

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2022	Session de contrôle
	Épreuve : Sciences physiques	Section : Sport
	Durée : 2h	Coefficient de l'épreuve: 1

N° d'inscription



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

C H I M I E (8 points)

Exercice 1 (4 points)

On considère les composés F, G, H, I et J consignés dans le tableau suivant :

composé	Formule semi-développée	Fonction chimique	nom
F	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	.....
G	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ | \quad \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$	.....
H	$\begin{array}{c} \text{R} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	.....
I	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$	.....	.....
J	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$	.....

Où $-\text{R}$ est un groupement alkyle.

- Reproduire et compléter le tableau précédent.
- Dans une première étape, l'oxydation ménagée de H en présence de dioxygène (O_2) de l'air donne le composé F qui à son tour s'oxyde en deuxième étape en acide carboxylique.
 - Déduire le groupement $-\text{R}$ dans la formule semi-développée de H
 - Préciser un test expérimental avec son résultat, qui permet d'identifier l'acide carboxylique.
- Le composé G est obtenu par oxydation ménagée d'un alcool A_1
Identifier l'alcool A_1 par sa formule semi-développée et préciser sa classe.
- Dans des conditions appropriées, on mélange $50 \cdot 10^{-3}$ mol du composé I et $50 \cdot 10^{-3}$ mol d'un alcool A_2 pour obtenir le composé J et de l'eau (H_2O). L'évolution au cours du temps du nombre de mole n_J du composé J est donnée dans le tableau ci-dessous.

t (min)	0	40	80	120	160	200	240	280	320
n_J (10^{-3} mol)	0	18	25	29	31	32	33	33	33

- Donner le nom de cette réaction.
- Identifier par sa formule semi-développée le composé A_2 et donner son nom.
- Dégager, à partir du tableau précédent, deux caractères de cette réaction. Justifier.

Exercice 2 (4 points)

1) Reproduire et compléter sur votre copie le tableau ci-dessous.

Composé	Nom	Formule semi-développée	Classe
E	.....	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$	.....
F	Butan-2-amine	.....	.....
G	.....	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	.....
H	.....	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	.....

2) a- Définir les isomères.

b- Identifier les isomères parmi les composés E, F, G et H.

3) L'action de l'amine G sur un composé A, donne un alcool B, le diazote (N_2) et de l'eau (H_2O).

a- Identifier le composé A parmi les composés suivants : NO_2 ; HNO_2 ; HNO_3

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

c- Ecrire, en formules semi-développées, l'équation chimique de cette réaction

4) L'action du chlorure d'éthanoyle $\text{CH}_3 - \overset{\text{Cl}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}$ sur l'un des composés parmi E, F et H donne un

composé C de formule semi-développée $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ et de chlorure d'hydrogène (HCl).

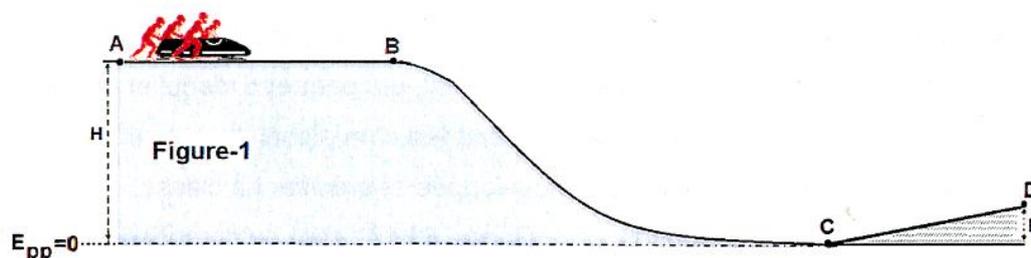
a- Préciser la fonction chimique du composé C.

b- Identifier l'amine qui a permis d'obtenir C.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (6 points)

Le bobsleigh est un sport d'hiver dans lequel une équipe de quatre athlètes (bobeurs), assis en file, effectuent des courses chronométrées à bord d'un traineau en descente à grande vitesse sur une piste glacée ABCD simplifiée par le schéma de la figure-1.



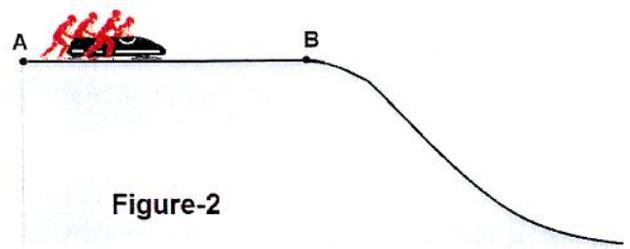
La piste ABCD de la figure-1 est constituée de trois parcours :

- le parcours AB est horizontal de longueur $AB = 50 \text{ m}$ situé à une hauteur $H = 70 \text{ m}$ par rapport au plan horizontal passant par le point C, considéré comme plan de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$) ;
- le parcours BC est curviligne ;
- le parcours CD présente une légère pente en ligne droite par rapport à l'horizontale d'altitude $h = 5 \text{ m}$.

I- Mouvement sur le trajet AB

Les frottements sur le trajet **AB** sont négligeables.

Le traineau de masse $m = 300 \text{ kg}$ est lancé, à l'instant $t_A = 0$, sur cette piste à partir du point **A** sans vitesse initiale par les quatre athlètes (bobeurs). La poussée du traineau s'effectue sur tout le parcours **AB** avec une force \vec{F} constante et parallèle à la piste. Le traineau atteint le point **B**, à l'instant t_B , avec le vecteur vitesse \vec{v}_B de valeur $\|\vec{v}_B\| = 10 \text{ m.s}^{-1}$.



