

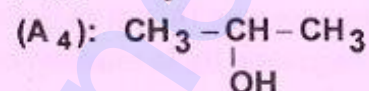
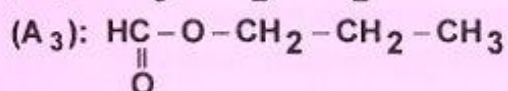
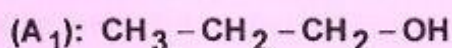
| | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ●●●●● EXAMEN DU BACCALAUREAT SESSION 2018 | Session principale | |
| | <i>Epreuve : Sciences physiques</i> | Section : <i>Sport</i> |
| | Durée : 2h | Coefficient de l'épreuve : 1 |

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

CHIMIE (8 points)

Exercice 1 (4 points) :

On considère la liste des composés organiques suivants :



- 1) a- Rappeler la définition des isomères.
b- Préciser les deux alcools isomères dans cette liste.
- 2) L'oxydation ménagée de l'un de ces deux isomères par le dioxygène conduit à un composé (B). Ce dernier donne un précipité jaune avec le 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-D.N.P.H) alors qu'il est sans action sur le réactif de Schiff.
 - a- Préciser la fonction chimique de (B).
 - b- Déduire la classe de l'alcool oxydé et donner son nom.
 - c- Ecrire, en formules semi-développées, l'équation chimique de cette oxydation.
- 3) Dans des conditions appropriées, l'oxydation ménagée du méthanol, conduit à la formation d'un composé (C) qui rougit un papier pH humide.
 - a- Donner la fonction chimique de (C).
 - b- Ecrire la formule semi-développée de (C).
 - c- Ecrire l'équation d'ionisation de (C) dans l'eau.
- 4) Le composé (A₃) est obtenu suite à une réaction chimique entre le composé (C) et le propan-1-ol. Ecrire l'équation de cette réaction chimique. La nommer.
- 5) Le composé (A₃) réagit avec une solution concentrée de soude (Na⁺, OH⁻) pour donner le composé (A₁) et le méthanoate de sodium. Donner le nom de cette réaction.

Exercice 2 (4 points) :

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

| Amine | Nom | Formule semi-développée | Classe |
|-------------------|---|---|--------|
| (A ₁) | | $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ | |
| (A ₂) | N, N - diméthylméthanamine (ou triméthylamine) | | |
| (A ₃) | | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ | |

- 2) On prépare une solution aqueuse de chacune des amines (A_1), (A_2) et (A_3). On prélève un échantillon de chacune de ces solutions et on lui ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT).
- Préciser si la couleur du (BBT) vire du vert au jaune, du vert au bleu ou bien reste inchangée.
 - Déduire le caractère acide, basique ou bien neutre de chacune de ces solutions.
- 3) L'action de l'acide nitreux ($HO - N = O$) sur l'amine (A_1) produit une N-nitrosamine et de l'eau.
- Justifier la formation de la N- nitrosamine.
 - Ecrire, en formules semi-développées, l'équation de cette réaction.
- 4) a- Préciser, parmi les quatre propositions P_1 , P_2 , P_3 et P_4 celle qui est correcte.
- P_1 : l'amine (A_2) a une action sur l'acide nitreux alors que l'amine (A_3) n'a pas d'action.
- P_2 : les deux amines (A_2) et (A_3) ont une action sur l'acide nitreux.
- P_3 : l'amine (A_2) n'a pas d'action sur l'acide nitreux alors que l'amine (A_3) a une action.
- P_4 : les deux amines (A_2) et (A_3) n'ont pas d'action sur l'acide nitreux.
- b- Ecrire l'équation de la réaction correspondante à la proposition correcte.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (7 points) :

Le saut en longueur est une discipline consistant, à la suite d'une course d'élan, à franchir la plus grande distance horizontale possible à l'aide d'un appel sur un seul pied, sans dépasser la planche d'appel. Le saut en longueur, comme indiqué sur la **figure1**, se décompose en quatre principales phases qui sont étroitement liées :

