FICHE N°7 DE PREPA PC : CORRIGE

Année Scolaire
2023 -2024
Prof. : M. TEHUA
0546234613

EXERCICE 1

1. **Equations horaires x(t) et z(t) en fonction de v_0, g et θ de G du ballon dans $(O, \vec{i}, \vec{k})$.**

système : ballon de masse m

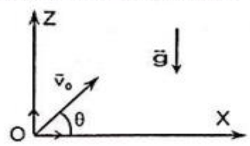
référentiel terrestre supposé galiléen

bilan des forces : le poids $\vec{P}$ du ballon

théorème du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a} \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{g} = \overrightarrow{cste}$

L'accélération est constante donc le mouvement du ballon est uniformément varié

On a : $\begin{cases} \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0 = \vec{g}t + \vec{v}_0 \\ \overrightarrow{OG} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OG_0} = \frac{1}{2}\vec{g}t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OG_0} \end{cases}$



A t = 0, $\vec{a}\begin{pmatrix} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{z} = -g \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{OG_0}\begin{pmatrix} x_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{pmatrix}$; $\vec{v}_0 \begin{cases} \dot{x}_0 = v_0 \cos\theta \\ \dot{z}_0 = v_0 \sin\theta \end{cases}$

A t ≠ 0, $\vec{v}\begin{pmatrix} v_x(t) = v_0\cos\theta \\ v_z(t) = -gt + v_0\sin\theta \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{OG}\begin{pmatrix} x(t) = v_0 t\cos\theta \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t\sin\theta \end{pmatrix}$

2. **Application numérique.**

$\overrightarrow{OG}\begin{cases} x(t) = 21t\cos 30° = 18,186t \approx 18,2t \\ z(t) = -\frac{1}{2}\times 10t^2 + 21t\sin 30° = -5t^2 + 10,5t \end{cases}$

3. **Déduisons l'équation cartésienne de la trajectoire et donnons sa nature.**

$t = \frac{x}{v_0\cos\theta} \Rightarrow z = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0\cos\theta}\right)^2 + v_0\sin\theta \times \left(\frac{x}{v_0\cos\theta}\right)$

$z = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2\theta}x^2 + x\tan\theta$

A.N. : $z = -\frac{10}{2\times 21^2 \times \cos^2 30}x^2 + x\tan 30° \Rightarrow z = -0,0151x^2 + 0,577x$

L'équation de la trajectoire est de la forme $z = ax^2 + bx + c$ donc la trajectoire est parabolique (ou bien la trajectoire est une parabole).

4. **Déterminons :**

4.1. **la date t_1 à laquelle le ballon arrive sur la ligne de but.**

D'après la question 3°) on a : $t = \frac{x}{v_0\cos\theta}$. Or sur la ligne de but, x = D.

Donc on a : $t_1 = \frac{D}{v_0\cos\theta} = \frac{35}{21\times\cos 30°} \Rightarrow t_1 = 1,92\ s$

4.2. **la hauteur h par rapport au sol à cette date t_1.**

La hauteur h est représentée par l'ordonnée z(t) du centre d'inertie G du ballon.

Donc on a : $h = z(t_1) = -5t_1^2 + 10,5t_1 h = -5\times(1,92)^2 + 10,5\times 1,92 \Rightarrow h = 1,72\ m$

5. **A t = 0, un défenseur s'élance sans vitesse initiale avec une accélération a = 3 m/s².**

5.1. **Montrons que l'équation horaire du défenseur selon l'axe (Ox) est : x(t) = 1,5t² + 30.**

L'accélération est constante et la trajectoire est une droite donc le mouvement du centre d'inertie du défenseur est rectiligne uniformément varié. D'où on a :

$\overrightarrow{OM} = \frac{1}{2}\vec{a}t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OM_0}$

Selon l'axe (Ox) ; $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$

à t = 0, $a_x = 3\ m/s^2$; $v_0 = 0$; $x_0 = x_{défenseur} = D - d = 35 - 5 = 30\ m$

Application numérique : $x(t) = \frac{1}{2}3t^2 - 0\times t + 30 \Rightarrow x(t) = 1,5t^2 + 30.$

5.2. **Déterminons la date t_2 à laquelle le défenseur arrive sur la ligne de but.**

Le défenseur arrive sur la ligne de but quand x = D = 35 m. Donc on a :

$D = 1,5t_2^2 + 30 \Rightarrow D - 30 = 1,5t_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{D-5}{1,5}} \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{30-5}{1,5}} \Rightarrow t_2 = 1,82\ s$

5.3. **Montrons, en justifiant notre réponse, si oui ou non le but est marqué.**

$1,82\ s < 1,92\ s \Rightarrow t_2 < t_1$. Donc le défenseur arrive avant le ballon sur la ligne de but. Le but n'est donc pas marqué.

EXERCICE 2

1- Etude de l'estérification directe

1-1. Donnons la fonction chimique et le nom de E.

(E) est un ester ; son nom est l'éthanoate de 3-méthylbutyle.

1-2. Formules semi-développées et noms de l'acide A et de l'alcool B qui donnent E.

Corps	Fonction chimique	Formule semi-développée	Nom
E	Ester	$H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	éthanoate de 3-méthylbutyle
A	Acide carboxylique	$H_3C-C(=O)-OH$	acide éthanoïque
B	Alcool	$HO-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	3-méthylbutan-1-ol

1-3. Ecrivons l'équation-bilan de cette réaction.

Il s'agit d'une réaction d'estérification directe ; elle est réversible (double flèche).

1-4. Donnons les caractéristiques de cette réaction.

Elle est lente, athermique et limitée (ou réversible).

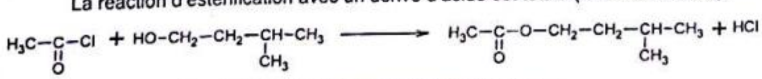
2- Amélioration du rendement de la réaction

2-1. Précisons la formule semi-développée et le nom de C.

Corps	Fonction chimique	Formule semi-développée	Nom
C	Chlorure d'acyle	$H_3C-C(=O)-Cl$	Chlorure d'éthanoyle

2-2. Ecrivons l'équation-bilan de la réaction (2).

La réaction d'estérification avec un dérivé d'acide est totale (une seule flèche).



2-3. Nommons cette réaction et précisons ses caractéristiques.

C'est une réaction d'estérification indirecte ; elle est rapide, totale et exothermique.

2-4. Déterminons la composition du mélange en fin de réaction.

La réaction étant totale, il ne reste plus de réactifs dans le mélange en fin de réaction ; tous les réactifs s'étant entièrement transformés en produits.

Donc en fin de réaction, le mélange est composé de :

$n_C = 0$ mol de C ; $n_B = 0$ mol de B ; $n_E = 1$ mol de E et $n_{HCl} = 1$ mol de HCl.