1) Reproduire sur votre copie le schéma de la figure-2 puis représenter les forces qui s'exercent sur le traineau.

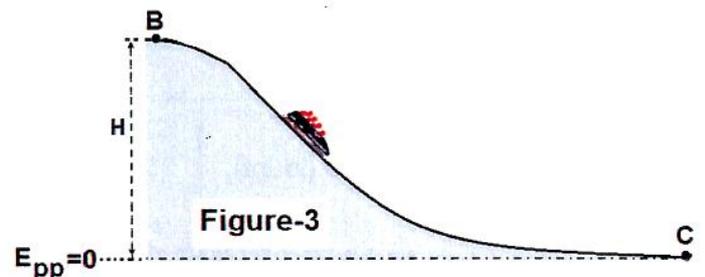
2) a- Exprimer, à l'instant t_B , l'énergie cinétique $E_C(B)$ du traineau en fonction de m , $\|\vec{v}_B\|$, puis la calculer.

b- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

c- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le système {traineau, terre} entre les points **A** et **B**, déterminer l'expression de la valeur de la force $\|\vec{F}\|$ en fonction de $E_C(B)$ et de la distance **AB** puis calculer sa valeur.

II- Mouvement sur le trajet BC

Les frottements sur le trajet **BC** sont négligeables. Au point **B** du parcours **BC** les quatre athlètes montent sur le traineau et tout l'équipage possède alors une masse $M = 620 \text{ kg}$ et une vitesse $\|\vec{v}_B\|$ au point **B**. L'équipage atteint, à l'instant t_C , le point **C** avec un vecteur vitesse \vec{v}_C (voir figure-3).



1) Exprimer l'énergie mécanique E_1 du système {équipage, terre} au point **B** en fonction de M , H , $\|\vec{g}\|$ et $\|\vec{v}_B\|$.

2) Exprimer, à l'instant t_C , l'énergie mécanique E_2 du système {équipage, terre} au point **C** en fonction de M et $\|\vec{v}_C\|$

3) Sachant que le système {équipage, terre} est conservatif, déterminer l'expression de la valeur de la vitesse $\|\vec{v}_C\|$ au point **C** en fonction de H , $\|\vec{g}\|$ et $\|\vec{v}_B\|$ puis calculer sa valeur.

III- Mouvement sur le parcours CD

Au cours de cette phase du mouvement, les forces de frottements ne sont plus négligeables et sont équivalentes à une force \vec{f} constante, de valeur $\|\vec{f}\| = 2540 \text{ N}$, parallèle à (**CD**). L'équipage s'arrête alors, à l'instant t_D , au point **D** après avoir parcouru la distance **CD** (voir figure-4).



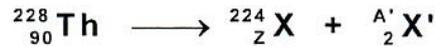
1) Exprimer le travail $W_{C \rightarrow D}(\vec{P})$ du poids \vec{P} de l'équipage en fonction de M , $\|\vec{g}\|$ et h . Calculer sa valeur.

2) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système {équipage, terre} entre les points **C** et **D**, déterminer l'expression de la distance **CD** en fonction de $\|\vec{f}\|$, M , h , $\|\vec{g}\|$ et $\|\vec{v}_C\|$ puis calculer sa valeur.

On donne : $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 2 (6 points)

Le noyau de thorium ${}^{228}_{90}\text{Th}$ est un élément radioactif qui peut se désintégrer selon la réaction nucléaire modélisée par l'équation suivante :



- 1) Définir la radioactivité.
- 2) a- Déterminer, en précisant les lois utilisées, les valeurs de A' et Z au cours de cette désintégration.
b- Identifier à partir du tableau ci-dessous, les noyaux X et X' .

Nom noyau	Proton	Radium	Radon	Hélium	Strontium
symbole	${}^1_1\text{H}$	${}^{224}_{88}\text{Ra}$	${}^{224}_{86}\text{Rn}$	${}^4_2\text{He}$	${}^{88}_{38}\text{Sr}$

c- En déduire s'il s'agit d'une désintégration de type α , β^- ou β^+ .

- 3) On dispose, à l'instant $t = 0$, d'un échantillon contenant une masse m_0 de noyaux de ${}^{228}_{90}\text{Th}$. Le tableau ci-dessous comprend deux séries de valeurs qui représentent l'évolution au cours du temps de la masse restante de noyaux de ${}^{228}_{90}\text{Th}$ de cet échantillon et l'évolution de sa masse désintégrée.

Temps (jours)	349	698	1047	1396
m_1 (mg)	1,2	2	2,6	3
m_2 (mg)	2,8	2	1,4	1

- a- Identifier parmi les séries m_1 et m_2 , celle qui représente l'évolution au cours du temps de la masse de ${}^{228}_{90}\text{Th}$ restante dans cet échantillon. Justifier.
- b- Donner la définition de la période radioactive.
- 4) En exploitant le tableau précédent :
 - a- Déterminer la valeur de m_0
 - b- Préciser, en le justifiant, la valeur de la période radioactive T (ou demi-vie) du noyau ${}^{228}_{90}\text{Th}$.
- 5) Déterminer, à l'instant $t_1 = 2094$ jours, la valeur de la masse m_1 .