CORRECTION EXAMEN MECANIQUE RATIONNELLE

Département : ST 2eme Année

SOLUTION EXERCICE 01 : (5 pts)

1) Déterminer l'équation de la trajectoire du point M.

$$\begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = t^2 \end{cases} \qquad t = \frac{x}{2} \implies y = \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{x^2}{4} \qquad (1\ Pt)$$

Equation d'une parabole de concavité tournée vers le haut.

2) Calculer les normes des vecteurs (position et vitesse) a l'instant $t = 1,5\ (s)$.

- **Norme du vecteur position** a l'instant $t = 1,5\ (s)$.

$$\overrightarrow{OM} = x\vec{\imath} + y\vec{\jmath} = 2t\,\vec{\imath} + t^2\vec{\jmath}$$

a l'instant $t = 1,5\ (s)$ $\qquad \overrightarrow{OM} = 3\,\vec{\imath} + 2,25\,\vec{\jmath}$ $\qquad (1\ Pt)$

$$\left\|\overrightarrow{OM}\right\| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(3)^2 + (2,25)^2} = 3,75\ (m)$$

- **Norme du vecteur vitesse** a l'instant $t = 1,5\ (s)$.

On a

$$\begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = t^2 \end{cases} \quad \text{soit} \quad \vec{v} = \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = 2 \\ V_y = \frac{dy}{dt} = 2t \end{cases} \implies v = 2\vec{\imath} + 2t\,\vec{\jmath} \qquad (1\ Pt)$$

a l'instant $t = 1,5\ (s)$ $\qquad$ alors $\quad \|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}\ (m/s)$

3) Donner l'expression de l'accélération du point M et en déduire la nature du mouvement du point M.

$$\vec{a} = \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = 2 \end{cases} \implies alors \quad \vec{a} = 2\,\vec{\jmath} \implies a = 2\ (m/s^2) \qquad (1\ Pt)$$

La nature du mouvement : $\begin{cases} a = cte > 0 \\ v > 0 \end{cases} \implies a \times v > 0 \implies M.R.U.A$ $\qquad (1\ Pt)$

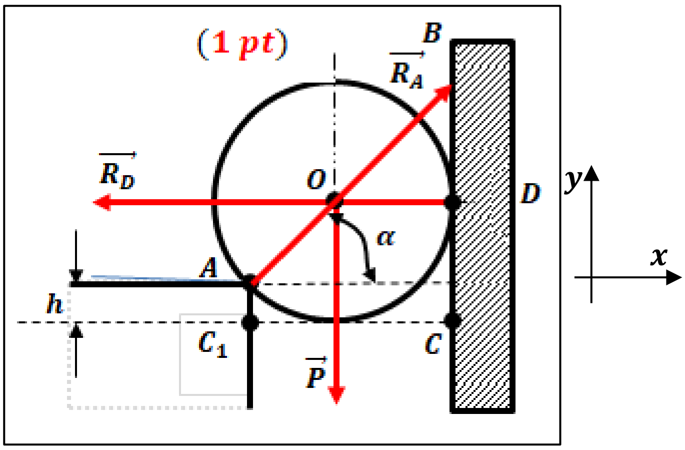
Le mouvement rectiligne uniformément accéléré

CORRECTION EXAMEN MECANIQUE RATIONNELLE

Département : ST 2eme Année

Solution Exercice 02 : (6 pts)

Isoler le cylindre :



On a: $\sin\alpha = \frac{R-h}{R} = \frac{80-10}{80} = 0,875$

$\alpha = arcsin\, 0,875 = 61^o$

$(1\ pt)$

$\vec{R_A} + \vec{R_D} + \vec{P} = \vec{0}$

Equations d'équilibre :

