

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Session principale 2025
	Épreuve : Sciences physiques	Section : Sport
	Durée : 2h	Coefficient de l'épreuve: 1

N° d'inscription

C H I M I E (8 points)

Exercice 1 (4,5 points)

On considère un alcool **A** de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$. Dans des conditions expérimentales appropriées, l'alcool **A** subit une oxydation ménagée en présence de dioxygène (O_2) de l'air, il donne alors un composé **B** qui, à son tour, s'oxyde pour donner un composé **C**.

- 1) Nommer l'alcool **A** et préciser sa classe.
- 2) Définir une oxydation ménagée.
- 3) a- Préciser la fonction chimique de chacun des composés **B** et **C**.
b- Proposer deux tests expérimentaux qui permettent d'identifier la fonction chimique du composé **B**.
- 4) a- Écrire la formule semi-développée du composé **B** et celle du composé **C**.
b- Nommer le composé **C**.
c- Préciser la coloration prise par une solution aqueuse du composé **C**, à 25°C , lorsqu'on lui ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (**BBT**).
- 5) Selon les conditions expérimentales, le composé **A** peut subir deux types de déshydratation différentes conduisant, soit à la formation d'un composé **D** de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$, soit à la formation d'un composé **E** de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-O-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH}_3$.
a- Préciser si la déshydratation, subie par le composé **A**, est intermoléculaire ou intramoléculaire pour la formation de chacun des composés **D** et **E**.
b- Préciser la fonction chimique du composé **E**.
c- Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique qui a permis d'obtenir le composé **D**.

Exercice 2 (3,5 points)

On considère une amine primaire **A** de formule brute générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ et de masse molaire moléculaire $\text{M} = 59 \text{ g.mol}^{-1}$ (où n est un entier naturel).

- 1) a- Justifier que $n = 3$.
b- En déduire la formule brute de l'amine **A**.

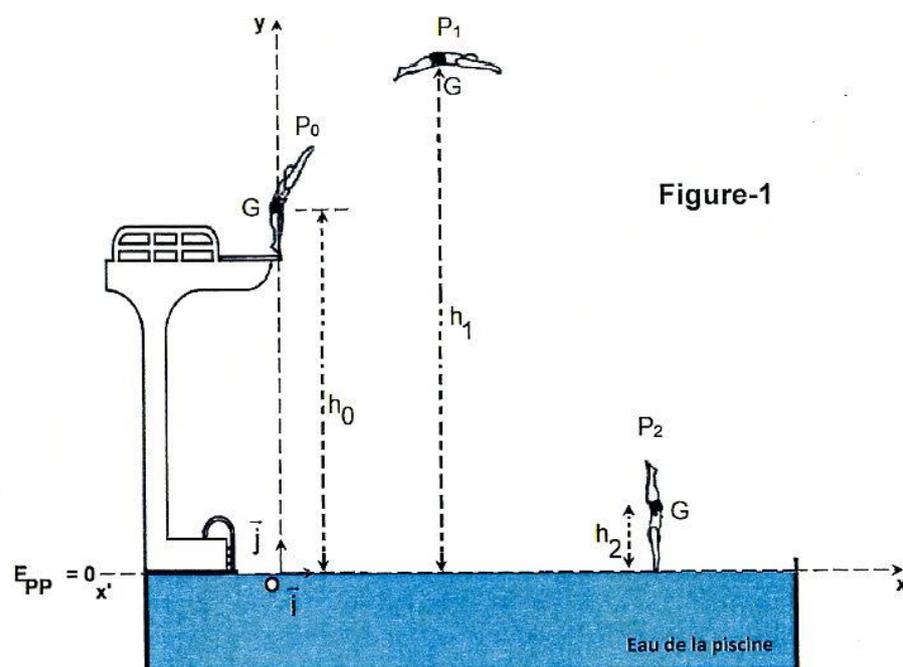
- 2) Écrire les deux formules semi-développées possibles de l'amine **A** puis les nommer.
- 3) L'amine **A** réagit avec l'acide nitreux (HO-N=O) pour donner un composé **B** de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ du diazote (N_2) et de l'eau (H_2O).
- a- Identifier par sa formule semi-développée l'amine **A**.
- b- Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique de l'amine **A** avec l'acide nitreux (HO-N=O).
- 4) Lorsqu'on dissout l'amine **A**, à 25°C , dans l'eau (H_2O) on obtient une solution aqueuse (**S**).
- a- Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique de l'amine **A** avec l'eau (H_2O).
- b- Préciser la coloration prise par la solution (**S**) lorsqu'on lui ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (**BBT**).
- c- Déduire le caractère acide ou basique de la solution (**S**).

