CORRECTION DES EXERCICES DU CHAPITRE II

Exercice 1

a. Mouvement de translation curviligne
b. Mouvement de rotation uniforme (vitesse constante)
c. Mouvement de translation rectiligne accéléré
d. Mouvement de translation circulaire uniforme

Exercice 2

Première partie du trajet : $d_1 = 150 \text{ m} \quad V_1 = 5 \text{ m.s}^{-1}$

Le temps mis pour parcourir cette première partie est : $\Delta t_1 = \dfrac{d_1}{V_1} = \dfrac{150}{5} = 30 \text{ s}$

Deuxième partie du trajet : $d_2 = 250 \text{ m} \quad V_2 = 12,6 \text{ km.h}^{-1}$

Point méthode : *Convertir une vitesse de km.h^{-1} en m.s^{-1}*

1 km = 10^3 m
1 h = 3600 s

On divise la 1ère égalité par la 2nde :

$$1\ km.h^{-1} = \frac{10^3}{3600}\ m.s^{-1} = \frac{1}{3,6}\ m.s^{-1}$$

On retiendra la règle suivante :

$$\boxed{\begin{array}{l} v(\text{m.s}^{-1}) \xrightarrow{\times 3,6} v(\text{km.h}^{-1}) \\ v(\text{km.h}^{-1}) \xrightarrow{/\ 3,6} v(\text{m.s}^{-1}) \end{array}}$$

Donc : $V_2 = \dfrac{12,6}{3,6} = 3,5 \text{ m.s}^{-1}$

Le temps mis pour parcourir la seconde partie est : $\Delta t_2 = \dfrac{d_2}{V_2} = \dfrac{250}{3,5} = 71,4 \text{ s}$

Donc, le temps total de la course est $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 101,4 \text{ s}$

La vitesse moyenne du coureur est donc :

$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{400}{101,4} = 3,94 \text{ m.s}^{-1}$$

en km.h^{-1}, $\quad V = 3,94 \times 3,6 = 14,2 \text{ km.h}^{-1}$

Exercice 3

Vecteur position : $\overrightarrow{\text{OM}} \begin{cases} x(t) = 3t \\ y(t) = -4,9t^2 - 4t + 40 \end{cases}$

notation équivalente : $\overrightarrow{\text{OM}} = 3t.\vec{i} + \left(-4,9t^2 - 4t + 40\right).\vec{j}$

Vecteur vitesse : $\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt} \Rightarrow \vec{v}\begin{cases} \dot{x}(t) = 3 \\ \dot{y}(t) = -9,8t - 4 \end{cases}$

notation équivalente : $\vec{v} = 3.\vec{i} - (9,8t - 4).\vec{j}$

Vecteur accélération : $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \begin{cases} \ddot{x}(t) = 0 \\ \ddot{y}(t) = -9,8 \end{cases}$ notation équivalente : $\vec{a} = -9,8.\vec{j}$

$a = \|\vec{a}\| = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

Le vecteur position initiale se calcule en $t = 0$:

$\overrightarrow{OM_0}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 40 \end{cases}$ $\overrightarrow{OM_0} = 40.\vec{j}$

Le vecteur vitesse initiale se calcule en $t = 0$:

$\vec{v}_0\begin{cases} \dot{x}_0 = 3 \\ \dot{y}_0 = -4 \end{cases}$ $\vec{v}_0 = 3.\vec{i} - 4.\vec{j}$ $v_0 = \|\vec{v}_0\| = \sqrt{\dot{x}_0^{\,2} + \dot{y}_0^{\,2}} = 5 \text{ m.s}^{-1}$

<u>Exercice 4</u>

$\vec{a}\begin{cases} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = 8 \end{cases}$

On détermine le vecteur vitesse par intégration :

$\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{v}\begin{cases} \dot{x} = \dot{x}_0 \\ \dot{y} = 8t + \dot{y}_0 \end{cases}$

Or, le vecteur vitesse initiale s'écrit :

$\vec{v}_0\begin{cases} \dot{x}_0 = 2 \\ \dot{y}_0 = -6 \end{cases}$

Donc $\vec{v}\begin{cases} \dot{x} = 2 \\ \dot{y} = 8t - 6 \end{cases}$

On détermine le vecteur accélération par intégration :

$\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt} \Rightarrow \overrightarrow{OM}\begin{cases} x(t) = 2t + x_0 \\ y(t) = 4t^2 - 6t + y_0 \end{cases}$

Or, le vecteur position initiale s'écrit :

$\overrightarrow{OM_0}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = -1 \end{cases}$

Donc, les équations horaires du mouvement sont :

$\overrightarrow{OM}\begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = 4t^2 - 6t - 1 \end{cases}$

Pour déterminer l'équation de la trajectoire, on élimine la variable t entre les 2 équations horaires :

$$t = \frac{x}{2}$$

Donc, la trajectoire a pour équation :

$$y = x^2 - 3x - 1$$

Exercice 5

On choisit comme origine O le début de la ligne droite, et comme origine des dates, l'instant où le train passe en O.
Le mouvement est rectiligne uniforme : donc, sur un axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement, son équation horaire est :

$$x(t) = vt + x_0$$

Or, on a choisi l'origine des dates telle que $x_0 = 0$, donc :

Par ailleurs, $v = \frac{320}{3,6} = 88,9 \text{ m.s}^{-1}$

L'équation horaire du mouvement, dans le repère choisi, est donc :

$$x(t) = 88,9t$$

Exercice 6

a.
Le mouvement de l'avion est un MRUV,

donc $\Delta(v^2) = 2a.d$

$$a = \frac{{v_f}^2 - {v_i}^2}{2d}$$

A.N. : $a = \frac{(240/3,6)^2}{2 \times 1200} = 1,85 \text{ m.s}^{-2}$

b.
Point méthode : Dès qu'on recherche des informations de date ou de durée, il faut exprimer la ou les équations horaires du mouvement.
En choisissant comme origine spatiale la position de l'avion au début du mouvement, et comme origine des dates, le moment où l'avion démarre, la loi de vitesse du mouvement est :

$$v(t) = at + v_0$$

soit $v(t) = at$

Au moment où l'avion quitte le sol, on a :

$$v_f = at$$

donc $t = \frac{v_f}{a}$

Or, $a = \frac{{v_f}^2}{2d}$