

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION | EXAMEN DU BACCALAURÉAT | Session principale 2023 |
| | Épreuve : Sciences physiques | Section : Sport |
| | Durée : 2h | Coefficient de l'épreuve: 1 |

N° d'inscription

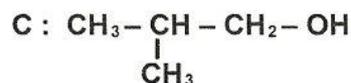
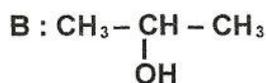
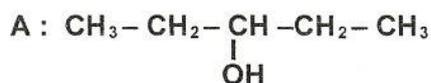


Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

C H I M I E (8 points)

Exercice 1 (4,5 points)

On considère les formules semi-développées des trois composés **A**, **B** et **C** suivants :



- 1) Nommer les composés **A**, **B** et **C**.
- 2) Préciser la classe de chacun des composés **A**, **B** et **C**.
- 3) Dans des conditions expérimentales appropriées, l'oxydation ménagée du composé **A** en présence du dioxygène O_2 de l'air donne un composé **D**.
 - a- Préciser la fonction chimique du composé **D**.
 - b- Ecrire la formule semi-développée du composé **D**.
 - c- Proposer deux tests expérimentaux afin d'identifier la fonction chimique du composé **D**.
- 4) Le composé **B** réagit avec l'acide méthanoïque de formule $\text{H} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OH}$ pour donner un composé **E** et de l'eau.
 - a- Nommer cette réaction chimique.
 - b- Donner deux caractères de cette réaction.
 - c- Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de cette réaction.
- 5) En présence de l'acide sulfurique concentré et dans des conditions expérimentales appropriées, on réalise la déshydratation intermoléculaire du composé **C**. Il se forme alors un composé **F**.
 - a- Préciser la fonction chimique du composé **F**.
 - b- Identifier par sa formule semi-développée le composé **F**.

Exercice 2 (3,5 points)

On considère les quatre composés **A**, **B**, **C** et **D** consignés dans le tableau suivant :

| Composé | Formule semi-développée | Nom | Fonction chimique |
|----------|--|-------|-------------------|
| A | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | | |
| B | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ | | |
| C | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ | | |
| D | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ | | |

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

2) L'un des composés parmi **A** ou **B** réagit avec l'acide nitreux (HO-N=O) pour donner de l'eau, du diazote et le composé **C**. Identifier en le justifiant, le composé qui a permis d'obtenir **C**.

3) Le composé **A** réagit avec un chlorure d'acyle de formule semi-développée $\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{Cl}$ (où $-\text{R}$ est un groupement alkyle) afin de donner le composé **D** et de l'acide chlorhydrique (HCl). Identifier le groupement alkyle $-\text{R}$ dans le chlorure d'acyle $\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{Cl}$ à utiliser, afin de donner le composé **D**.

4) On prépare, à 25°C , une solution aqueuse (**S**) par dissolution d'une quantité du composé **A** dans l'eau. Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction du composé **A** avec l'eau.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (7 points)

Un cycliste aborde une piste constituée de deux trajets **AB** et **BC** comme l'indique la figure-1. Le premier trajet **AB**, supposé rectiligne, est une descente qui fait un angle α avec l'horizontale. Le deuxième trajet **BC** est une piste horizontale rectiligne de longueur $d_1 = 80 \text{ m}$ et dont sa fin est marquée par un stop. Pour étudier le mouvement de l'ensemble {cycliste + bicyclette} sur le trajet **ABC** :

- on se réfère à un repère terrestre $(\text{O}, \vec{i}, \vec{j})$ supposé galiléen ;
- on suppose que l'ensemble {cycliste + bicyclette} est ponctuel est de masse $m = 77 \text{ kg}$;
- on néglige tout type de frottement dû à l'air ;
- on prend le plan horizontal contenant le sol et passant par l'axe $(x'x)$ comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$).

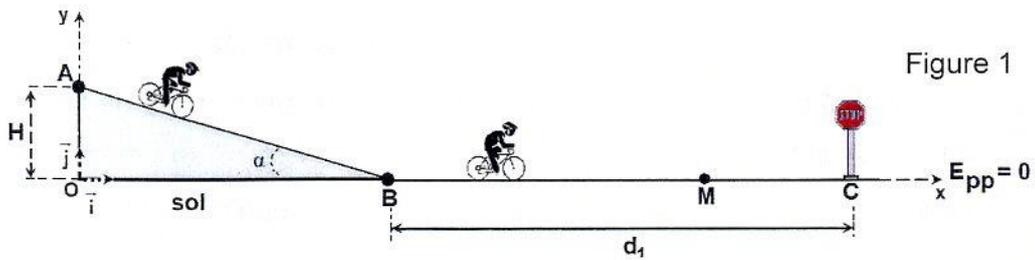


Figure 1

1) À l'instant $t_A = 0$, Le cycliste aborde le trajet **AB** à partir du point **A** d'altitude $H = 6 \text{ m}$, sans pédaler et avec une vitesse \vec{v}_A de valeur $\|\vec{v}_A\| = 5,2 \text{ m.s}^{-1}$

Exprimer $\mathbf{W}_{A \rightarrow B}(\vec{P})$ le travail du poids du {cycliste + bicyclette} sur le trajet **AB** en fonction de H , $\|\vec{g}\|$ et m .