On donne : $M_{\text{H}} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{C}} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{\text{N}} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (5 points)

À l'instant $t_0 = 0$, un plongeur de masse m saute dans une piscine à partir d'une position P_0 avec une vitesse initiale de valeur $\|\vec{v}_0\| = 6 \text{ m.s}^{-1}$. On se propose d'étudier dans un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , supposé galiléen, le mouvement du centre d'inertie G de ce plongeur aux différents instants t_0 , t_1 et t_2 correspondant à son passage respectivement par les positions P_0 , P_1 et P_2 . Pour cela, on néglige tout type de frottements et on prend le plan horizontal contenant l'axe $(x'x')$ situé au niveau de la surface libre de l'eau de la piscine comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$). Le centre d'inertie G occupe les positions P_0 , P_1 et P_2 à des hauteurs respectives h_0 , h_1 et h_2 par rapport à la surface libre de l'eau de la piscine (voir **figure-1**).



1) Reproduire la **figure-2** sur votre copie et représenter le poids \vec{P} du plongeur quand il est à la position P_1 .



Figure-2



2) Exprimer le travail $w_{P_0 \rightarrow P_1}(\vec{P})$ du poids du plongeur en fonction de m , h_0 , h_1 et $\|\vec{g}\|$ quand il passe de la position P_0 à la position P_1 .

3) a- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

b- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les instants t_0 et t_1 correspondant respectivement au passage du plongeur par les positions P_0 et P_1 , déterminer l'expression de la valeur de la vitesse $\|\vec{v}_1\|$ atteinte par le plongeur à la position P_1 , en fonction de $\|\vec{v}_0\|$, $\|\vec{g}\|$, h_0 et h_1 .

c- Calculer $\|\vec{v}_1\|$ sachant que $h_0 = 7 \text{ m}$ et $h_1 = 8,1 \text{ m}$.

4) a- Exprimer l'énergie mécanique E_1 du système {Terre, plongeur} à la position P_1 en fonction de m , h_1 , $\|\vec{v}_1\|$ et $\|\vec{g}\|$ puis son énergie mécanique E_2 à la position P_2 en fonction de m , h_2 , $\|\vec{v}_2\|$ et $\|\vec{g}\|$.

b- En se basant sur la variation de l'énergie mécanique du système entre les instants t_1 et t_2 correspondant respectivement au passage du centre d'inertie G du plongeur par les points P_1 et P_2 , montrer que le système {Terre, plongeur} est conservatif.

c- En déduire l'expression de la valeur de la vitesse $\|\vec{v}_2\|$ au point P_2 en fonction h_1 , h_2 , $\|\vec{v}_1\|$ et $\|\vec{g}\|$.

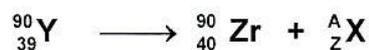
d- Calculer $\|\vec{v}_2\|$ sachant que $h_2 = 0,9 \text{ m}$.

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

Exercice 2 (7 points)

Les deux parties (I) et (II) sont indépendantes

I- Le noyau d'yttrium ${}_{39}^{90}\text{Y}$ est radioactif. Il se désintègre en un noyau de zirconium ${}_{40}^{90}\text{Zr}$ selon la réaction nucléaire modélisée par l'équation suivante :



1) Déterminer, en précisant les lois utilisées, les valeurs de A et Z au cours de cette désintégration puis identifier le noyau ou la particule ${}_Z^AX$.

