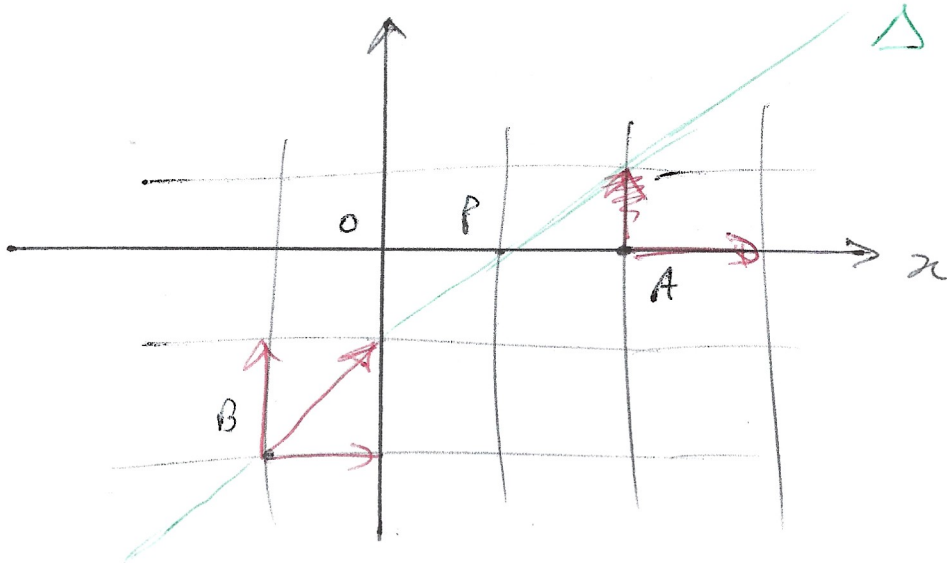


(1)

## Correction du DS de SI, APS11, mai 26

Exo 1



$$\{ \vec{F}_A + \vec{F}_B \} = \left\{ \begin{array}{l} 100 \vec{x} + 50 \vec{y} \\ 50 \vec{z} \end{array} \right\}_O$$

Support : droite  $y = x - 1$ 

$$\vec{r}(P) = \vec{0}$$

Exo 2 WILLIS :  $\frac{C_{d5}}{C_{d2}} = \frac{W_{18/19}}{W_{16/5}} = - \frac{216}{218}$

On cherche  $\frac{C_{d5}}{C_{d2}} = \frac{W_{5/18}}{W_{11/18}}$

On utilise la relation de WILLIS

$$\frac{W_{5/18}}{W_{16/18} - W_{5/18}} = \frac{216}{218}$$

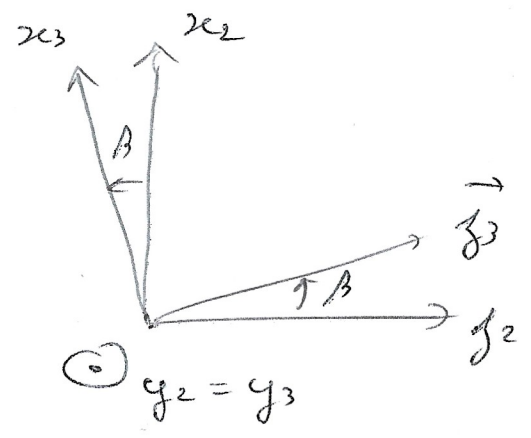
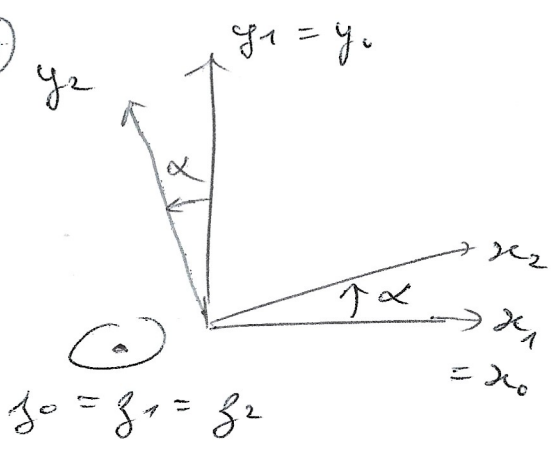
$$W_{5/18} (218 + 216) = W_{16/18} 216$$

$$\frac{W_{5/18}}{W_{16/18}} = \frac{216}{218 + 216} = \frac{5}{27} = \frac{1}{3}$$

