

N° d'inscription

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

## Chimie (08 pts)

### Exercice 1 (04,5 pts)

La butanone et le butanal sont deux composés organiques de formules semi-développées respectives :



1) a- Donner la définition des isomères.

b- Préciser, si ces deux composés sont des isomères.

2) Proposer une expérience permettant de différencier ces deux composés. On précisera le résultat obtenu pour chaque cas.

3) La butanone est obtenue à partir de l'oxydation ménagée d'un alcool (A).

a- Définir une oxydation ménagée.

b- Préciser la classe de cet alcool et donner sa formule semi-développée ainsi que son nom.

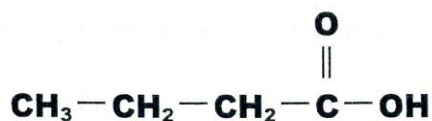
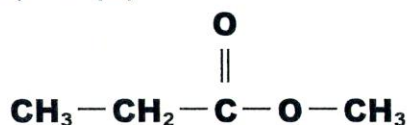
4) Dans des conditions expérimentales appropriées :

- Le butanal est obtenu à partir de l'oxydation ménagée d'un alcool (B).
- Le butanal s'oxyde pour donner un composé (C).

a- Préciser la classe de l'alcool (B).

b- Donner sa formule semi-développée.

c- Indiquer, parmi les deux formules semi-développées suivantes, celle qui correspond au composé (C).



## Exercice 2 (03,5pts)

1) Reproduire et compléter le tableau suivant :

Composé	Formule semi-développée	Classe de l'amine	Nom
(A)	$\text{CH}_3\text{—NH—CH}_2\text{—CH}_3$	.....	.....
(B)	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NH}_2$	.....	.....
(C)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{—N—CH}_3 \end{array}$	.....	.....

2) L'action de l'acide nitreux ( $\text{HNO}_2$ ) sur l'un des composés (A) ou (B) donne un alcool, de diazote ( $\text{N}_2$ ) et de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

a- Identifier le composé utilisé. Justifier la réponse.

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

3) L'introduction d'une certaine quantité du composé (A) dans l'eau, donne une solution aqueuse qu'on note (S).

a- Donner le caractère acide, basique ou neutre de la solution (S).

b- Indiquer si le Bleu de Bromothymol (BBT) additionné à la solution (S) vire au jaune, au vert ou au bleu.

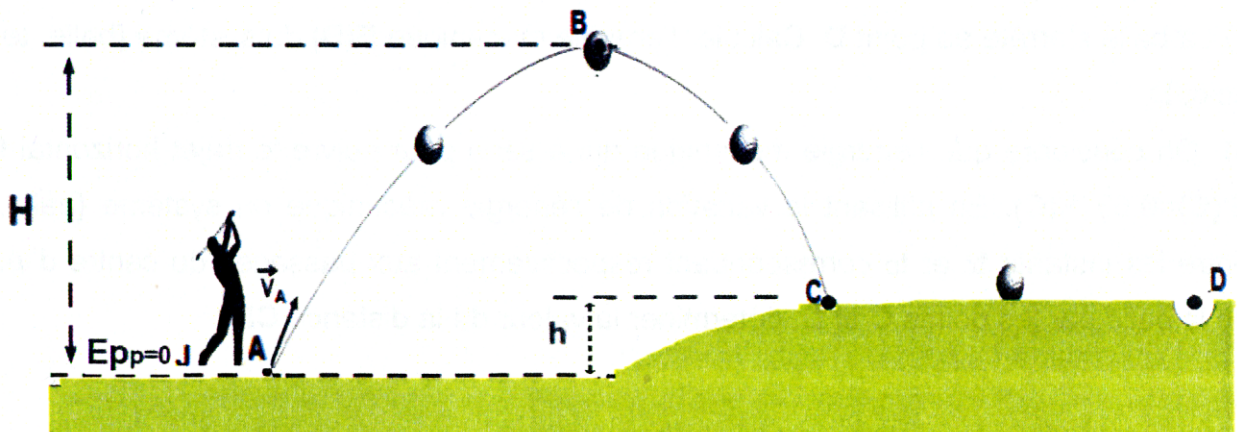
c- Préciser, si cette réaction est totale ou limitée. Justifier la réponse.

## Physique (12 pts)

### Exercice 1 (06,50pts)

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

On se propose d'étudier le mouvement d'une balle de golf dans un référentiel supposé Galiléen. Un golfeur frappe avec son bâton une balle de golf de masse  $m=46\text{g}$  à partir d'un point A comme il est indiqué sur la figure suivante :



Le golfeur estime que sa balle atteint le trou situé au point **D**. Pour cela il communique avec son bâton une vitesse  $\vec{V}_A$  à sa balle.