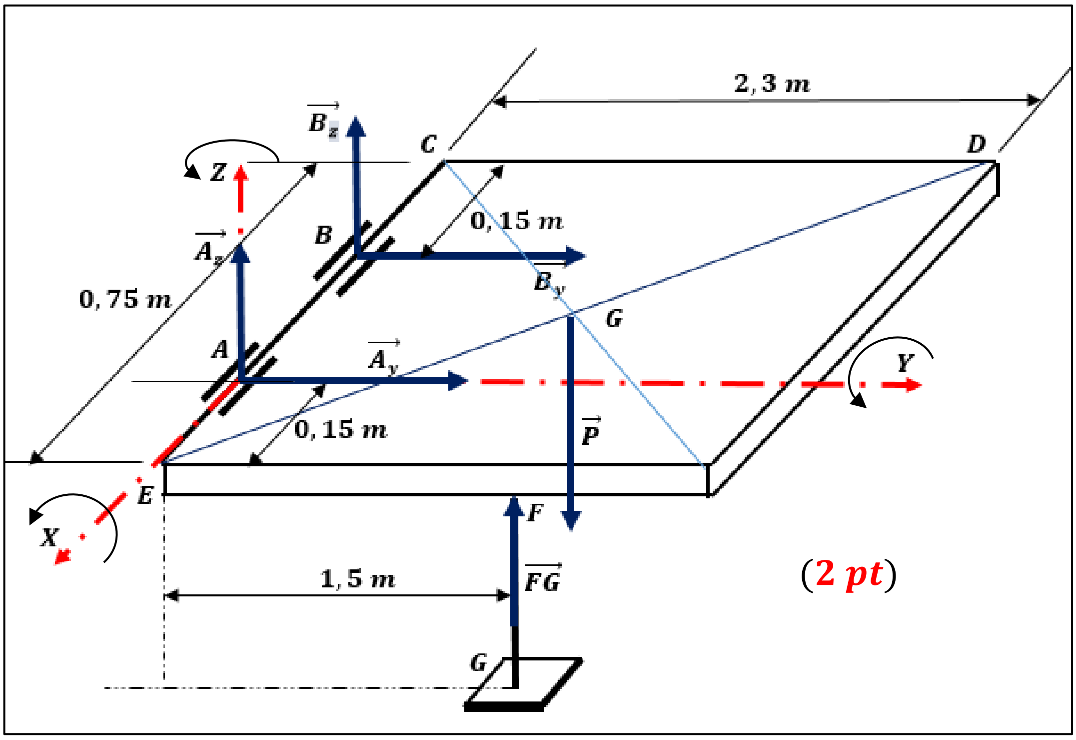
$\sum F_x = R_A \cos\alpha - R_D = 0$ (1) $(1\ pt)$

$\sum F_Y = R_A \sin\alpha - P = 0$ (2) $(1\ pt)$

De l'équation (2), on tire : $R_A = \frac{P}{\sin\alpha} = 8\ (KN)$ $(1\ pt)$

De l'équation (1), on tire : $R_D = R_A \cos\alpha = 3,88\ (KN)$ $(1\ pt)$

Solution Exercice 03 : (09 pts)



CORRECTION EXAMEN MECANIQUE RATIONNELLE

Département : ST 2eme Année

Equations d'équilibres :

Forces	$\overrightarrow{A_y}$	$\overrightarrow{A_z}$	$\overrightarrow{B_y}$	$\overrightarrow{B_z}$	$\overrightarrow{FG}$	$\overrightarrow{P}$		***EQ***
$\sum F_X =$	$+0$	$+0$	$+0$	$+0$	$+0$	$+0$	$= 0$	(1)
$\sum F_Y =$	$+A_y$	$+0$	$+B_y$	$+0$	$+0$	$+0$	$= 0$	(2)
$\sum F_Z =$	$+0$	$+A_z$	$+0$	$+B_z$	$+FG$	$-P$	$= 0$	(3)
$\sum MF_X =$	$+0$	$+0$	$+0$	$+0$	$+FG \times EF$	$-P \times \frac{CD}{2}$	$= 0$	(4)
$\sum MF_Y =$	$+0$	$+0$	$+0$	$+B_z \times AB$	$-FG \times AE$	$-P \times \left(\frac{EC}{2} - AE\right)$	$= 0$	(5)
$\sum MF_Z =$	$+0$	$+0$	$-B_y \times AB$	$+0$	$+0$	$+0$	$= 0$	(6)

$\sum F_X = 0$ (1) $(1\ pt)$

$\sum F_Y = +A_y + B_y = 0$ (2) $(1\ pt)$

$\sum F_Z = +A_z + B_z + FG - P = 0$ (3) $(1\ pt)$

$\sum MF_X = +FG \times EF - P \times \frac{CD}{2} = 0$ (4) $(1,5\ pt)$

$\sum MF_Y = +B_z \times AB - FG \times AE - P \times \left(\frac{EC}{2} - AE\right) = 0$ (5) $(1,5\ pt)$

$\sum MF_Z = -B_y \times AB = 0$ (6) $(1\ pt)$

De l'équation (6), on tire : $B_y = 0$

De l'équation (4), on tire : $FG = P \times \frac{CD}{2}$

De l'équation (5), on tire : $B_z = \left[FG \times AE + P \times \left(\frac{EC}{2} - AE\right)\right]/AB$

De l'équation (3), on tire : $A_z = P - FG - B_z$

De l'équation (2), on tire : $A_y = B_y = 0$