

Le sujet comporte 2 exercices de chimie et 2 exercices de physique.

CHIMIE	EX1 : les acides $\alpha$ -aminés.	EX2 : les fonctions organiques.
PHYSIQUE	EX1 : application du théorème de l'énergie cinétique : force de liaison.	EX2 : mouvement d'un projectile dans un champ gravitationnel.

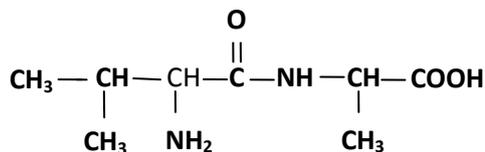
- Documents non autorisés.
- L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
- Etablir toutes expressions littérales avant toutes applications numériques.

## Chimie (9 points)

### Exercice 1 :(5pts)

La masse molaire d'un acide  $\alpha$ -aminé A est  $M=117 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 1- a- Déterminer la formule semi-développée de l'acide  $\alpha$ -aminé A. (0,5pt)  
b- Donner son nom systématique sachant que la chaîne la plus longue est formé par 4 carbones. (0,5pt)  
c- Rappeler le nom commercial de cet acide. (0,25pt)
- 2- Déterminer la forme ionisée de l'acide  $\alpha$ -aminé présente dans une solution aqueuse de :  
a- pH= 2. (0,25pt)  
b- pH= 7 et Donner un nom pour cette molécule. (0,5pt)  
c- pH= 12. (0,25pt)
- 3- a- Mettez (\*) sur le carbone asymétrique qui se trouve dans l'acide A. (0,25pt)  
b- Donner la représentation de Fischer de l'énantiomère L, ainsi que l'énantiomère D. (1pt)
- 4- L'acide A se lie avec un deuxième acide  $\alpha$ -aminé B, il se forme un dipeptide C suivant :



- a- Qu'appelle-t-on la liaison qui s'établit entre les deux acides  $\alpha$ -aminés ? Expliquer sa formation. (0,75pt)
  - b- Déterminer la formule semi-développée de l'acide  $\alpha$ -aminé B. Donner son nom. (0,75pt)
- On donne les masses molaires :  $M_C=12\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M_N=14\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M_O=16\text{g.mol}^{-1}$  ;  $M_H=1\text{g.mol}^{-1}$ .

### Exercice 2 :(4pts)

On donne les composés suivants :

(A) :  $\text{C}_3\text{H}_6$  (B) :  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  (C)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

- 1- a- A quelle famille appartient le composé A. (0,5pt)  
b- Ecrire les isomères de fonction de B et de C. (1,5pt)
- 2- Ecrire les réactions, avec les formules semi-développés, et en indiquant le groupement fonctionnel sur chaque composé, qui permettent de passer :  
a- Du composé A au composé B. (1pt)  
b- Du composé B au composé C. (1pt)

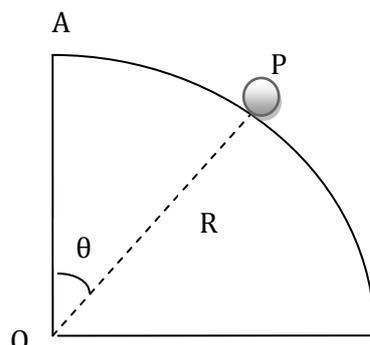
## Physique (11points)

### Exercice 1 :(4points)

Un solide (S) de masse  $m$ , assimilable à un point matériel, peut glisser sans frottement sur une gouttière ayant la forme d'un quart de cercle de centre O et de rayon R.

On le déplace légèrement de sorte qu'il quitte le sommet A avec une vitesse nulle.

