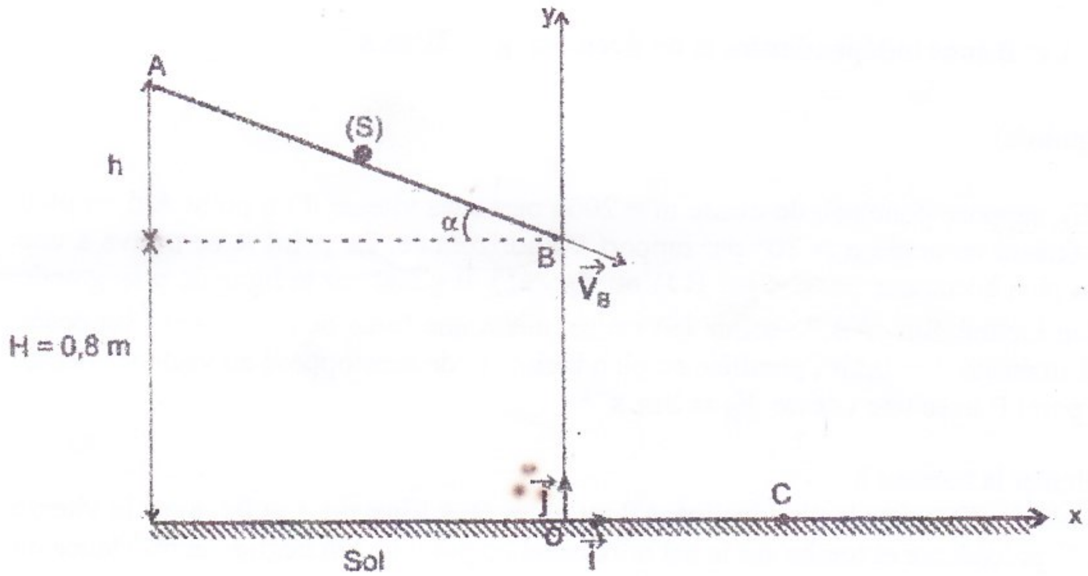
1) Exprimer l'énergie mécanique du système {solide+ressort+terre} en fonction de m, k, x et $\dot{x}$ où x est l'abscisse de (M) et $\dot{x}$ sa vitesse. **(0,5pt)**

Etat de références : -Le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par le centre d'inertie du solide (M).
- L'énergie potentielle élastique du ressort est nulle lorsqu'il est détendu.

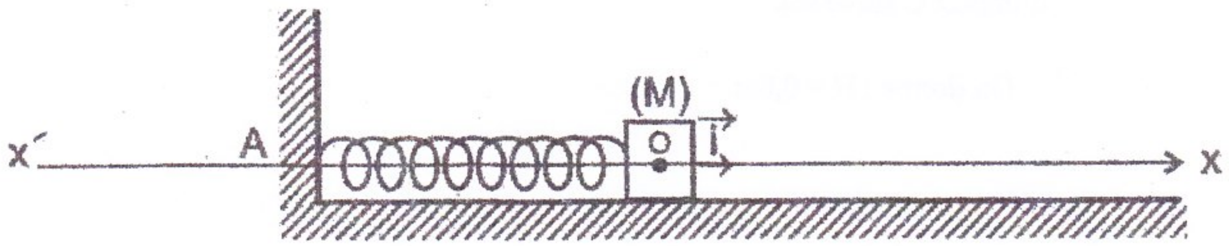
2) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, établir l'équation différentielle régissant le mouvement de (M). **(0,75pt)**

3) a- En déduire la nature du mouvement de(M).Etablir son équation horaire. **(1,25pts)**

b- Calculer l'énergie mécanique de ce système. **(0,5pt)**



(Figure 1)



(Figure 2)

****