On donne le tableau suivant :

Noyau ou Particule	Noyau d'hélium	Électron	Positron	Neutron
Symbole	${}^4_2\text{He}$	${}^0_{-1}\text{e}$	${}^0_1\text{e}$	${}^1_0\text{n}$

2) On dispose, à $t_0 = 0$, d'un échantillon contenant N_0 noyaux d'yttrium ${}^{90}_{39}\text{Y}$. La période radioactive du noyau ${}^{90}_{39}\text{Y}$ est $T = 64 \text{ h}$.

a- Définir la période radioactive T (ou demi-vie) d'un noyau radioactif.

b- Soit $N(t)$ le nombre de noyaux d'yttrium ${}^{90}_{39}\text{Y}$ non désintégrés à l'instant t . La **figure-3** comprend trois courbes ζ_1 , ζ_2 et ζ_3 dont l'une représente l'évolution du nombre de noyaux $N(t)$ de ${}^{90}_{39}\text{Y}$ non désintégrés au cours du temps. Identifier parmi ζ_1 , ζ_2 et ζ_3 la courbe qui correspond à $N(t)$. Justifier votre réponse.

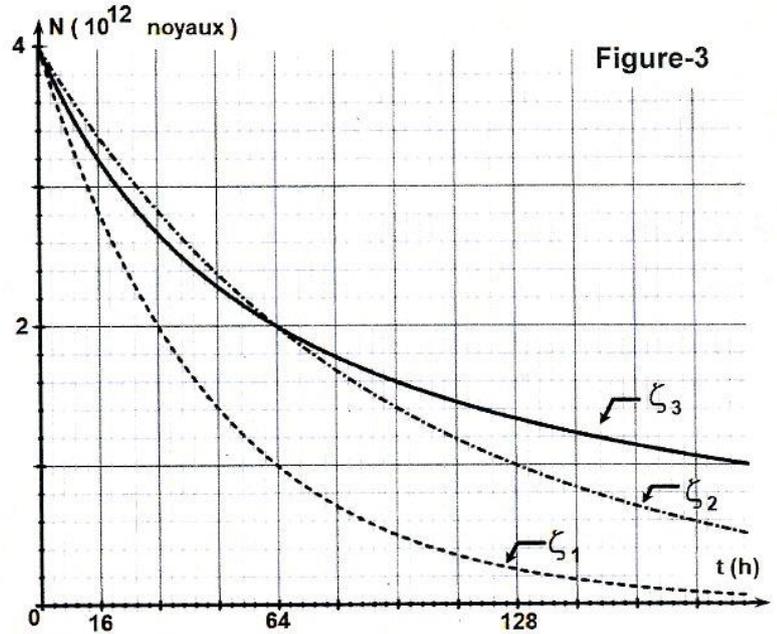


Figure-3

c- Soit N' le nombre de noyaux désintégrés à un instant t' .

c₁- Exprimer N' en fonction de N_0 et $N(t')$.

c₂- Déterminer le nombre de noyaux désintégrés N' à l'instant $t' = 96 \text{ h}$.

II- On considère la réaction nucléaire de fission modélisée par l'équation suivante :



Où y représente le nombre de neutrons émis au cours de cette réaction nucléaire.

1) Donner la définition de la réaction nucléaire de fission.

2) Déterminer les valeurs de y et Z .

3) a- Calculer, en MeV et en joule, l'énergie ΔE libérée au cours de cette réaction nucléaire de fission par un noyau de plutonium ${}^{239}_{94}\text{Pu}$.

b- En déduire, en MeV, la valeur de l'énergie $\Delta E'$ libérée au cours de cette réaction nucléaire de fission par une mole de noyau de plutonium **239**.

On donne :

- masse d'un noyau de tellure **135** : $m({}^{135}_{52}\text{Te}) = 134,9167 \text{ u}$,
- masse d'un noyau de plutonium **239** : $m({}^{239}_{94}\text{Pu}) = 239,0530 \text{ u}$,
- masse d'un noyau de molybdène **102** : $m({}^{102}_{42}\text{Mo}) = 101,9103 \text{ u}$,
- masse d'un neutron : $m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u}$,
- unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{C}^{-2}$,
- $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$,
- nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,02 \cdot 10^{23}$.