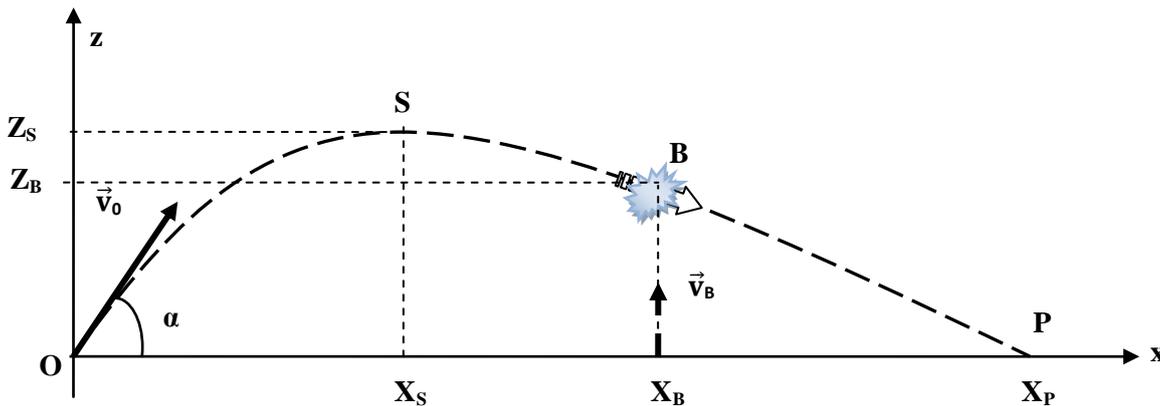
Une position P de (S) à un instant t est repérée par l'angle  $\theta$  que fait le rayon OP avec le rayon OA.



- 1- a- Reproduire le schéma du document et représenter les forces exercées sur (S) au point P. (0,5pt)  
 b- Appliquer, au point P, la deuxième loi de Newton au système (S), et en déduire l'expression de la composante tangentielle  $a_T$  de vecteur accélération en fonction de  $\|\vec{g}\|$  et  $\theta$ . (0,5pt)  
 c- Appliquer la RFD au point P et déduire le module  $\|\vec{R}\|$  de la réaction de la gouttière en fonction de  $m$ ,  $\|\vec{g}\|$ ,  $\theta$  et de la vitesse  $v$  au point P. (0,5pt)
- 2- a- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système (S) entre l'instant où il quitte A et celui où il se trouve au point P, exprimer le module du vecteur vitesse de (S), en fonction de  $\|\vec{g}\|$ ,  $\theta$  et R. (1pt)  
 b- En déduire l'expression de  $\|\vec{R}\|$  en fonction de  $\|\vec{g}\|$ ,  $\theta$  et m. (0,5pt)  
 c- Déterminer, en degré, la valeur de l'angle  $\theta$  lorsque le solide (S) quitte la gouttière. (1pt)

### Exercice 2 :(7points)

Un missile, de masse M éjecté du point O avec une inclinaison  $\alpha$  et une vitesse initiale  $\vec{v}_0$ , vise un objectif situé au point P. Pour la défense, des soldats se localisent en  $x_B$  et tentent à le faire exploser avant qu'il atteigne son objectif. Le canon situé en  $x_B$  est perpendiculaire au sol (dirigé vers le haut) est préparé pour éjecter des projectiles de masses m.



I- Le missile est éjecté à  $t=0s$ , on néglige les forces de frottement de l'aire.

1- Ecrire les équations horaires du mouvement de missile. (1pt)

2- Montrer que l'équation de son trajectoire s'écrit :  $z(x) = -\frac{\|\vec{g}\|}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$  [1] (0,5pt)

a- Calculer la hauteur maximale  $z_S$  (flèche) atteint par le missile. (1pt)

b- Déterminer la portée de ce missile  $x_P$ . ( $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ ) (1pt)

II- A  $t = \tau$  un soldat tire un projectile avec une vitesse  $\vec{v}_B$  vers le haut.

1- a- Ecrire l'équation paramétrique de ce projectile. (On la note relation [2]) (0,5pt)

b- Calculer la hauteur  $z_B$  où le projectile et le missile se heurtent. (On utilise la relation [1]). (0,75pt)

c- En utilisant la relation [2], montrer que le temps de collision  $t_B$  s'écrit :

$$t_B = \frac{v_B + \sqrt{v_B^2 - 2\|\vec{g}\| \cdot z_B}}{\|\vec{g}\|} \quad [3] \quad \text{et calculer sa valeur. (1pt)}$$

2- a- D'après la relation [3], déduire l'expression de  $\tau$  (le temps où il faut tirer). (0,5pt)

b- Retrouver l'expression de  $\tau$  à partir de la relation [2]. Calculer sa valeur. (0,5pt)

c- Que ce passe t-il si on dépasse 3 minutes sans tirer ? (0,25pt)

On donne :  $\|\vec{v}_0\| = 700m \cdot s^{-1}$  ;  $\|\vec{v}_B\| = 900m \cdot s^{-1}$  ;  $\alpha = 55^\circ$  ;  $\|\vec{g}\| = 10m \cdot s^{-2}$  ;  $x_B = 35 \text{ km}$ .

# Bon travail