

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT

Épreuve : **Sciences physiques**

Section : **Sport**

Durée : 2h

Coefficient : 1

SESSION 2016

Session principale

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

CHIMIE (8 points)

Exercice 1 (4,5 points)

1) a- Reproduire et compléter, sur la copie à remettre, le tableau suivant :

Composé	A	B	C
Formule brute		$C_2H_4O_2$	
Formule semi-développée	CH_3-OH		$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$
Fonction chimique		Acide carboxylique	

b- Donner le nom de chacun des composés A et B.

2) Le composé C est obtenu suite à la réaction entre A et B.

a- Nommer cette réaction.

b- Citer deux caractères de cette réaction.

c- Ecrire l'équation de cette réaction.

3) Le composé C réagit avec une solution aqueuse de soude NaOH pour donner A et un composé D.

a- Donner le nom de cette réaction.

b- Identifier, par sa formule semi-développée le composé D.

Exercice 2 (3,5 points)

On dispose de trois amines A_1 , A_2 et A_3 , de même formule brute C_3H_9N , consignées dans le tableau suivant :

Amine	A ₁	A ₂	A ₃
Nom		propan -1- amine	
Formule semi-développée	CH ₃ -NH-CH ₂ -CH ₃		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$

- Reproduire et compléter, sur la copie à remettre, le tableau ci-dessus.
- L'action de l'acide nitreux HO - N = O sur l'amine A₁ donne une N-nitrosamine et de l'eau.
 - Préciser la classe de l'amine A₁.
 - Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction qui se produit entre l'amine A₁ et l'acide nitreux.
- L'action de l'acide nitreux sur l'amine A₂ donne du diazote, de l'eau et un alcool E.
 - Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'amine A₂ et l'acide nitreux.
 - Préciser le nom et la classe de l'alcool E.
- Le chlorure d'acyle de formule semi-développée $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ réagit avec l'amine A₃ pour donner un composé organique F et du chlorure d'hydrogène HCl.

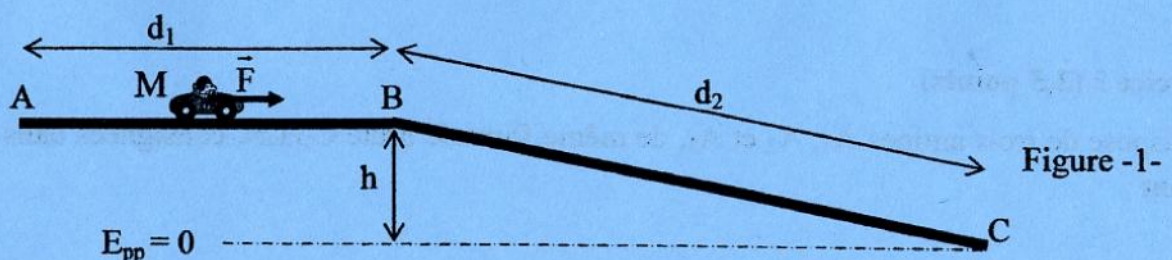
Ecrire la formule semi-développée du composé F.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (7 points)

Une automobile, de masse $M = 1200$ kg, roule sur une route ABC constituée de deux parcours comme l'indique la figure -1-.

- Le **parcours AB** est horizontal de longueur $AB = d_1 = 500$ m situé à une altitude $h = 25$ m par rapport au plan horizontal passant par le point C.
- Le **parcours BC** est incliné par rapport à l'horizontale, de longueur $BC = d_2 = 825$ m.



I- Mouvement de l'automobile sur le parcours AB

Le long du trajet AB, les frottements sont supposés négligeables et l'automobile est soumise à l'action d'une force constante \vec{F} de valeur $\|\vec{F}\| = 480 \text{ N}$ développée par son moteur.

Partant du point A, sans vitesse initiale, l'automobile atteint le point B avec une vitesse \vec{V}_B .

