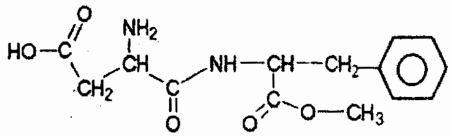
LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Terminales S2
Année scolaire 2018- 2019

DEVOIR SURVEILLE N°2 DE SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1 :

1. L'aspartame, dont la formule semi- développée suit ci- dessous, est une sucrette de synthèse destinée à remplacer le saccharose naturel.



1.1. Indiquer les différentes fonctions présentes dans cette molécule ; préciser les groupes fonctionnels correspondants (en les encadrant).

1.2. Dans certains milieux, l'aspartame se décompose lentement en solution aqueuse en libérant trois produits :

- l'acide –2-aminobutane-dioïque (acide aspartique)
- l'acide –3-phényl-2-aminopropanoïque (phénylalanine)
- le méthanol

Donner leur formule semi développée plane.

1.3. Ecrire l'équation de la réaction entre le méthanol et l'acide –3-phényl-2-aminopropanoïque. Comment appelle- t-on une telle réaction ? Donner ses caractéristiques.

1.4. Ecrire l'équation de la réaction de préparation de l'aspartame à partir du produit précédent et de l'acide aspartique.

2. L'action du bichromate de potassium en excès sur le méthanol conduit à un composé organique B.

Donner la formule semi- développée et le nom de B.

3. L'action d'un déshydratant comme le P_4O_{10} sur un mélange de B et d'un composé B_1 conduit entre autre à l'anhydride éthanoïque méthanoïque (composé C).

   3.1. Donner la formule semi- développée de C.

   3.2. Donner fonction, la formule semi- développée et le nom de B_1.

4. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre C et le méthanol. Comment appelle- t- on cette réaction ? Comparer les caractéristiques de cette réaction à celles de la réaction entre le méthanol et l'acide –3-phényl-2-aminopropanoïque.

Exercice 2 : $g = 10\ m.s^{-2}$

Un projectile explosif assimilé à un point matériel est lancé par un artilleur à partir d'un point A situé à une distance $\ell = 1km$ d'un point O origine d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{k})$ avec une vitesse $\vec{v}_A$ faisant un angle α avec l'horizontale et d'intensité $v_A = 500\ m.s^{-1}$ (voir figure). On néglige l'action de l'air sur le projectile.

2.1. Établir les équations paramétriques $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement. En déduire l'équation de la trajectoire du projectile. Quelle est sa nature ?

2.2 L'artilleur souhaite atteindre une cible C de coordonnées $x_c = 7km$ et $z_c = 1km$.

2.2.1. Montrer que l'équation du second degré en tan α s'écrit sous la forme :

$$-\frac{g\,(x_C-\ell)^2}{2v_A^2}\tan^2\alpha + (x_C-\ell)tana - \left[\frac{g(x_C-\ell)^2}{2v_A^2} + z_C\right] = 0$$

Déduire que les angles de tir permettant d'atteindre la cible sont $\alpha_1 = 83°$ et $\alpha_2 = 16{,}5°$.

On donne $\frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \tan^2\alpha$

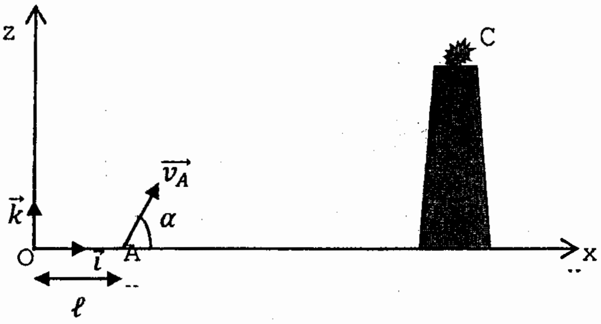
2.2.2. Quels noms donne-t-on à ces tirs ? Lequel permet d'atteindre le plus rapidement la cible ?

2.2.3. Calculer la durée du tir avec l'angle α_2 et la vitesse du projectile à son arrivée sur la cible C.

2.3. La portée peut se définir comme étant la distance qui sépare les ~~horizontales~~ verticales des points de lancement et de chute du projectile. On suppose que la cible même atteinte ne modifie pratiquement pas la trajectoire

2.3.1. Exprimer la portée du tir en fonction de v_A, α, ℓ et g. Calculer les portées P_1 et P_2 respectivement des angles de tir α_1 et α_2.

2.3.3. Sachant que les éclats, après explosion du projectile au sol, balayent un rayons de 200m et que le compagnon de l'artilleur se trouve à l'abscisse x=14500m sur le même plan horizontal, montrer que l'un des tirs est dangereux pour son compagnon.



Exercice 3 :

On supposera dans tout le problème, que le mouvement des particules chargées a lieu dans le vide et que leur poids est négligeable.

Des ions X^{2+}, sortant d'une chambre d'ionisation, pénètrent, avec une vitesse négligeable, par un trou O_1, dans l'espace champ électrique compris entre deux plaques verticales P_1 et P_2. Lorsqu'on applique une tension U_0=4000V, les ions atteignent le trou O_2 avec la vitesse $\vec{v}_0$ horizontale.

3.1. Montrer, en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, que la plaque P_1 doit être portée au potentiel le plus élevé pour que les ions soient accélérés entre les plaques.

3.2. Exprimer v_0 en fonction de U_0, de la charge élémentaire e et de la masse m de l'ion.de l'ion X^{2+}.

3.3. Calculer la masse m de l'ion sachant que $v_0 = 2{,}5.10^5 m.s^{-1}$, que la charge élémentaire $e = 1{,}6.10^{-19}C$. Identifier l'ion sachant que la masse d'un nucléon est m_n= $1{,}67.10^{-27}kg$.

. On donne :

élément	Be	Mg	Ca
Nombre de masse (A)	8	24	40

3.4. A la sortie de O_2, les ions pénètrent avec une vitesse $\vec{v}_0$ entre les armatures P et Q d'un condensateur long de ℓ =20cm. On applique entre ces armatures une tension $U = U_{PQ}$ positive.

3.4.1. Reproduire la figure et représenter le champ électrique uniforme $\vec{E}$ qui règne entre les armatures P et Q.

3.4.2. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire d'un ion à l'intérieur de ce condensateur et donner sa nature. Représenter qualitativement la trajectoire.

3.4.3. Calculer la durée de la traversée du condensateur.

3.4.4. Exprimer l'ordonnée y_S du point de sortie S et montrer qu'elle ne dépend pas des caractéristiques q et m de l'ion.

3.4.5. Montrer que la vitesse de sortie v_S de l'ion à sa sortie S du condensateur s'exprime par la relation :

$$v_S = \sqrt{v_0^2 + \frac{eU^2\ell^2}{md^2U_0}}$$

3.4.6. Déterminer l'expression de **tan α** de la déviation angulaire $\alpha = (\widehat{\vec{v}_o, \vec{v}_s})$.

3.4.7. La particule est reçue sur un écran E situé à la distance D=40 cm du centre symétrie du champ électrique $\vec{E}$ en un point d'ordonnée |Y| =10 cm appelée déviation verticale.

3.4.7.1. Montrer que Y est proportionnelle à la tension U.

3.4.7.2. Cette proportionnalité est utilisée pour la mesure de la tension électrique U à l'oscilloscope à partir de la sensibilité verticale $S = \frac{U}{|Y|}$.

Calculer la tension U entre les plaques P et Q pour une sensibilité de 10 $V.cm^{-1}$ puis calculer la distance d entre P et Q.

3.4.7.2. calculer les valeurs numériques de v_S et y_S