2) a- Exprimer l'énergie mécanique E_A au point **A** du système {cycliste + bicyclette + terre} en fonction de m , H , $\|\vec{v}_A\|$ et $\|\vec{g}\|$ puis celle de l'énergie mécanique E_B au point **B** en fonction de m et $\|\vec{v}_B\|$.

b- En se basant sur la variation de l'énergie mécanique du système {cycliste + bicyclette + terre} entre les instants t_A et t_B correspondant respectivement au passage du cycliste par les points **A** et **B**, montrer que l'expression de la valeur de la vitesse $\|\vec{v}_B\|$ s'écrit : $\|\vec{v}_B\| = \sqrt{2\|\vec{g}\|H + \|\vec{v}_A\|^2}$

c- Calculer $\|\vec{v}_B\|$

3) Lorsque le cycliste atteint le point **B**, il commence à pédaler et le mouvement est assuré par une force motrice \vec{F} de valeur $\|\vec{F}\|$ supposée constante et de même direction que **(BC)**. Le cycliste atteint le point **M**, situé à une distance $d_2 = 30 \text{ m}$ du point **B** du trajet **BC**, avec une vitesse de valeur $\|\vec{v}_M\| = 14,5 \text{ m.s}^{-1}$ (voir figure-2).

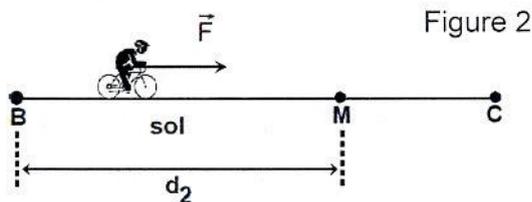


Figure 2

a- Exprimer le travail $\mathbf{W}_{B \rightarrow M}(\vec{F})$ du {cycliste + bicyclette} sur le trajet **BM** en fonction de $\|\vec{F}\|$ et d_2 .

b- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

c- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les points **B** et **M**, déterminer l'expression de la valeur de $\|\vec{F}\|$ en fonction de m , d_2 , $\|\vec{v}_B\|$ et $\|\vec{v}_M\|$ puis la calculer.

4) Arrivé au point **M**, le cycliste cesse de pédaler et actionne les freins de sa bicyclette afin de s'arrêter au point **C**, situé au niveau du panneau STOP. Le mouvement du cycliste sur le trajet **MC** est alors soumis à des forces de frottements équivalentes à une force \vec{f} de valeur constante $\|\vec{f}\| = 147 \text{ N}$, de même direction que **(BC)** et de sens opposé à celui de déplacement (voir figure-3).

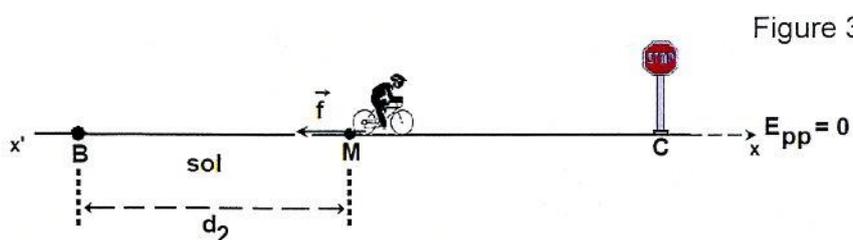


Figure 3

- a- Exprimer, au cours du freinage, le travail $W_{M \rightarrow C}(\vec{f})$ en fonction de la distance de freinage d_3 et $\|\vec{f}\|$.
- b- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au cours de cette phase de freinage, déterminer l'expression de la distance de freinage d_3 en fonction de m , $\|\vec{f}\|$ et $\|\vec{v}_M\|$.
- c- Calculer la distance de freinage d_3 et déduire si le cycliste a marqué son arrêt au STOP ou non ?

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

Exercice 2 (5 points)

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

Partie I- Le noyau du fer 59 (${}^{59}_{26}\text{Fe}$) est radioactif. Sa désintégration β^- conduit à la formation d'un noyau ${}^A_Z\text{X}$.

- 1) a- Déterminer, en précisant les lois utilisées, les nombres **A** et **Z**.
- b- Identifier par son symbole le noyau **X**.

On donne le tableau suivant :

| Noyau ou particule | Cr | Mn | Co | Ni |
|--------------------|----|----|----|----|
| Z | 24 | 25 | 27 | 28 |

- 2) Préciser en le justifiant, si cette réaction de désintégration est spontanée ou provoquée.

Partie II- L'une des réactions nucléaires qui se produit dans l'univers, notamment dans les étoiles, conduit à la formation du noyau béryllium ${}^8_4\text{Be}$ selon l'équation nucléaire suivante :



- 1) Préciser en le justifiant, s'il s'agit d'une réaction nucléaire de fusion ou de fission.
- 2) Calculer en **MeV** et en **joule**, la quantité d'énergie **E** libérée au cours de cette réaction.
- 3) a- Définir la période radioactive **T** (ou demi-vie radioactive) d'un radioélément.
- b- Le béryllium ${}^8_4\text{Be}$ est radioactif et sa période radioactive est notée **T**.

On considère un échantillon contenant initialement N_0 noyaux de ${}^8_4\text{Be}$. Soit **N** le nombre de noyaux de ${}^8_4\text{Be}$ présents dans cette échantillon à un instant de date **t** et **N'** le nombre de noyaux de ${}^8_4\text{Be}$ désintégrés. Reproduire et compléter sur votre copie le tableau suivant :

| t | 0 | T | 2T | 3T |
|----------------|------|-----------------|-----------------|------|
| N | | | $\frac{N_0}{4}$ | |
| $N' = N_0 - N$ | | $\frac{N_0}{2}$ | | |

On donne :

- masse du noyau ${}^4_2\text{He}$: $m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$
- masse du noyau ${}^8_4\text{Be}$: $m({}^8_4\text{Be}) = 8,0053 \text{ u}$
- unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV.C}^{-2}$
- $1 \text{ MeV} = 1,6.10^{-13} \text{ J}$