MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Service du Baccalauréat

MESUPRES

BACCALAURÉAT DE L'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

SESSION 2022

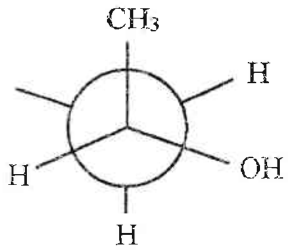
D

Série	: Scientifique	Épreuve de	: SCIENCES PHYSIQUES
Option	: D	Durée	: 03 heures 15 minutes
Code matière	: 011	Coefficient	: 4

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

CHIMIE ORGANIQUE (03 points)

On considère la représentation de Newman d'un alcool A suivant :



1) Sachant que A est une molécule à chaîne linéaire, de masse molaire $M(A) = 88 g.mol^{-1}$
   a. Recopier et compléter cette représentation de Newman. **(0,5 pt)**
   b. En déduire sa formule semi-développée. **(0,5 pt)**
2) On fait réagir 13,8g d'acide méthanoïque sur 26,4g de pentan-2-ol. On obtient un composé organique E et de l'eau.
   a. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et donner le nom du produit organique E. **(0,75 pt)**
   b. Montrer que le mélange initial est équimolaire. **(0,5 pt)**
3) Le rendement de cette réaction est de 80%. Calculer la masse du produit organique E. **(0,75 pt)**

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

CHIMIE MINERALE (03 points)

A 25°C, une solution (S) est obtenue en dissolvant un comprimé de vitamine C de formule brute $C_6H_8O_6$. On verse cette solution (S) dans un bécher. A l'aide d'une burette graduée, on ajoute progressivement une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration molaire $C_B = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$. On mesure le pH du mélange pour chaque volume versé.

On obtient le tableau de mesure suivant :

V_B (cm^3)	0	1	2	3	4	5	5,5	6	7	8	9	11
pH	3,4	3,9	4,2	4,5	4,7	5,3	7,6	9	9,9	10,6	10,8	11

1) Tracer la courbe $pH = f(V_B)$ **(1 pt)**

<u>Echelle</u> : 1cm ⟶ 1cm^3 pour V_B
1cm ⟶ 1 unité de pH

2) a- Ecrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique. **(0,25 pt)**
   b- Déduire de la courbe le pK_A du couple $C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^-$. **(0,5 pt)**
3) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes (autres que l'eau) dans le mélange à la demi-équivalence. **(1,25 pt)**

PHYSIQUE NUCLEAIRE (02 points)

1- Le plutonium $^{241}_{94}Pu$ peut donner de multiples noyaux sous l'action d'un bombardement neutronique.

L'une de ses réactions est représentée par l'équation suivante :

$$^{241}_{94}\mathrm{Pu} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{98}_{Z}\mathrm{Y} + {}^{141}_{55}\mathrm{Cs} + x({}^{1}_{0}\mathrm{n})$$

Donner le nom de cette réaction nucléaire puis déterminer x et Z en précisant les lois utilisées. **(0,5 pt)**

2- Le plutonium $^{241}_{94}Pu$ est radioactif β^- de période T = 13,2ans. L'activité de cet échantillon est $A_0=8.10^{10}$Bq à l'instant $t_0=0$s.

a) Calculer la masse m_0 de cet échantillon de plutonium à l'instant $t_0=0$s. **(0,75 pt)**
b) A quel instant t, en années, l'activité de cet échantillon sera égale à $1,7.10^4$Bq. **(0,75 pt)**

On donne : Masse molaire du plutonium : M(Pu) = 241g.mol^{-1}
Nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,02.10^{23}$mol^{-1}
ln2 = 0,7 ; 1an = 365 jours.

OPTIQUE GEOMETRIQUE (02 points)

Un objet AB de 2cm de hauteur est placé à 3cm devant la lentille (L), de centre optique O, de distance focale $f' = 2$cm.

1- Calculer la vergence C de la lentille (L). **(0,25 pt)**
2- a) Déterminer par calculs, les caractéristiques (position, nature, sens, grandeur) de l'image A'B' de l'objet AB. **(1 pt)**
   b) Vérifier graphiquement le résultat en vraie grandeur. **(0,25 pt)**
3- On veut obtenir une image A'B' renversée et de même grandeur que l'objet AB à travers la lentille (L). A quelle distance de la lentille (L) doit-on placer l'objet AB ? **(0,5 pt)**

ELECTROMAGNETISME (04 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A (02 points)

Un solénoïde de centre O, de longueur l =50cm et d'inductance L est formé de N spires, le rayon de chaque spire est r = 5cm. Lorsque la bobine est parcourue par un courant d'intensité I=50mA, l'intensité du champ magnétique crée au centre de la bobine est B = $6,28.10^{-5}$T.

1- Calculer le nombre de spires N. **(1 pt)**
2- Montrer que l'inductance L de la bobine s'écrit : $L=\mu_0 \dfrac{\pi N^2 r^2}{l}$.
   Faire l'application numérique. **(1 pt)**
   On donne : $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$SI

PARTIE B (02 points)

Un circuit électrique AB comprend, en série, un conducteur ohmique de résistance R = 100Ω, une bobine d'inductance L = 1H de résistance interne négligeable et un condensateur de capacité C = 100μF.