Pour étudier le mouvement après la frappe :

- On assimile la balle à un point matériel coïncidant avec son centre d'inertie **G**.
- On prend comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par le point **A**.

### Trajet ABC :

On suppose que les forces de frottement sont négligeables le long du trajet **ABC**.

La balle de golf est lancée à l'instant  $t_A$  du point **A** et atteint à l'instant  $t_B$  le point **B** situé à une hauteur maximale **H=30m** avec une vitesse de valeur  $\|\vec{V}_B\| = 17,32 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 1) a- Exprimer le travail du poids de la balle  $W_{A \rightarrow B}(\vec{P})$  lorsqu'elle passe du point **A** au point **B** en fonction de  $m$ ,  $\|\vec{g}\|$  et **H**.  
b- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.  
c- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la balle entre les instants  $t_A$  et  $t_B$  correspondant respectivement aux passages du centre d'inertie **G** de la balle par les points **A** et **B**, déterminer la valeur de la vitesse  $\|\vec{V}_A\|$  au point **A**.

- 2) La balle arrive à l'instant  $t_C$  au point **C** situé à une hauteur **h** du plan horizontal passant par le point **A** avec une vitesse :  $\|\vec{V}_C\| = 25 \text{ m.s}^{-1}$ . En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les instants  $t_B$  et  $t_C$ , montrer que :  $h = H - \frac{V_C^2 - V_B^2}{2\|\vec{g}\|}$ . Calculer sa valeur.

### Trajet CD :

On suppose maintenant que les forces de frottement ne sont plus négligeables le long du trajet horizontal **CD** et équivalentes à une force  $\vec{f}$  constante de même direction que **CD** et de valeur :  $\|\vec{f}\| = 0,5\text{N}$ .

- 1) Exprimer, en fonction de :  $m$ ,  $V_C$ ,  $\|\vec{g}\|$  et **h**, l'énergie mécanique **E(C)** du système {balle, terre} au point **C**. La calculer.
- 2) La balle s'arrête au point **D**. Calculer l'énergie mécanique **E(D)** du système {balle, terre} au point **D**.
- 3) On considère que l'énergie mécanique qui a servi pour suivre le trajet horizontal **CD** est  $E'(C) = 0,63 E(C)$ . En utilisant la variation de l'énergie mécanique du système {balle, terre} entre les instants  $t_C$  et  $t_D$  correspondant respectivement aux passages du centre d'inertie **G** de la balle par les points **C** et **D**, déterminer la valeur de la distance **CD**.

## Exercice 2 (05,50pts)

Le plutonium  ${}_{94}^{241}\text{Pu}$  est radioactif  $\beta^-$ , il donne ainsi un noyau  ${}^A_Z\text{X}$  lui-même radioactif  $\alpha$  qui se désintègre en un noyau  ${}^{A'}_{Z'}\text{Y}$ .

1) Définir la radioactivité.

2) a- Ecrire les équations des deux réactions successives de désintégration en déterminant à chaque fois le nombre de masse et le nombre de charge des noyaux  ${}^A_Z\text{X}$  et  ${}^{A'}_{Z'}\text{Y}$ .

b- Identifier par leurs symboles les noyaux  ${}^A_Z\text{X}$  et  ${}^{A'}_{Z'}\text{Y}$  à partir du tableau suivant :

Noyau	Polonium (Po)	Radium (Ra)	Neptunium (Np)	Américium (Am)
Nombre de charge	84	88	93	95
Nombre de masse	212	226	237	241

3) Calculer en joule l'énergie  $W$  libérée par la désintégration d'un noyau  ${}^A_Z\text{X}$ .

On donne : \* masse du noyau  ${}^A_Z\text{X}$  :  $m({}^A_Z\text{X}) = 241,0567 \text{ u}$ .

\* masse d'un noyau de  ${}^{A'}_{Z'}\text{Y}$  :  $m({}^{A'}_{Z'}\text{Y}) = 237,0480 \text{ u}$ .

\* masse d'un noyau de  ${}^4_2\text{He}$  :  $m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \text{ u}$ .

\* L'unité de masse atomique :  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$  et  $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

4) On dispose à  $t_0=0$ , d'un échantillon contenant  $N_0$  noyaux  ${}^A_Z\text{X}$  de période radioactive  $T$ .

A l'instant de date  $t$ , le nombre de noyaux non désintégrés dans cet échantillon est  $N$ .

t (ans)	$t_0=0$	$t_1=.....$	$t_2= 864$	$t_3= 1728$
N	$N_0$	$\frac{N_0}{2}$	$\frac{N_0}{4}$	.....

a- Définir la période radioactive d'un radioélément.

b- Déterminer la période radioactive  $T$  du noyau  ${}^A_Z\text{X}$ .

c- Recopier et compléter le tableau ci-dessus.