2

Exo 3

Q1



Q2)  $\vec{OP} = \vec{OA} + \vec{AB} + \vec{BP} = \lambda \vec{y}_1 + H \vec{y}_1 + l \vec{y}_3$

$$\left(\frac{d\vec{y}_3}{dt}\right)_0 = \left(\frac{d\vec{y}_3}{dt}\right)_2 + \vec{\Omega} \wedge \vec{y}_3$$

$$= \dot{\beta} \vec{y}_3 + \dot{\alpha} \vec{y}_2 \wedge (\cos B \vec{y}_2 + \sin B \vec{x}_2)$$

$$= \dot{\beta} \vec{y}_3 + \dot{\alpha} \sin B \vec{y}_2$$

$\vec{v}(P \in \frac{3}{2}) = \lambda \dot{\alpha} \vec{y}_1 + l \dot{\beta} \vec{y}_3 + l \dot{\alpha} \sin B \vec{y}_2$

Q3)  $\vec{OD} = a \vec{x}_0 + l \vec{y}_0$  ;  $\vec{OP} = \dots$

$\vec{y}_3 = \cos B \vec{y}_2 + \sin B \vec{x}_2$

$\vec{x}_2 = \cos \alpha \vec{x}_0 + \sin \alpha \vec{y}_0$

$\vec{y}_3 = \sin B \cos \alpha \vec{x}_0 + \sin B \sin \alpha \vec{y}_0 + \cos B \vec{y}_0$

$\vec{OP} = (l \sin B \cos \alpha) \vec{x}_0 + (\lambda + l \sin B \sin \alpha) \vec{y}_0 + (H + l \cos B) \vec{z}_0$

Il faut donc :

a =	$l \sin B \cos \alpha$
b =	$\lambda + l \sin B \sin \alpha$
v =	$-l \dot{\beta} \sin B$

Il faut respecter ces relations pour coordonner les mouvements. (Rotations  $\alpha$  et  $B$ , translation  $\lambda$ )

$$\textcircled{3} \boxed{P_2} \textcircled{Q1} \{v_{y_1}\} = \left\{ \begin{array}{c} \dot{\sigma}_{21} \vec{y}_1 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_{\mathcal{C}_2} \quad \{v_{z_1}\} = \left\{ \begin{array}{c} \dot{\sigma}_{31} \vec{y}_1 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_{\mathcal{C}_3}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{Q2} \vec{v}(\mathcal{I}_1 \in \mathcal{Z}_1) &= \vec{v}(\mathcal{I}_d \in \mathcal{Z}_1) + \vec{v}(\mathcal{I}_1 \in \mathcal{Z}_1) \\ &= \vec{v}(\mathcal{C}_2 \in \mathcal{Z}_1) + \mathcal{I}_d \mathcal{C}_2 \wedge \vec{\Omega}_{\mathcal{Z}_1} + \vec{v}(\mathcal{C}_3 \in \mathcal{Z}_1) + \mathcal{I}_d \mathcal{C}_3 \wedge \vec{\Omega}_{\mathcal{Z}_1} \\ &= \vec{0} + \mathcal{I}_d \vec{y}_1 \wedge \dot{\sigma}_{21} \vec{y}_1 + v \vec{x}_1 + (\dots \vec{y}_1 + a \vec{y}_1) \wedge \dot{\sigma}_{31} \vec{y}_1 \\ &= -\mathcal{I}_d \dot{\sigma}_{21} \vec{x}_1 + v \vec{x}_1 + a \dot{\sigma}_{31} \vec{x}_1 \\ &= (v - \mathcal{I}_d \dot{\sigma}_{21} + a \dot{\sigma}_{31}) \vec{x}_1 \end{aligned}$$

$$\textcircled{Q3} \text{Rsg} \Rightarrow \vec{v}(\mathcal{I}_d \in \mathcal{Z}_1) = \vec{0}$$

$$v - \mathcal{I}_d \dot{\sigma}_{21} + a \dot{\sigma}_{31} = 0$$

$$\omega_{21} = \frac{v + a \dot{\sigma}_{31}}{\mathcal{I}_d} = \frac{v + a \omega_{31}}{\mathcal{I}_d}$$

$$\textcircled{Q4} \text{Rsg en } \mathcal{T}_g \Rightarrow \omega_{31} = \frac{v - a \omega_{21}}{\mathcal{I}_d}$$

