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

C

Série : C

Code matière : 011

Epreuve de : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 4 heures
Coefficient : 5

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

CHIMIE ORGANIQUE (3 points)

1) L'hydratation du 3−méthylbut −1− ène conduit à deux composés. L'un d'eux, noté A, est chiral. Donner le nom du composé A et faire la représentation en perspective de ses deux énantiomères. **(1 pt)**

2) L'hydrolyse d'un ester E de formule $C_6H_{12}O_2$ donne de l'acide éthanoïque et un corps B. L'oxydation ménagée de B donne un corps C qui réagit avec la 2,4 – DNPH et sans action sur la liqueur de Fehling.
Déterminer les noms et les formules semi-développées de B et C. **(1 pt)**

3) L'hydrolyse de 11,6 g de l'ester E donne 2,1 g d'acide éthanoïque.
Ecrire l'équation de la réaction et déterminer le taux d'ester hydrolysé. **(1 pt)**

On donne : $M(C) = 12 g.mol^{-1}$; $M(H) = 1 g.mol^{-1}$; $M(O) = 16 g.mol^{-1}$

CHIMIE MINERALE (3 points)

A 25°C, une solution aqueuse (S) d'ammoniac NH_3 a une concentration $C_B = 2.10^{-2}$ mol.L^{-1}. Le pK_A du couple $NH_4^+ / NH_3 = 9{,}2$.

1) Ecrire l'équation d'ionisation de l'ammoniac dans l'eau. **(0,5 pt)**

2) a- Montrer que la concentration en ion hydroxyde OH^- dans la solution (S) vérifie l'équation : **(1 pt)**

$$[OH^-]^2 + 1{,}6.10^{-5}[OH^-] - 3{,}2.10^{-7} = 0$$

On admet que $[H_3O^+] \ll [OH^-]$.

b- En déduire le pH de la solution (S). **(0,75 pt)**

3) Dans un volume $V_B = 40$ cm^3 de la solution (S) précédente, on verse V_A (cm^3) d'une solution aqueuse de chlorure d'ammonium de concentration $C_A = 5.10^{-2}$ mol.L^{-1}.
Calculer V_A sachant que le pH du mélange vaut 9, 2. **(0,75 pt)**

OPTIQUE GEOMETRIQUE (2 points)

1) On considère une lentille (L_1) de vergence $C_1 = 5\delta$, de centre optique O_1 et un objet AB = 1cm perpendiculaire à l'axe optique de la lentille. A se trouve sur l'axe optique.

Montrer que : $\overline{O_1A} = \frac{1-\gamma}{\gamma . C_1}$ **(0,75 pt)**

$\overline{O_1A}$: La position de l'objet par rapport à la lentille (L_1).
γ : Le grandissement de la lentille (L_1).

2) Cette lentille donne de l'objet AB une image A'B' renversée, deux fois plus grande que l'objet.
Déterminer la position de l'objet par rapport à la lentille (L_1). **(0,5 pt)**

3) On place après (L_1), une autre lentille divergente (L_2) de distance focale $f_2' = -10cm$ et de centre optique O_2. Les axes optiques des deux lentilles se coïncident. La distance entre les centres optiques O_1 et O_2 est égale à $O_1O_2 = 40cm$.
Construire l'image A_2B_2 de l'objet AB situé à 30cm devant (L_1), donnée par le système des deux lentilles (L_1,L_2). **(0,75 pt)**
Echelle : 1/5 sur l'axe optique et en vraie grandeur pour l'objet.

PHYSIQUE NUCLEAIRE (2 points)

1) Un isotope du potassium ${}^{40}_{19}K$ est radioactif.
Il se désintègre pour donner l'argon ${}^{40}_{18}Ar$.
Ecrire l'équation de désintégration du potassium 40. Quel type de radioactivité s'agit-il ? **(0,5 pt)**

2) La période radioactive du nucléide ${}^{40}_{19}K$ est $T = 1,5.10^9$ ans.
A l'instant t = 0, un échantillon de matière a une activité $A_0 = 11135,5$ Bq due à la présence de potassium 40 radioactif. Calculer la masse initiale m_0 de cet échantillon. **(0, 75 pt)**

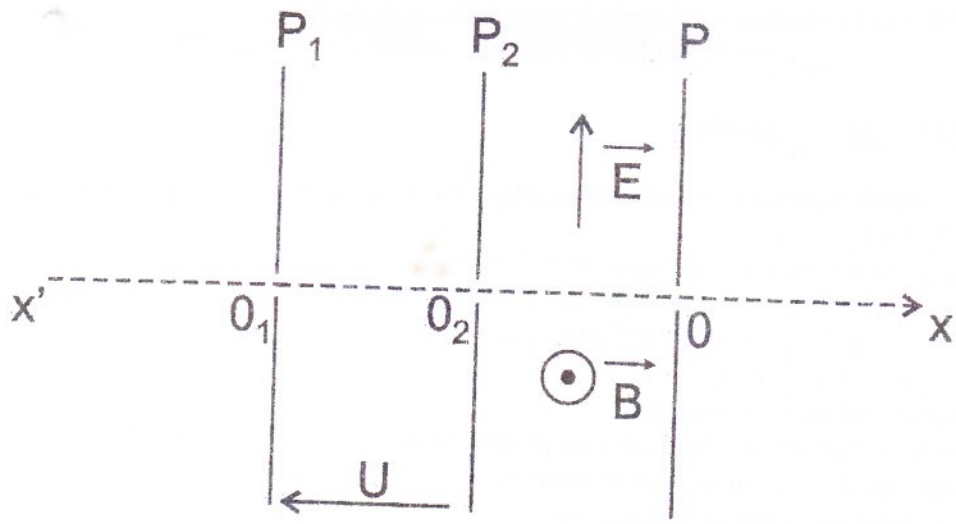
3) Quel est, par rapport au nombre initial des noyaux, le pourcentage de noyaux de potassium 40 désintégrés à l'instant $t = \frac{T}{3}$? **(0,75 pt)**

