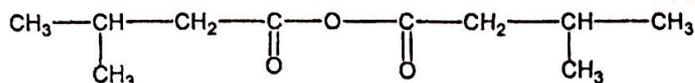


DEVOIS SURVEILLE N° 2 DU PREMIER SEMESTRE

EXERCICE 1

On considère un composé organique X de formule générale :



- 1-1). Préciser la fonction chimique de X et donner son nom.
- 1-2). Ecrire l'équation bilan de sa réaction d'hydrolyse dans l'eau. Donner la fonction chimique et le nom du produit Y obtenu.
- 1-3). Par décarboxylation de Y en présence d'alumine, on obtient un produit B qui donne une réaction de précipitation avec la DNPH et ne réduit pas le réactif de Schiff. Donner la formule semi-développée et le nom de B.
- 1-4). Sur une solution de Y on fait agir du chlorure de thionyle SOCl_2 et on obtient, entre autre, un produit organique D. Donner la formule semi-développée de D, encadrer son groupement fonctionnel et donner son nom. (L'écriture de l'équation de la réaction chimique n'est pas demandée).
- 1-5). Lorsqu'on fait agir le composé D sur le méthylpropan-2-ol, on obtient entre autre, un composé organique E.
- 1-5-1). Ecrire l'équation bilan de la réaction chimique correspondante. Nommer le composé E.
- 1-5-2). Comparer les caractéristiques de cette réaction à celle de Y sur le méthylpropan-2-ol.
- 1-6). Le composé E est traité avec de la soude (Na^+, OH^-) ; on obtient alors un carboxylate de sodium S.
- 1-6-1). Ecrire l'équation-bilan de la réaction correspondante.
- 1-6-2). Comment appelle-t-on ce type de réaction ? Donner ses caractéristiques. Nommer le composé S.
- 1-6-3). Quelle masse de E a-t-on utilisée sachant que la masse du produit S formé est 11,16g et que le rendement de la réaction est 90% ?
- 1-7). On désire synthétiser un composé G la N, N-diméthyl-3-méthylbutanamide à partir de X et d'une amine H en excès.
- 1-7-1). Donner la formule semi développée, le nom et la classe de H. Donner la formule semi- développée de G.
- 1-7-2). Ecrire l'équation bilan la réaction de formation de G.

On donne les masse molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M(\text{C})=12$; $M(\text{H})=1$; $M(\text{O})=16$; $M(\text{Na})=23$.

EXERCICE 2

Le « lancer poids » est une discipline sportive dont l'origine remonte à la Grèce antique. A cette époque il s'agissait de préparer les jeunes guerriers en leur faisant lancer des pierres lourdes. De nos jours le jeu consiste à lancer le plus loin possible un objet de forme sphérique de masse $m = 7,25\text{kg}$. Le 17 Avril 2009, l'épreuve du « lancer poids » a ouvert le grand meeting d'athlétisme de Dakar, à l'île de Gorée. La meilleure performance a été enregistrée par l'Américain Christian Cantwell avec un jet schématisé sur la figure 2, à la distance horizontale $d = \text{BM}$ où M est le point de chute du « poids » au sol. Dans la suite de l'exercice on se propose de trouver la valeur de cette distance d qui mesure la performance de Christian Cantwell.

L'aire de lancement est constituée d'un cercle de centre C et d'un butoir en forme d'arc de cercle.

La longueur du jet est mesurée à partir d'un point B du butoir (Figure 1).

Après la phase d'élan, le pied de l'athlète se trouve en B. L'objet est alors lancé d'un point A à la hauteur $h=2\text{ m}$ au-dessus du sol horizontal. Le bras qui lance fait alors un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale. Cet angle est celui de la direction du vecteur vitesse initial \vec{v}_0 avec l'horizontale (Figure 2).

La résultante des forces de frottements sur la sphère dues à l'air est donnée en intensité par la relation :

$$R = \frac{1}{2} \rho C_x S V^2$$

ρ : masse volumique de l'air = $1,29 \text{ kg.m}^{-3}$; S : aire de la section équatoriale de la sphère = $1,13.10^{-2} \text{ m}^2$

C_x : coefficient caractérisant la forme de l'objet ; V : valeur de la vitesse.

2-1). La valeur de $C_x = 0,5$. Montrer alors que l'on peut négliger la résistance de l'air vis-à-vis du poids de l'objet, sachant qu'au cours du mouvement la vitesse est de l'ordre de 10 m.s^{-1} . On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

2-2). Les frottements sont négligeables.

