

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	$CH_3-OH$		$CH_3-\overset{\overset{O}{  }}{C}-O-CH_3$
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 <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Nom		propan -1- amine	
Formule semi-développée	CH <sub>3</sub> -NH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$

- Reproduire et compléter, sur la copie à remettre, le tableau ci-dessus.
- L'action de l'acide nitreux HO - N = O sur l'amine A<sub>1</sub> donne une N-nitrosamine et de l'eau.
  - Préciser la classe de l'amine A<sub>1</sub>.
  - Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction qui se produit entre l'amine A<sub>1</sub> et l'acide nitreux.
- L'action de l'acide nitreux sur l'amine A<sub>2</sub> donne du diazote, de l'eau et un alcool E.
  - Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'amine A<sub>2</sub> 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 A<sub>3</sub> pour donner un composé organique F et du chlorure d'hydrogène HCl.

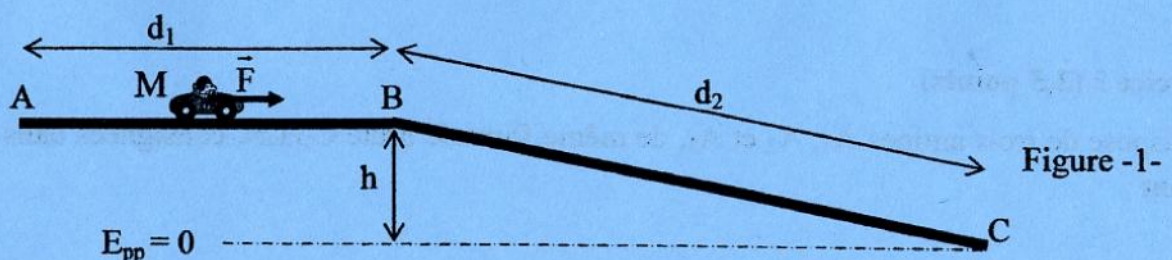
Ecrire la formule semi-développée du composé F.

## 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  $\Delta E$  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 modélisée par :

$${}^A_Z\text{Np} \rightarrow {}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^0_{-1}\text{e}$$

- 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  ${}_{-1}^0e$  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 :

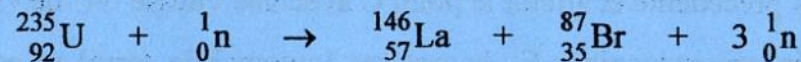
Instant $t_i$	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
Masse de neptunium restante à l'instant $t_i$	$m_0 = 12$ g	$m_1 = \dots$ g	$m_2 = \dots$ g	$m_3 = \dots$ g

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 ( $\alpha$ ,  $\beta^-$  ou  $\beta^+$ ) de l'uranium 239.

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

4) Sous l'impact d'un neutron lent ( ${}^1_0n$ ), 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 :  $m({}^1_0n) = 1,00866$  u ;

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