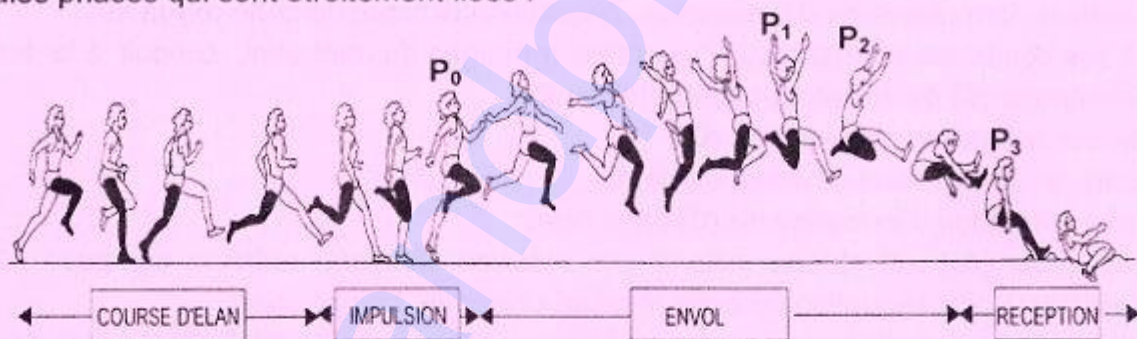
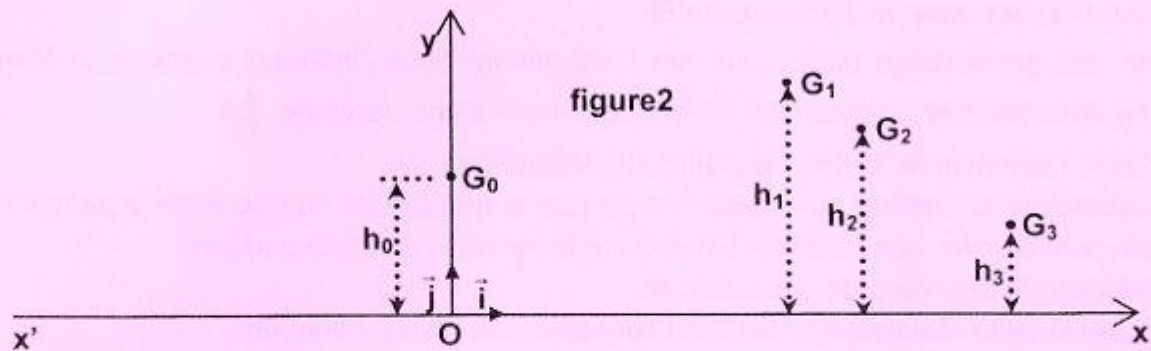


figure1

Pour étudier le mouvement correspondant en phase d'envol effectuée par une athlète lors d'une compétition sportive :

- On se réfère à un repère terrestre ($O; \vec{i}, \vec{j}$) supposé Galiléen ;
- On assimile l'athlète à un point matériel, coïncidant avec son centre d'inertie G , de masse $m = 70 \text{ kg}$;
- On néglige les forces de frottements ;
- On prend le plan horizontal situé au niveau du sol et contenant l'axe ($x'x$) comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0 \text{ J}$).

La **figure2** représente les positions G_i du centre d'inertie, en phase d'envol ainsi que les hauteurs h_i correspondantes par rapport au sol lorsque l'athlète passe respectivement par les positions P_0 , P_1 , P_2 et P_3 .



Dans le tableau suivant sont consignées les positions, les normes des vitesses ainsi que les hauteurs correspondantes :

| Position (G_i) | G_0 | G_1 | G_2 | G_3 |
|--|-------|-------|-------|-----------------|
| Vitesse $\ \vec{v}_i\ $ ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) | 9,85 | 9,25 | 9,54 | $\ \vec{v}_3\ $ |
| Hauteur h_i (m) | 0,9 | h_1 | 1,2 | 0,5 |

- Calculer la valeur du poids \vec{P} de l'athlète. On prendra $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.
- Donner l'expression de l'énergie cinétique E_c de l'athlète.
• Calculer les valeurs correspondantes E_{c_0} et E_{c_1} lorsque son centre d'inertie passe respectivement par les positions G_0 et G_1 .
 - Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
 - En appliquant ce théorème à l'athlète entre les instants t_0 et t_1 correspondant au passage respectif de son centre d'inertie par les positions G_0 et G_1 , déterminer la valeur du travail $W_{\vec{P}}_{G_0 \rightarrow G_1}$ du poids \vec{P} de l'athlète entre ces deux positions.
- Déterminer la valeur de la hauteur h_1 sachant que l'expression du travail de \vec{P} de G_0 vers G_1 s'écrit sous la forme $W_{\vec{P}}_{G_0 \rightarrow G_1} = -\|\vec{P}\| (h_1 - h_0)$.
- Déterminer l'énergie mécanique du système {athlète, terre} lorsque le centre d'inertie de l'athlète passe par la position G_0 .
 - Justifier que ce système est conservatif.
 - Déduire la norme $\|\vec{v}_3\|$ de la vitesse \vec{v}_3 de l'athlète au passage de son centre d'inertie par la position G_3 .

Exercice 2 (5 points) :

La médecine nucléaire consiste à introduire des substances radioactives à l'intérieur d'un organisme vivant à des fins de **diagnostic** et de **thérapeutique**. Actuellement, le Technétium $^{99}_{43}\text{Tc}$ est très utilisé en médecine nucléaire car il présente les avantages suivants :

- sa durée de vie est courte et réduit l'**irradiation** du patient tout en étant compatible avec la durée de l'examen ;
- il peut être associé à de nombreuses molécules, ce qui permet l'étude de nombreux organes ;
- il est moins coûteux que d'autres isotopes radioactifs ;
- il peut être facilement mis à la disposition des médecins.