On donne : $\ln 2 = 0,7$;
Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,02.10^{23} mol^{-1}$;
1an = 365 jours ; M (${}^{40}_{19}K$) = $40 g.mol^{-1}$.

ELECTROMAGNETISME (4 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A (1, 5 points)



(Figure 1)

A la sortie d'une chambre d'ionisation, des ions ${}^{20}_{10}Ne^+$ pénètrent avec une vitesse pratiquement nulle par un trou O_1 dans l'espace compris entre deux plaques métalliques verticales parallèles P_1 et P_2, entre lesquelles, on a établi une tension accélératrice $U = V_{P_1} - V_{P_2}$.

1) Les ions ${}^{20}_{10}Ne^+$ arrivent en O_2 avec un vecteur vitesse $\vec{V}$ horizontal et orienté suivant (x'x).
Calculer la vitesse V des ions ${}^{20}_{10}Ne^+$ au point O_2. **(0,75 pt)**

2) A la sortie de O_2, les ions pénètrent dans une région où ils sont soumis à l'action simultanée de deux champs : un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan de la figure et un champ électrique uniforme $\vec{E}$ perpendiculaire à (x'x) (figure 1).

Quelle doit être l'intensité E de $\vec{E}$ pour que les ions ${}^{20}_{10}Ne^{+}$ passe par le trou O situé sur l'axe (x′x). **(0,75 pt)**

On donne : $U = 2.10^4 V$; $e = 1{,}6.10^{-19} C$; $B = 0{,}1 T$; $m(Ne) = 3{,}32.10^{-26} kg$.

PARTIE B (2,5 points)

On place en série, entre deux points A et B, une bobine d'inductance L = 0,1H et de résistance négligeable, une résistance R = 45 Ω et un condensateur de capacité C = 10μF. On applique aux bornes de ce circuit une tension sinusoïdale $u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t)$ (V) avec U = 10V et de fréquence N variable.

1) On fixe N = 100Hz.

a) Construire le diagramme de Fresnel relatif à ce circuit. **(0,75 pt)**

b) Etablir l'expression de l'intensité instantanée i(t). **(0,75 pt)**

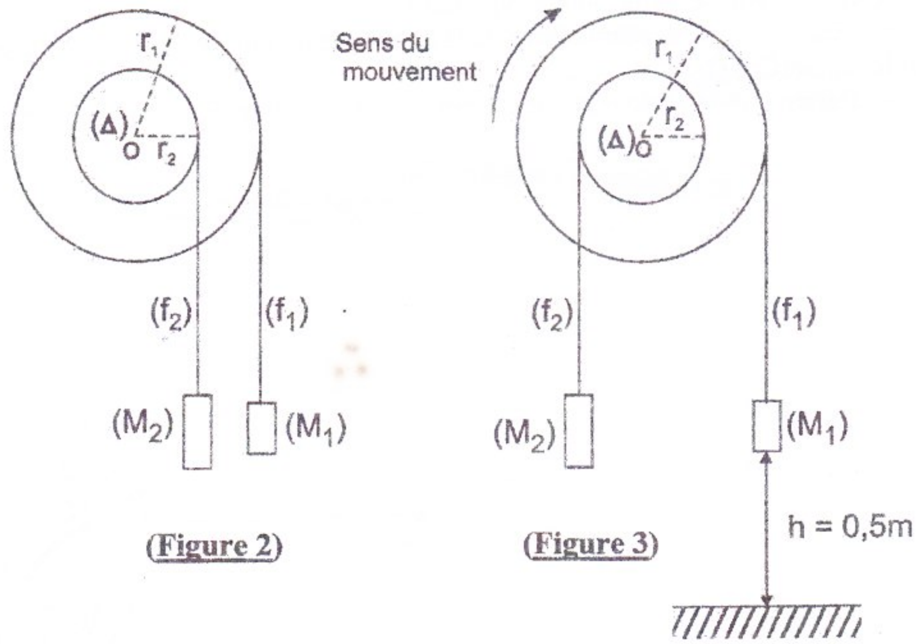
2) Pour une valeur quelconque de la fréquence N, montrer que : $\frac{I_0}{I} = \sqrt{1+Q^2\left(\frac{N}{N_0}-\frac{N_0}{N}\right)^2}$ **(1 pt)**

Q : Facteur de qualité.
I_0 : Intensité efficace à la résonnance.
I : Intensité efficace du courant pour une valeur N de la fréquence.
N_0 : Fréquence à la résonnance.

