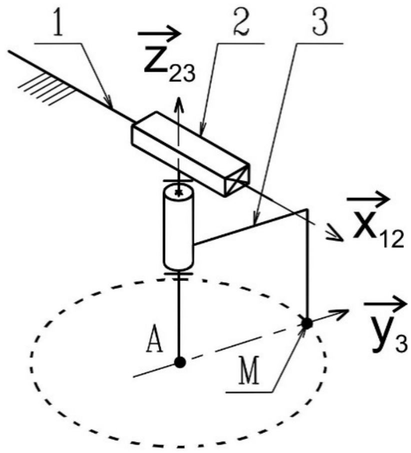
Mécanisme de transfert



Le chariot (2) est en mouvement accéléré dans (1) et $\overrightarrow{V_{(A,2/1)}} = a.t.\overrightarrow{x_1}$.

Le plateau (3) est en rotation uniforme par rapport à (2), son taux de rotation est : $\overrightarrow{\Omega_{(3/2)}} = \omega.\overrightarrow{z_2}$.

Le solide transporté est assimilé à un point M, encastré dans (3) ; il est à une distance d de l'axe (A, $\overrightarrow{z_2}$) du pivot entre (3) et (2).

Calcul de $\overrightarrow{V_{(M,3/1)}}$

$$\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/1)}} = \overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/2)}} + \overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},2/1)}} = (\cancel{\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{A},3/2)}}} + \overrightarrow{\Omega_{(3/2)}} \wedge \overrightarrow{\mathrm{AM}}) + \overrightarrow{V_{(A,2/1)}}$$

$$\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/1)}} = \omega.\overrightarrow{z_{23}} \wedge d.\overrightarrow{y_3} + a.t.\overrightarrow{x_1} = \boldsymbol{-d.\omega.\overrightarrow{x_3} + a.t.\overrightarrow{x_1}}$$

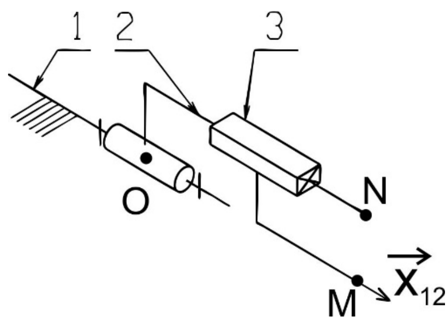
Calcul de $\overrightarrow{a_{(M,3/1)}}$

$$\overrightarrow{\mathrm{a}_{(\mathrm{M},3/1)}} = \frac{d\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/1)}}}{dt/1} = -d.\omega.\frac{d\overrightarrow{\mathrm{x}_3}}{dt/1} + a.\overrightarrow{x_1} \ \ (\omega = cte)$$

avec $\dfrac{d\overrightarrow{\mathrm{x}_3}}{dt\ /1} = \overrightarrow{\Omega_{(3/1)}} \wedge \overrightarrow{\mathrm{x}_3} = \omega.\overrightarrow{z_{32}} \wedge \overrightarrow{\mathrm{x}_3} = \omega.\overrightarrow{y_3}$ car $\overrightarrow{\Omega_{(2/1)}} = \overrightarrow{0}$

$$\boxed{\overrightarrow{\mathbf{a}_{(\mathbf{M},3/1)}} = \boldsymbol{-d.\omega^2.\overrightarrow{y_3} + a.\overrightarrow{x_1}}}$$

Pince de Robot



La position angulaire de (2)/(1) est repérée par $(\overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{y_2}) = (\overrightarrow{z_1}, \overrightarrow{z_2}) = \alpha(t)$

La position de (3)/(2) est repérée par $\overrightarrow{OM} = x(t).\overrightarrow{x_{12}}$

Le points M et N sont tels que $\overrightarrow{MN} = a.\overrightarrow{y_2}$;

Q1.

Calcul de $\overrightarrow{V_{(M,3/1)}}$

$$\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/1)}} = \frac{d\overrightarrow{\mathrm{OM}}}{dt/1} = \boldsymbol{\dot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}}}$$

Calcul de $\overrightarrow{a_{(M,3/1)}}$

$$\overrightarrow{\mathrm{a}_{(\mathrm{M},3/1)}} = \frac{d\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{M},3/1)}}}{dt/1} = \ddot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}}$$

$$\boxed{\overrightarrow{\mathbf{a}_{(\mathbf{M},3/1)}} = \boldsymbol{\ddot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}}}}$$

Q2.