Remarque :  $\omega_{31}$  et  $\omega_{21}$  sont de signe contraire  
On retrouve le fait que la roue extérieure  
tourne plus vite que la roue intérieure.

$$\textcircled{Q5} \text{Ligne droite} \Rightarrow \{v_{y_1}\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ v \vec{x}_1 \end{array} \right\}_{\mathcal{P}}$$

est de translation rectiligne

$$\textcircled{Q6} \text{Ligne droite} \Rightarrow \omega_{21} = \omega_{31} = \frac{v}{\mathcal{I}_d}$$

④ (Q27) Arc de cercle :  $\vec{OP} = R \vec{y}_1$       $V = R \omega_{10}$

$$\omega_{21} = \frac{R+a}{r} \omega_{10}$$

$$\omega_{31} = \frac{R-a}{r} \omega_{10}$$

(Q28) Chgt de direction

$$V=0 \Rightarrow \omega_{21} = \frac{a}{r} \omega_{10} \quad \text{et} \quad \omega_{31} = -\frac{a}{r} \omega_{10}$$

(Q35) (Q36)

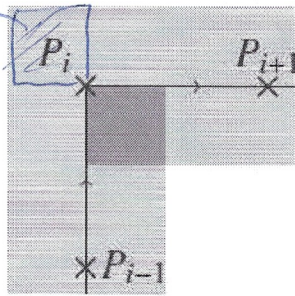
# DS MPSI1 mai 26, document réponses

**Question 34** Diagramme d'états pour réaliser le coin (a) et le coin (b).

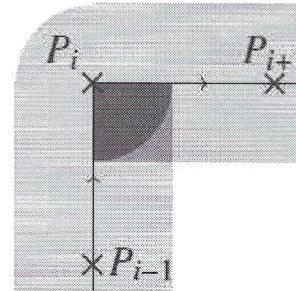
**Attention :** Il y a une erreur de représentation concernant le coin (a), modifier la figure (a) pour corriger cette erreur.

Pas de couche

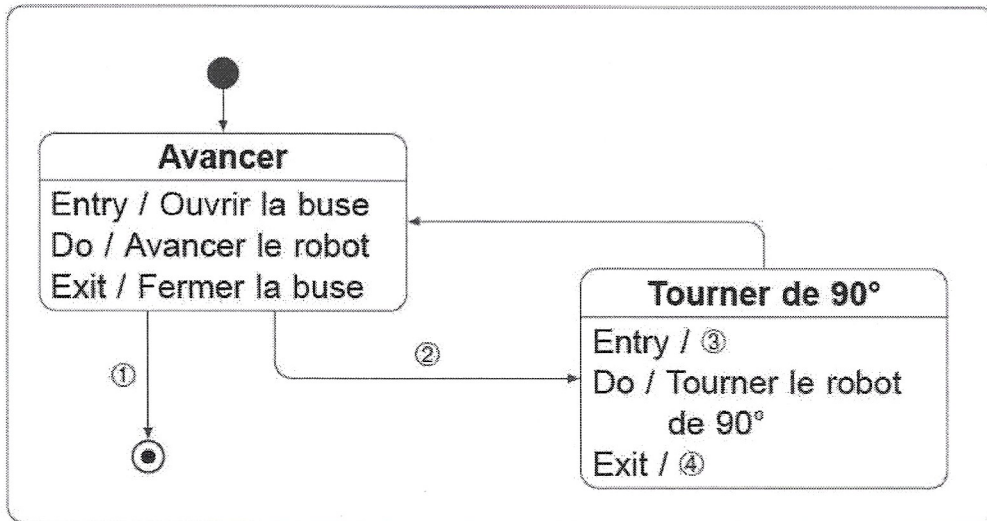
: 1 couche    
  : 2 couches    
  : 3 couches



(a)



(b)



Si pas de condition de garde ou pas d'action, mettre  $\times$  dans le tableau.

	réalisation du coin (a)	réalisation du coin (b)
condition de garde ①	<i>when (P = P_{i+1})</i>	<i>when (P = P_{i+1})</i>
condition de garde ②	<i>when (P = P_i)</i>	<i>when (P = P_i)</i>
action ③	$\times$	<i>Ouvrir buse</i>
action ④	$\times$	<i>Fermer buse</i>