- 1) a- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
b- En appliquant ce théorème à l'automobile entre A et B, établir l'expression de la vitesse $\|\vec{V}_B\|$ au point B en fonction de $\|\vec{F}\|$, M et d_1 .
c- Vérifier que $\|\vec{V}_B\| = 20 \text{ m.s}^{-1}$.
- 2) a- Établir, en fonction de M, $\|\vec{g}\|$, h et V_B , l'expression de l'énergie mécanique E_1 du système {automobile, terre} au point B. On prendra le plan horizontal passant par C comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$).
c- Calculer E_1 . On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

II- Mouvement de l'automobile sur le parcours BC

A partir du point B, le moteur ne développe aucune force. L'automobile aborde alors le parcours BC avec la vitesse \vec{V}_B précédente et atteint le point C avec une vitesse \vec{V}_C de valeur $\|\vec{V}_C\| = 30 \text{ m.s}^{-1}$.

- 1) Calculer l'énergie mécanique E_2 du système {automobile, terre} au point C.
- 2) Comparer E_1 et E_2 . Conclure.
- 3) En réalité, les frottements au cours du mouvement de l'automobile entre B et C ne sont plus négligeables. Leur action est équivalente à une force \vec{f} constante de valeur $\|\vec{f}\|$, qui s'oppose au mouvement. La nouvelle valeur de la vitesse de l'automobile, au point C, n'est que $\|\vec{V}_C\| = 25 \text{ m.s}^{-1}$.
a- Calculer la variation ΔE de l'énergie mécanique du système {automobile, terre} entre B et C.
b- Déduire la valeur $\|\vec{f}\|$ de la force de frottement.

Exercice 2 (5 points) :

Le neptunium ${}^A_Z\text{Np}$ est radioactif. Il se désintègre en plutonium ${}^{239}_{94}\text{Pu}$ selon la réaction nucléaire



- 1) a- En précisant les lois de conservation utilisées, déterminer la valeur du nombre de masse A et celle du nombre de charge Z du neptunium.

b- Expliquer l'origine de l'émission de l'électron ${}_{-1}^0\text{e}$ par le noyau de neptunium.

2) On dispose, à $t_0 = 0$ s, d'un échantillon de masse $m_0 = 12$ g de neptunium ${}^A_Z\text{Np}$. Les masses de neptunium restantes aux instants $t_1 = 2,3$ jours, $t_2 = 4,6$ jours et $t_3 = 6,9$ jours sont respectivement m_1 , m_2 et m_3 .

a- Définir la période radioactive (ou demi-vie) d'un radioélément.

b- Sachant que la période radioactive du neptunium est $T = 2,3$ jours, reproduire et compléter, sur la copie à remettre, le tableau suivant :

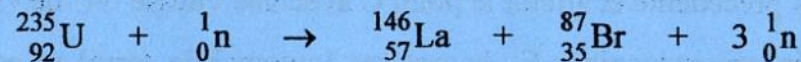
Instant t_i	t_0	t_1	t_2	t_3
Masse de neptunium restante à l'instant t_i	$m_0 = 12$ g	$m_1 = \dots$ g	$m_2 = \dots$ g	$m_3 = \dots$ g

3) Un noyau d'uranium ${}^{239}_{92}\text{U}$ se désintègre en donnant le noyau de neptunium ${}^A_Z\text{Np}$ et une particule X.

a- En identifiant la particule X, préciser le type de radioactivité (α , β^- ou β^+) de l'uranium 239.

b- Indiquer si cette réaction nucléaire est provoquée ou spontanée.

4) Sous l'impact d'un neutron lent (${}^1_0\text{n}$), un noyau isotope de l'uranium 239 se scinde en deux noyaux plus légers suivant la réaction nucléaire suivante :



a- Choisir parmi les termes suivants : fusion, fission, provoquée, spontanée celui (ou ceux) qui correspond(ent) à cette réaction.

b- Calculer, en MeV, l'énergie E libérée par un noyau d'uranium 235 au cours de cette réaction.

Données : - Masse d'un noyau d'uranium 235 : $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,04392$ u ;

- Masse d'un noyau de lanthane 146 : $m({}^{146}_{57}\text{La}) = 145,92571$ u ;

- Masse d'un noyau de brome 87 : $m({}^{87}_{35}\text{Br}) = 86,92069$ u ;

- Masse d'un neutron : $m({}^1_0\text{n}) = 1,00866$ u ;

- Unité de masse atomique : $u = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$.