On applique aux bornes de ce circuit une tension sinusoïdale de fréquence variable

$$u_{AB}(t) = 12\sqrt{2}\sin(\omega t)\ ;\ u_{AB} \text{ en V.}$$

A la résonance :

a) Calculer la pulsation propre ω_0. **(0,5 pt)**

b) Déterminer la valeur de l'intensité efficace I_0. **(0,5 pt)**

2- On règle la valeur de la pulsation ω tel que $\omega = 2\omega_0$.

Etablir l'expression de l'intensité du courant instantanée i(t) de ce circuit. **(1 pt)**

<u>PROBLEME DE MECANIQUE</u> (06 points)

Les deux parties A et B sont indépendantes.

Dans tout le problème, on prendra $g = 10m.s^{-2}$ et on négligera les frottements.

<u>PARTIE A</u> (03 points)

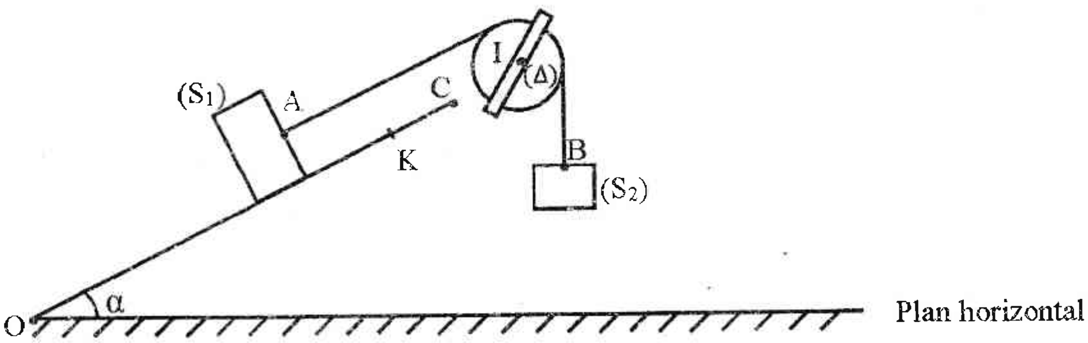
Une poulie assimilable à un disque homogène de masse M = 200g et de rayon r = 10cm est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son centre I. On fixe suivant son diamètre une tige homogène de masse $m = \frac{M}{4}$ et de longueur l =3r de telle sorte que leurs centre d'inertie soient confondus en I.

Ils supportent deux solides (S_1) et (S_2) de masses respectives m_1 = 400g et m_2 = 300g par l'intermédiaire d'un fil inextensible et de masse négligeable qui s'enroule sur la gorge de la poulie. Le solide (S_1) peut glisser sur un plan incliné OC, faisant un angle α = 30° par rapport à l'horizontal. (voir figure 1)

1- On abandonne sans vitesse initiale à l'instant t = 0s le solide (S_1) à partir du point O. L'accélération linéaire des deux solides est $a=1,2m.s^{-2}$. Calculer le temps mis par le solide (S_1) pour atteindre le point K tel que OK = 2m. **(0,5 pt)**

2- a) Exprimer l'accélération linéaire a en fonction de m_1, m_2, m, α et g. **(1,5 pt)**

b) Déterminer l'intensité de la tension du fil en B en utilisant $a=1,2m.s^{-2}$. **(1 pt)**



(Figure 1)

<u>PARTIE B</u> (03 points)

On fixe en B à l'extrémité inférieure d'un ressort à spires non jointives de raideur $k = 100N.m^{-1}$ de masse négligeable, un solide (S) de masse m = 250g. L'autre extrémité supérieure du ressort est fixée en A.

Le solide (S) peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle α = 30° par rapport au sol horizontal. On pose Ge la position du centre d'inertie de (S) à l'équilibre.

1) Déterminer l'allongement Δl_e du ressort à l'équilibre. **(0,5 pt)**

2) A partir de sa position d'équilibre, on écarte le solide (S), vers le bas, d'une distance

OC = x_0=2cm puis on l'abandonne sans vitesse initiale à la date t = 0s en G_0. (voir figure 2)

a) Montrer que l'énergie mécanique du système {Solide (S) + ressort + terre} a pour expression :

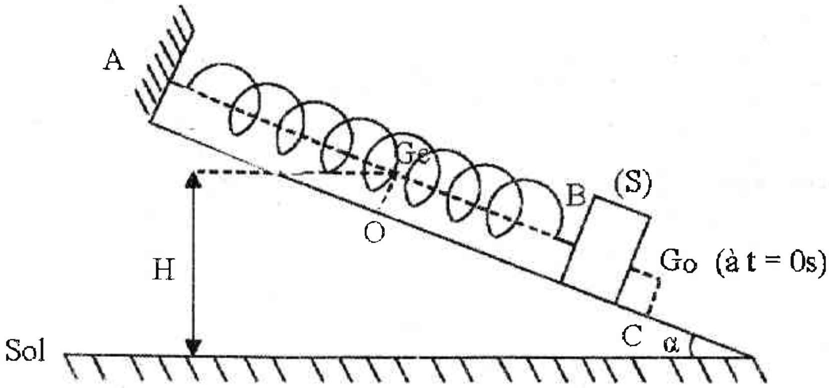
$E_m=\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}k\,(\Delta l_e^2+ x^2) + mgH$ **(1 pt)**

– L'énergie potentielle élastique est nulle lorsque le ressort est à vide.

– On prend le sol comme origine des altitudes et origine de l'énergie potentielle de pesanteur.

b) En déduire l'équation différentielle régissant le mouvement de (S). **(1 pt)**

c) Calculer la période du mouvement. **(0,5pt)**



(Figure 2)