| Université Hassan 1er | 2015-2016 | ENSA Khouribga |
|---|---|---|
| API – S3 | **Mécanique du solide - Mécanique 2** | Pr.SAADOUNI |

Contrôle n°1 (1h20mn)

**<u>A : Etude cinématique d'un système solide</u> (14 pts.)**

On étudie le mouvement d'un système constitué de 3 solides par rapport au repère $R_0(O,\vec{x}_0,\vec{y}_0,\vec{z}_0)$. Le solide (1) est en liaison pivot d'axe $(O,\vec{z}_0)$ par rapport au repère $R_0$. Le repère $R_1(O,\vec{x}_1,\vec{y}_1,\vec{z}_1)$ est fixe par rapport au solide (1) et est déduit par rotation d'un angle $\theta(t)$ autour de $\vec{z}_0$ du repère $R_0$. On a :

$$\theta(t) = (\widehat{\vec{x}_0,\vec{x}_1}) = (\widehat{\vec{y}_0,\vec{y}_1})$$

Le solide (2) est en liaison pivot d'axe $(A,\vec{x}_1)$ par rapport au solide (1). Le repère $(A,\vec{x}_1,\vec{y}_2,\vec{z}_2)$ est fixe par rapport au solide (2) et est déduit d'angle $\alpha(t)$ autour de $\vec{x}_1$ du repère $R_1$. On a :

$$\alpha(t) = (\widehat{\vec{y}_1,\vec{y}_2}) = (\widehat{\vec{z}_0,\vec{z}_2})$$

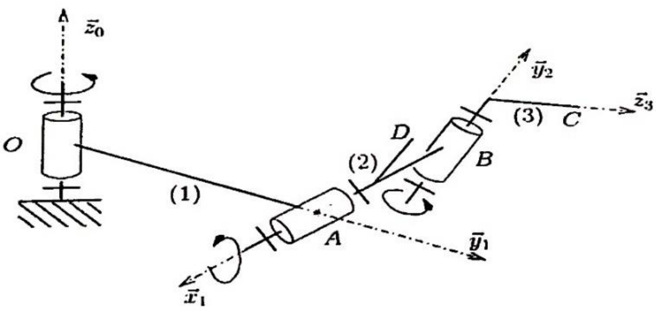
Le point $A$ est positionné par $\overrightarrow{OA} = L\vec{y}_1$ ou $L$ est constant. Un point $D$ est fixe par rapport au solide (2) est positionné par $\overrightarrow{AD} = c\vec{x}_1 + r\vec{y}_2$ ou $c$ et $r$ sont constantes.

Le solide (3) est en liaison pivot d'axe $(B,\vec{y}_2)$ par rapport au solide (2). Le repère $(B,\vec{x}_3,\vec{y}_2,\vec{z}_3)$ est fixe par rapport au solide (3) et est déduit d'un angle $\beta(t)$ autour de $\vec{y}_2$ du repère $(B,\vec{x}_1,\vec{y}_2,\vec{z}_2)$. On a :

$$\beta(t) = (\widehat{\vec{x}_1,\vec{x}_3}) = (\widehat{\vec{z}_2,\vec{z}_3})$$

Le point $B$ est positionné par $\overrightarrow{AB} = e\vec{x}_1$ ou $e$ est constant. Un point $C$ est fixe par rapport au solide (3) est positionné par $\overrightarrow{BC} = d\vec{y}_2 + a\vec{z}_3$ ou $d$ et $a$ sont constants.

1. Exprimez $\vec{\Omega}(1/0)$, $\vec{\Omega}(2/1)$ et $\vec{\Omega}(3/2)$.
2. Exprimez $(A\ \in 1/R_0)$, $\vec{V}(C\ \in 3/2)$, $\vec{V}(A\ \in 2/1)$, $\vec{V}(C\ \in 1/R_0)$ et $\vec{V}(C/R_0)$.
3. Exprimez $\vec{V}(D/R_0)$ et $\vec{\gamma}(D/R_0)$.




**<u>B : Les torseurs : Question de cours</u> (6 pts.)**

Soient deux torseurs définis respectivement, par leurs éléments tels que : $\tau_1 \begin{cases}\vec{S}_1\\ \overrightarrow{M_1}\end{cases}$ et $\tau_2 \begin{cases}\vec{S}_2\\ \overrightarrow{M_2}\end{cases}$. Donner le comoment des deux torseurs, en justifiant le résultat par un calcul rigoureux.