

DEVOIR DE CONTROLE
N°3
DE SCIENCES PHYSIQUES

Masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$; $N = 14$

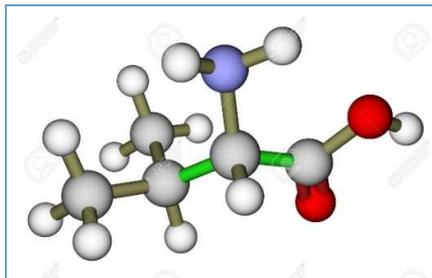
Exercice n°1 de chimie**(4,5 points)**

On considère une amine primaire à chaîne carbonée saturée possédant n atomes de carbones.

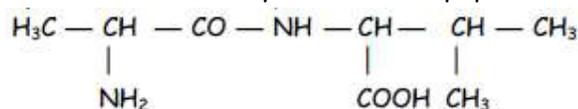
1. Ecrire la formule brute d'une telle amine. A₁ / 0,25
Exprimer en fonction de n le pourcentage en masse d'azote qu'elle contient. A₂ / 0,5
2. Une masse $m = 15,12\text{ g}$ de l'amine contient $2,9\text{ g}$ d'azote.
 - a. Montrer que la formule brute de cette amine est $C_4H_{11}N$. A₂ / 0,5
 - b. Ecrire les formules développées et les noms des isomères possibles des amines primaires compatibles avec la formule brute trouvée. A₂ / 1,5
3. On considère l'amine à chaîne carbonée linéaire non ramifiée.
 - a. Ecrire l'équation de la réaction de cette amine avec l'eau. A₂ / 0,5
 - b. Quel caractère des amines, cette réaction met-elle en évidence ? Justifier. A₁ / 0,5
4. Ecrire l'équation de la réaction de cette amine avec l'acide nitreux. Nommer le produit obtenu. A₂ / 0,75

Exercice n°2 de chimie**Les acides α -aminés****(4,5 points)**

La valine (Val) est un acide α -aminé dont la molécule est représentée ci-après :



1. Ecrire la formule semi-développée de la valine et entourer les deux groupements caractéristiques. Cette molécule est dite chirale. Justifier. A₂ / 1,5
Donner la représentation de FISCHER des deux énantiomères **L** et **D** de la valine. A₂ / 0,5
2. En solution aqueuse la valine donne trois formes ionisées dont un ion dipolaire, appelé zwitterion.
 - a. Donner la formule de cette ion dipolaire. A₂ / 0,5
 - b. Ecrire l'équation de la réaction acide-base ayant lieu en milieu basique. A₂ / 0,75
3. Par condensation avec un autre acide α -aminé, on synthétise la dipeptide suivante :



- a. Ecrire l'équation de la réaction de formation de cette dipeptide et indiquer la liaison peptidique. A₂ / 0,75
- b. Donner le nom systématique de l'autre acide α -aminé. A₂ / 0,5

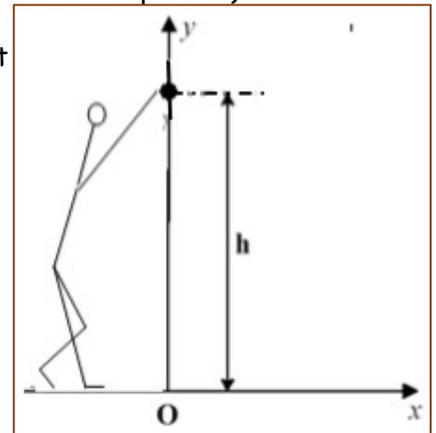
Lors des championnats du monde d'athlétisme, le vainqueur de l'épreuve du lancer de poids a réussi un jet à une distance $D = 21,69 \text{ m}$.

L'entraîneur de l'un de ses concurrents souhaite étudier ce lancer. Il cherche à déterminer les conditions initiales avec lesquelles cette performance a pu être réalisée par le vainqueur de l'épreuve.

Il dispose pour cela d'enregistrements relatifs à la vitesse du boulet (nom donné au « poids »).

Pour simplifier, l'étude porte sur le mouvement du centre d'inertie du boulet dans le référentiel terrestre où on définit le repère d'espace (O, \vec{i}, \vec{j}) :

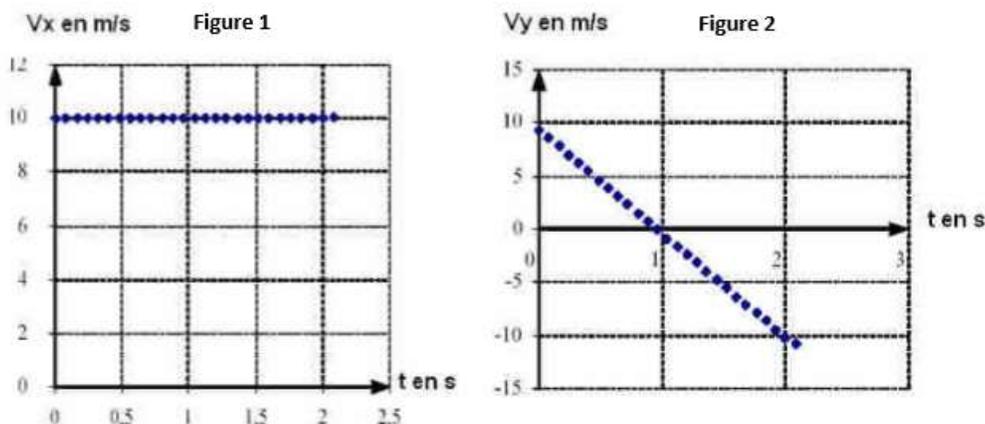
- (O, \vec{i}) est l'axe horizontal au niveau du sol.
- (O, \vec{j}) est l'axe vertical ascendant passant par le centre d'inertie du boulet à l'instant où il quitte la main du lanceur.