Calcul de $\overrightarrow{V_{(N,3/1)}}$

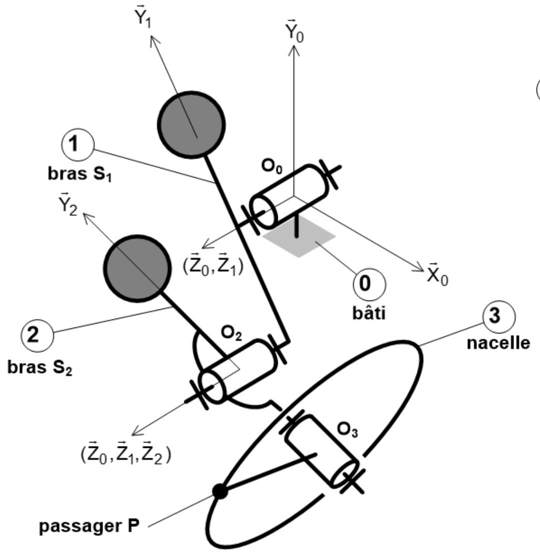
$$\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{N},3/1)}} = \frac{d\overrightarrow{\mathrm{ON}}}{dt/1} = \dot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}} + a.\frac{d\overrightarrow{\mathrm{y}_2}}{dt/1} = \dot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}} + a.\dot{\alpha}.\overrightarrow{x_{12}} \wedge \overrightarrow{\mathrm{y}_2} = \boldsymbol{\dot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}} + a.\dot{\alpha}.\overrightarrow{\mathrm{z}_2}}$$

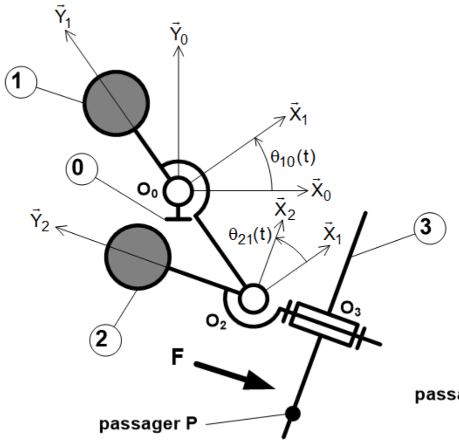
Calcul de $\overrightarrow{a_{(N,3/1)}}$

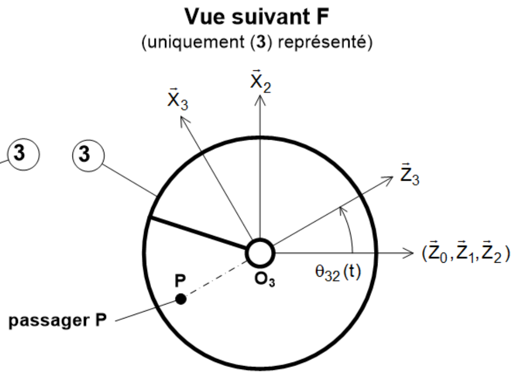
$$\overrightarrow{\mathrm{a}_{(\mathrm{N},3/1)}} = \frac{d\overrightarrow{\mathrm{V}_{(\mathrm{N},3/1)}}}{dt/1} = \ddot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}} + a.\ddot{\alpha}.\overrightarrow{\mathrm{z}_2} + a.\dot{\alpha}.(\dot{\alpha}.\underbrace{\overrightarrow{x_{12}} \wedge \overrightarrow{\mathrm{z}_2}}_{-\overrightarrow{y_2}})$$

$$\boxed{\overrightarrow{\mathbf{a}_{(\mathbf{M},3/1)}} = \boldsymbol{\ddot{x}(t).\overrightarrow{x_{12}} + a.\ddot{\alpha}.\overrightarrow{\mathrm{z}_2} - a.\dot{\alpha}^2.\overrightarrow{y_2}}}$$

Manège « Magic Arms »







Définition des différents repères :

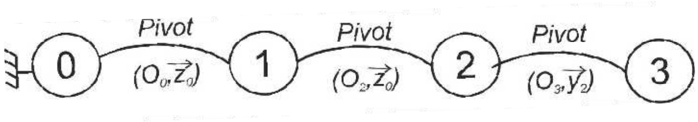
$R_0(O_0,\vec{X}_0,\vec{Y}_0,\vec{Z}_0)$ est un repère lié au bâti **(0)** ;
$R_1(O_0,\vec{X}_1,\vec{Y}_1,\vec{Z}_0)$ est un repère lié au bras $\mathbf{S_1}$;
$R_2(O_2,\vec{X}_2,\vec{Y}_2,\vec{Z}_0)$ est un repère lié bras $\mathbf{S_2}$;
$R_3(O_3,\vec{X}_3,\vec{Y}_2,\vec{Z}_3)$ est un repère lié à la nacelle $\mathbf{S_3}$;

Paramétrage :

$\overrightarrow{O_0O_2} = -L_1.\vec{Y}_1 + a.\vec{Z}_0$; $\overrightarrow{O_2O_3} = -L_2.\vec{Y}_2$; $\overrightarrow{O_3P} = -L_3.\vec{Z}_3$.