I- Production actuelle de Technétium 99

Il existe des générateurs Molybdène Mo /Technétium Tc à l'intérieur desquels le Molybdène $^{99}_{42}\text{Mo}$ se désintègre en Technétium 99 avec émission d'une particule ^A_ZX .

- 1) a- Ecrire l'équation de la désintégration du Molybdène 99.
 b- Déterminer le nombre de masse A ainsi que le nombre de charge Z de la particule émise en précisant les lois utilisées. En déduire le symbole de cette particule.
 c- Préciser le type de cette radioactivité.
- 2) Préciser si cette réaction nucléaire est spontanée ou bien provoquée.

II-Scintigraphie osseuse à l'aide du Technétium 99.

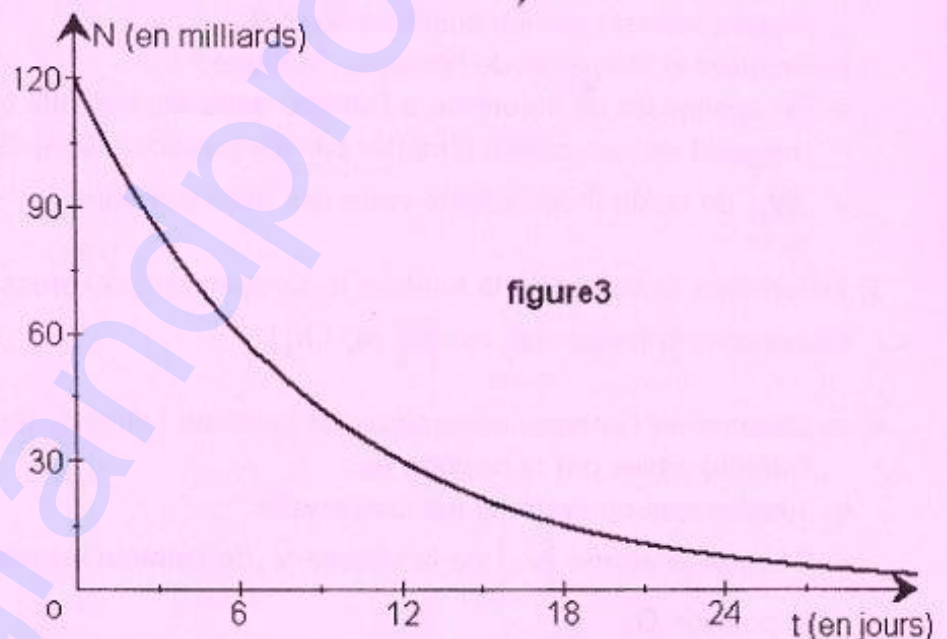
Un patient va subir une scintigraphie osseuse. Cet examen se déroule en deux temps :

- l'injection intraveineuse d'un produit appelé diphosphonate marqué au Technétium 99 qui se fixe préférentiellement sur les lésions osseuses du squelette (sa captation est maximale au bout d'une courte durée).
- Une gamma-caméra fournit une image du squelette appelée scintigraphie où peuvent apparaître des zones fortement colorées indiquant une inflammation, un **abcès** ou une **métastase**.

L'isotope radioactif $^{99}_{43}\text{Tc}^*$ décroît par émission γ vers l'état fondamental $^{99}_{43}\text{Tc}$.

Ce noyau $^{99}_{43}\text{Tc}$ est en réalité lui aussi radioactif et donne naissance, après désintégration β^- à un noyau fils qui est stable.

La courbe de la **figure3** traduit l'évolution du nombre de noyaux du Technétium 99 au cours du temps pendant sa désintégration β^- .



- 1) Définir la période radioactive (ou demi-vie) d'un noyau radioactif.
- 2) Déterminer, graphiquement, la période T_1 du noyau $^{99}_{43}\text{Tc}$.
- 3) Tous les isotopes connus du Technétium sont radioactifs.
 En 1937, Carlo Perrier et Emilio Segré ont synthétisé l'isotope $^{97}_{43}\text{Tc}$ de période $T_2 = 91$ jours.

Justifier l'utilisation du Technétium 99 au lieu du Technétium 97 en scintigraphie.

N.B :

- **Diagnostic** : identification de la nature et de la cause d'une maladie.
- **Thérapeutique** : traitement des maladies.
- **Irradiation** : exposition à des rayonnements ionisants.
- **Absès** : accumulation de pus dans une cavité.
- **Métastase** : tumeur secondaire.