2-2-1). Etablir les équations horaires du mouvement de l'objet supposé ponctuel dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) indiqué dès l'instant où il est lancé à partir du point A.

2-2-2). En déduire la nature du mouvement projeté sur chaque axe.

2-2-3). Donner alors, l'équation de la trajectoire de l'objet, dans le repère indiqué.

2-2-4). Sachant que la valeur de la vitesse initiale était de 14 m.s^{-1} , calculer la distance d qui mesure la performance de Christian Cantwell ; sachant que $BO = 0,35 \text{ m}$.

2.3). Déterminer la durée du mouvement de l'objet entre A et M et en déduire la valeur de sa vitesse au moment du contact avec le sol.

2.4). Déterminer l'angle β que fait le vecteur vitesse au point M avec la verticale.

2.5) Le record du monde du lancer du poids est détenu par un américain du nom de Randy Barnes. Il est de $23,12 \text{ m}$. Avec quelle vitesse initiale V_0 Cantwell devrait lancer le poids dans les mêmes conditions que précédemment décrits pour égaler le record du monde ?

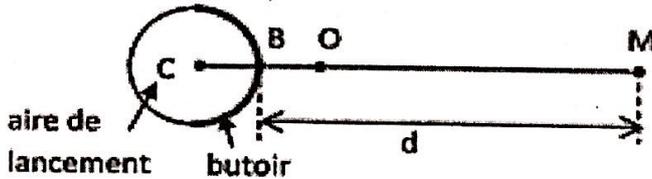
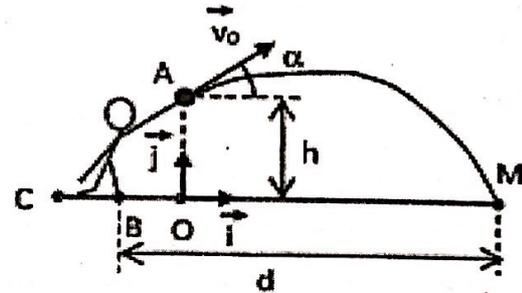


Figure 1



$BO = 0,35 \text{ m}$

Figure 2

EXERCICE 3:

Dans tout le problème, les dispositifs sont dans le vide, les vitesses sont faibles devant la célérité de la lumière. On ne tiendra pas compte de la pesanteur.

3-1). La cathode C d'un oscilloscope électrique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O_1 . On établit une différence de potentiel $U_0 = V_P - V_C = 1000 \text{ V}$.

3-1-1). Justifier le signe de U_0 et préciser le sens du champ électrique \vec{E}_1 régnant entre C et P.

3-1-2). Exprimer la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O_2 en fonction de U_0, m et e . Faire l'application numérique

3-1-3). Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de la plaque P, entre les points O_2 et O.

3-2). Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures, de longueur ℓ , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = V_A - V_B$.

3-2-1). Représenter sur un schéma le champ électrique \vec{E} et la force électrique \vec{f}_e qui agissent sur les électrons entre les armatures.

3-2-2). Etablir les équations horaires du mouvement des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy) . En déduire l'équation cartésienne de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante fonction de U, U_0 et d.

3-2-3). Exprimer en fonction de ℓ , d et U_0 la condition que doit remplir U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. Calculer cette valeur limite de la tension U.

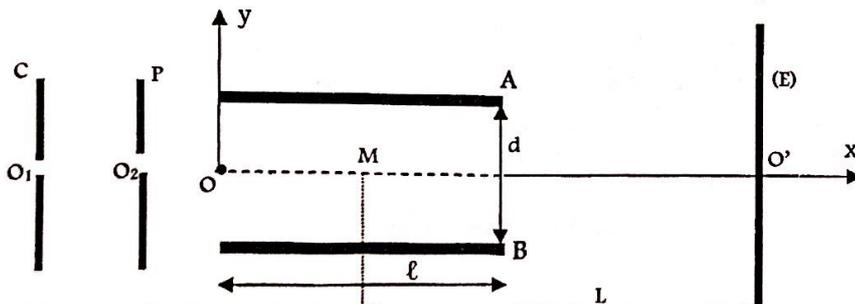
3-3). Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3-3-1). Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran en fonction de U, ℓ , L, d et U_0 .

N.B: On peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.

3-3-2). On désire obtenir une déviation maximale $Y_m = 4 \text{ cm}$. Sachant que $L = 40 \text{ cm}$, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

On donne : charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $\ell = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $MO' = L$.



CELLULE DE SC.PH L.S.L.L. GUEDEAWAYE -DK