

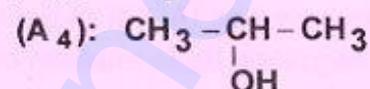
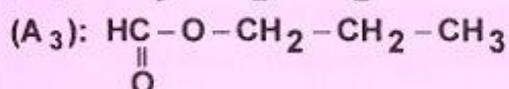
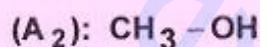
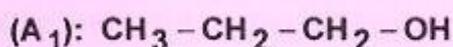
REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION ●●●●● <b>EXAMEN DU BACCALAUREAT</b> SESSION 2018	<b>Session principale</b>	
	<i>Epreuve : Sciences physiques</i>	Section : <i>Sport</i>
	Durée : <b>2h</b>	Coefficient de l'épreuve : <b>1</b>

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 (A<sub>3</sub>) 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 (A<sub>3</sub>) réagit avec une solution concentrée de soude (Na<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>) pour donner le composé (A<sub>1</sub>) 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 <sub>1</sub> )	.....	$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$	.....
(A <sub>2</sub> )	N, N - diméthylméthanamine (ou triméthylamine)	.....	.....
(A <sub>3</sub> )	.....	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$	.....

- 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.
- 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 :

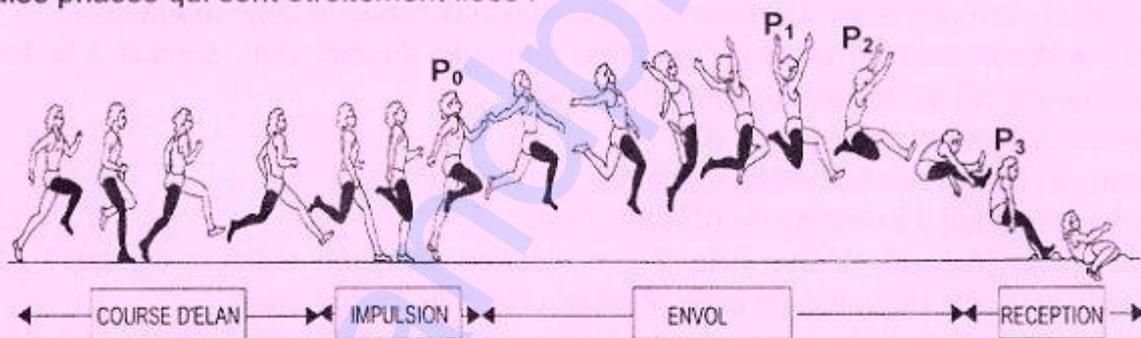
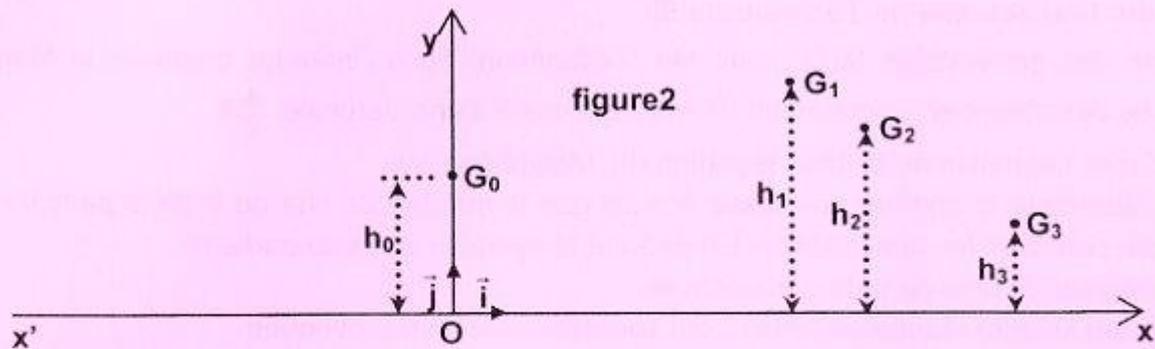


figure1

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  $^A_Z\text{X}$ .

- 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.

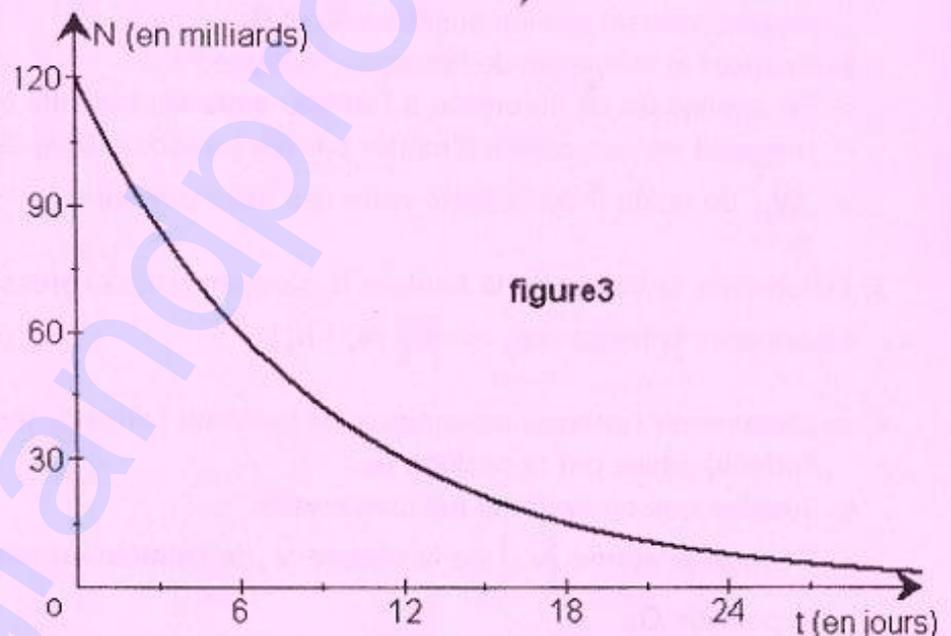
Un patient va subir une scintigraphie osseuse. Cet examen se déroule en deux temps :

- 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  $\gamma$  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  $\beta^-$  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  $\beta^-$ .



- 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.
- **Abcès** : accumulation de pus dans une cavité.
- **Métastase** : tumeur secondaire.