A l'origine des temps $t = 0 \text{ s}$ est prise à l'instant du lancer du boulet où son centre d'inertie est situé à la distance verticale $h = 2,62 \text{ m}$ du sol.

1. Exploitation des enregistrements

L'entraîneur a obtenu des graphes, en fonction du temps, des composantes horizontale V_x et verticale V_y du vecteur vitesse instantanée \vec{V} . Pour chacun des graphes, les dates correspondant à deux points successifs sont séparées par le même intervalle de temps.



- a. En utilisant les figures 1 et 2, déterminer : A₂ / 1
- les composante V_{0x} et V_{0y} du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet à l'instant $t = 0 \text{ s}$,
 - la nature du mouvement de la projection du centre d'inertie du boulet sur l'axe Ox et sur l'axe Oy .
- b. Trouver la valeur V_0 du vecteur vitesse initiale et l'angle α que fait ce vecteur avec l'horizontale.

2. Etude théorique du mouvement du boulet

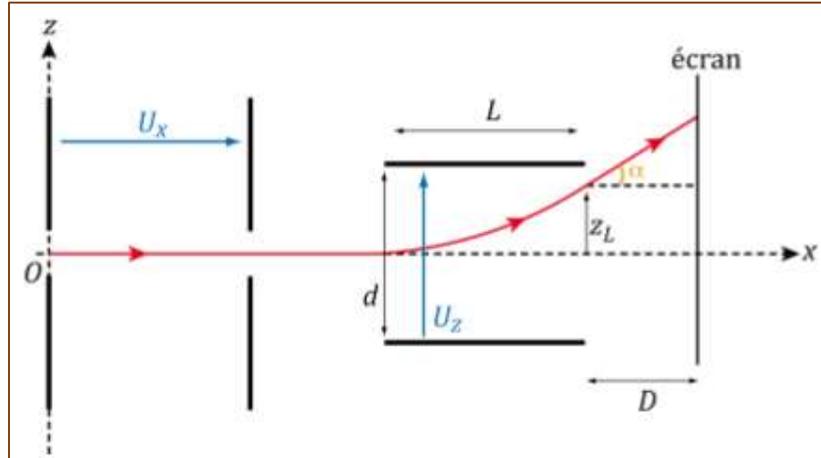
- a. Par application du théorème du centre d'inertie, dans le référentiel terrestre suppose galiléen, déterminer le vecteur accélération du centre d'inertie du boulet au cours de son mouvement. A₂ / 1
- b. Dédire les composantes V_x et V_y du vecteur vitesse instantanée \vec{V} en fonction du temps. A₂ / 1,5
Vérifier que ces équations sont en accord avec les graphes des figures 1 et 2.
- c. Montrer que l'équation de la trajectoire s'écrit : $y = -\frac{\|\vec{g}\|}{2.V_0^2.\cos^2\alpha}x^2 + tg\alpha.x + h$. A₂ / 1,5
Représenter la trajectoire et le vecteur vitesse initial \vec{V}_0 .
- d. Retrouver la valeur D de la lancer du vainqueur. C₂ / 1
On prendra $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

Exercice n°2 de physique Accélération et déflexion d'un électron (5 points)

On étudie le mouvement d'une particule chargée, émise sans vitesse initiale du point O, sous l'effet d'un champ électrique uniforme.

On décrit le mouvement de la particule par rapport à un référentiel galiléen lié au repère d'espace $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Le champ électrique uniforme est créé par une paire de plaques parallèles et orthogonales à \vec{k} et par une autre une autre paire de plaques parallèles et orthogonales à \vec{i} . Voir figure.

On admet que le champ électrique peut être considéré comme uniforme entre chaque paire de plaques et nul partout ailleurs.



La particule est un électron de charge $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} C$ et de masse $m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$.

1. Préciser, en le justifiant, les signes des tensions U_x et U_y entre les paires de plaques pour que : **A₂ / 1,5**
 - l'électron soit accélééré par le premier champ électrique,
 - l'électron soit dévié vers les $z > 0$ par le second champ électrique.

On supposera ces conditions réalisées par la suite

2. Trouver, par application du théorème de l'énergie cinétique, la vitesse v_0 de l'électron quand celui-ci sort du premier champ. **A₂ / 1**

3. Les plaques de la seconde paire sont distantes de d .

- a. Exprimer les équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement de l'électron. **A₂ / 1**
- b. Décrire la trajectoire ultérieure de l'électron à la sortie du second champ. **A₂ / 1,5**

Montrer que la déflexion z_D de l'électron sur un écran placé à une distance D de la sortie de seconde paire de plaques s'exprime par : $z_D = \frac{U_z L D}{2 d U_x}$

Application numérique : $U_x = 45000 V$; $U_z = 1000 V$; $L = 6 cm$; $D = 30 cm$ et $d = 3 cm$