MECANIQUE (6 points)

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

PARTIE A (4 points)



(Figure 2) (Figure 3)

Une poulie, de centre O, formée par deux cylindres coaxiaux C_1 et C_2 de rayons respectifs r_1 = 20cm et r_2 = 10cm, peut tourner autour de son axe de révolution (Δ). Le moment d'inertie de la poulie par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = 4{,}5.10^{-2} kg.m^2$.

- On enroule sur le cylindre C_1, un fil (f_1) inextensible, de masse négligeable, à l'extrémité duquel est accroché une masse M_1 = 0,15kg.
- On enroule sur le cylindre C_2, un autre fil (f_2) inextensible, de masse négligeable, à l'extrémité duquel est accroché une masse M_2 = 0,2kg.

1) Les deux fils (f_1) et (f_2) sont enroulés dans le même sens (Figure 2). On abandonne le système sans vitesse initiale. Les deux masses M_1 et M_2 se déplacent ainsi verticalement dans le même sens.

On néglige les forces de frottements.

a- Calculer l'accélération angulaire $\ddot{\theta}_1$ de la poulie. **(1 pt)**

b- Déterminer l'intensité de la tension de chaque fil. **(1 pt)**

2) Le fil (f_2) est maintenant enroulé dans le sens inverse que l'enroulement de (f_1) (Figure 3). Cette fois, l'axe de rotation (Δ) exerce des forces de frottement équivalentes à un couple résistant de moment constant $\mathcal{M}_r$.

Abandonné sans vitesse initiale, le système tourne dans le sens indiqué sur la figure avec une accélération angulaire constante $\ddot{\theta}_2 = 1{,}2 \mathrm{rad.s^{-2}}$ et la masse M_1 descend suivant la verticale.

a- Calculer $\mathcal{M}_r$. **(1 pt)**

b- Déterminer la vitesse de M_1 après une descente de $h = 0{,}5\mathrm{m}$. **(1 pt)**

PARTIE B **(2 points)**

Un solide (S) supposé ponctuel de masse $m = 100\mathrm{g}$, est lancé au point A d'une piste circulaire AC de centre I et de rayon $r = 10\mathrm{cm}$ avec une vitesse $V_A = 4\mathrm{m.s^{-1}}$. La position du solide au point M est repérée par l'angle $\theta = (\overrightarrow{IB}, \overrightarrow{IM}) = 30°$. IA est vertical. (Figure 4)

Les frottements sur ABC sont équivalents à une force unique $\vec{f}$ tangente à la trajectoire, de sens contraire au vecteur vitesse et d'intensité $f = 1{,}58\mathrm{N}$. Le solide (S) arrive au point M avec une vitesse V_M.

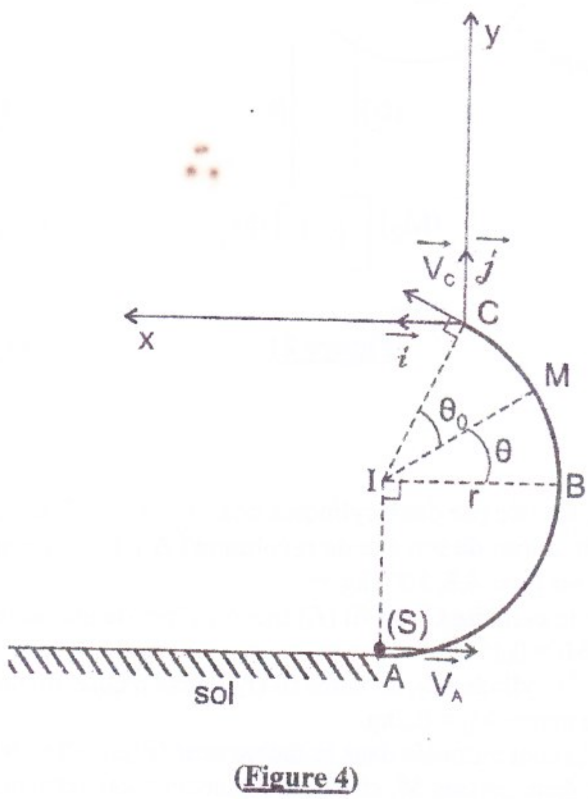
1) Déterminer V_M. **(0,5 pt)**

2) On néglige les frottements et la résistance de l'air à partir du point C.

A la date $t = 0$, le solide (S) quitte la piste circulaire au point C tel que $\theta_0 = (\overrightarrow{IM}, \overrightarrow{IC}) = 30°$ avec le vecteur vitesse $\vec{V}_C$ de module $V_C = 2\mathrm{m.s^{-1}}$.

a- Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement de (S) au-delà de C dans le repère$(C, \vec{i}, \vec{j})$. **(0,75 pt)**

b- Déterminer la hauteur maximale atteinte par le solide (S) comptée à partir du sol horizontal. **(0,75 pt)**



(Figure 4)

****