Pendant la phase étudiée : $\boldsymbol{\dot\theta_{32} = cte}$ et $\boldsymbol{\dot\theta_{21} = 0}$

Q1. Graphe des liaisons.



$$\overrightarrow{\Omega_{(3/2)}} = \dot\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} ;$$
$$\overrightarrow{\Omega_{(2/1)}} = \dot\theta_{21}.\overrightarrow{Z_{012}} = \vec{0} ;$$
$$\overrightarrow{\Omega_{(1/0)}} = \dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}}$$

Q2. Vecteur vitesse du passager (placé au point P) soit $\vec{V}_{P\in 3/0}$ en fonction des θ_{ij}, $\dot\theta_{ij}$ et L_i.

$$\vec{V}_{P\in 3/0} = \frac{d\overrightarrow{O_0P}}{dt/0} \; avec \; \overrightarrow{O_0P} = \overrightarrow{O_0O_2} + \overrightarrow{O_2O_3} + \overrightarrow{O_3P}$$

$$\vec{V}_{P\in 3/0} = -L_1.\frac{d\vec{Y_1}}{dt/0} + a\,\cancel{\frac{d\vec{Z_0}}{dt/0}} - L_2.\frac{d\vec{Y_2}}{dt/0} - L_3.\frac{d\vec{Z_3}}{dt/0}$$

$$= -L_1.\dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}} \wedge \vec{Y_1} - L_2.\dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}} \wedge \vec{Y_2} - L_3.\underbrace{(\dot\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} + \dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}})}_{\overrightarrow{\Omega_{(3/0)}}} \wedge \vec{Z_3}$$

$$\boxed{\vec{V}_{P\in 3/0} = L_1.\dot\theta_{10}.\vec{X_1} + L_2.\dot\theta_{10}.\vec{X_2} - L_3.(\dot\theta_{32}.\vec{X_3} + \dot\theta_{10}.\sin\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}})}$$

Q3. Vecteur accélération du passager (placé au point P) soit $\vec{a}_{P\in 3/0}$.

$$\vec{a}_{P\in 3/0} = \frac{d\overrightarrow{V_{(P\in 3/0)}}}{dt/0}$$

$$= L_1.\ddot\theta_{10}.\vec{X_1} + L_1.\dot\theta_{10}^2.\vec{Y_1} + L_2.\ddot\theta_{10}.\vec{X_2} + L_2.\dot\theta_{10}^2.\vec{Y_2}$$

$$- L_3\left[\dot\theta_{32}.\underbrace{(\dot\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} + \dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}})}_{\overrightarrow{\Omega_{(3/0)}}} \wedge \vec{X_3} + \ddot\theta_{10}.\sin\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} + \dot\theta_{10}.\dot\theta_{32}\cos\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} + \dot\theta_{10}.\sin\theta_{32}\,\underbrace{\dot\theta_{10}.\overrightarrow{Z_{012}}}_{\overrightarrow{\Omega_{(2/0)}}} \wedge \vec{Y_2}\right]$$

$$\vec{a}_{P\in 3/0} = L_1.\ddot\theta_{10}.\vec{X_1} + L_1.\dot\theta_{10}^2.\vec{Y_1} + L_2.\ddot\theta_{10}.\vec{X_2} + L_2.\dot\theta_{10}^2.\vec{Y_2}$$
$$- L_3[-\dot\theta_{32}^2.\vec{Z_3} + \dot\theta_{10}.\dot\theta_{32}\cos\theta_{32}\,\overrightarrow{Y_{23}} + \ddot\theta_{10}.\sin\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} + \dot\theta_{10}.\dot\theta_{32}\cos\theta_{32}.\overrightarrow{Y_{23}} - \dot\theta_{10}^2.\sin\theta_{32}.\vec{X_2}]$$

$$\boxed{\begin{aligned}\vec{a}_{P\in 3/0} = {} & L_1.\ddot\theta_{10}.\vec{X_1} + L_1.\dot\theta_{10}^2.\vec{Y_1} + [L_2.\ddot\theta_{10} + L_3\dot\theta_{10}^2.\sin\theta_{32}].\vec{X_2} \\ & + [L_2.\dot\theta_{10}^2 - 2.L_3.\dot\theta_{10}.\dot\theta_{32}\cos\theta_{32} - L_3.\ddot\theta_{10}.\sin\theta_{32}].\overrightarrow{Y_{23}} + L_3.\dot\theta_{32}^2.\vec{Z_3}\end{aligned}}$$