MODELISATION ET PARAMETRAGE DES MECANISMES

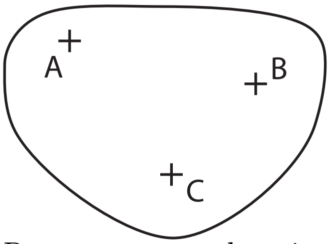
1 Définitions

1.1 Mécanisme

On appelle un mécanisme un ensemble de pièces ou solides mécaniques permettant de réaliser une fonction.

1.2 Solide indéformable

Un solide est indéformable si quelques soient A et B, la distance AB reste constante au cours du temps t.

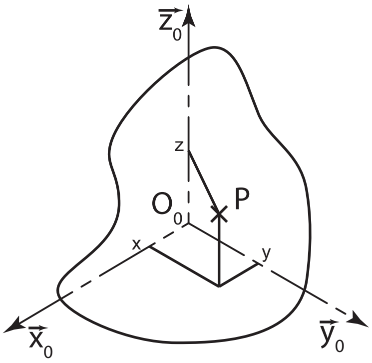


$$\forall A, B et \forall t : AB = cst$$

Remarque : par la suite, tout solide est considéré comme indéformable.

1.3 Repère associé à un solide

On associe à un solide S_0 un repère $\Re_0(O_0, \overrightarrow{x_0}, \overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{z_0})$ orthonormé direct. Tout point P de S_0 est alors défini par ses coordonnées, constante par rapport au temps, dans $\Re_0$

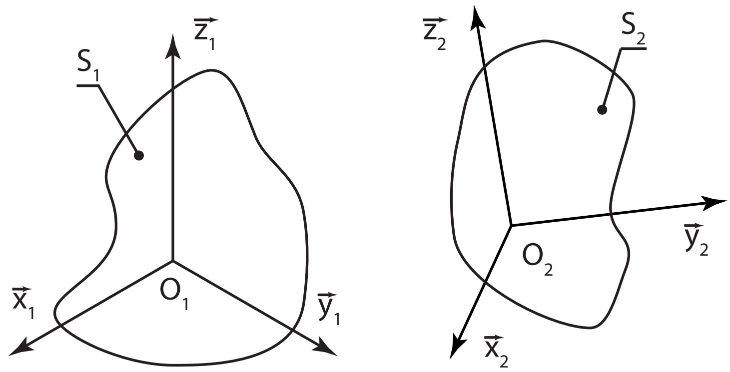


$$\overrightarrow{O_0P} = x\overrightarrow{x_0} + y\overrightarrow{y_0} + z\overrightarrow{z_0}, \forall t$$

2 Positionnement relatif de deux repères

2.1 Paramétrage de la position et de l'orientation

Soient S_1 et S_2 deux solides, et $\Re_1(O_1, \overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ et $\Re_2(O_2, \overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$ leur repère associé.



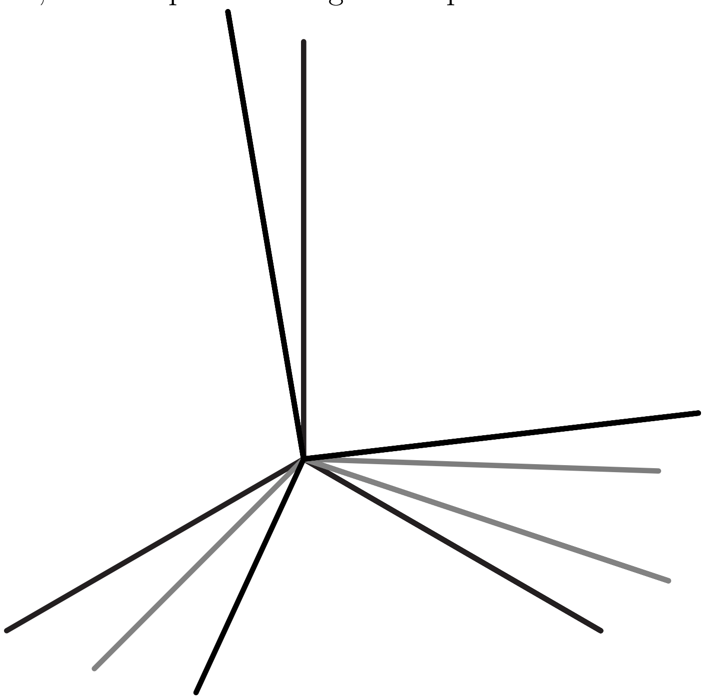
Pour définir la position de S_2 par rapport à S_1, il faut définir la position de $\Re_2$ par rapport à $\Re_1$. C'est à dire :

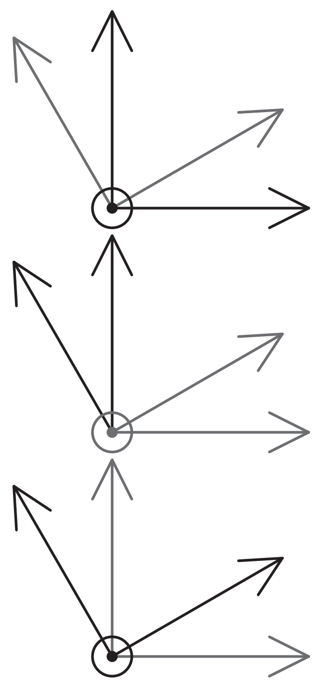
la position de l'origine O_2 de $\Re_2$ dans $\Re_1$: $\overrightarrow{O_1O_2} = x\overrightarrow{x_1} + y\overrightarrow{y_1} + z\overrightarrow{z_1}$ (en coordonnées cartésiennes).

l'orientation de $\Re_2$ par rapport à $\Re_1$: On peut définir $B_2(\overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$ dans $B_1(\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ en exprimant les composantes de $\overrightarrow{x_2}$, $\overrightarrow{y_2}$ et $\overrightarrow{z_2}$ dans $B_1(\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ (9 variables liées par 6 relations) ou en utilisant les trois **Angles d'Euler**

2.2 Angles d'Euler

On définit l'orientation de B_2 par rapport à B_1 par trois rotations indépendantes successives, définies par trois angles indépendants.





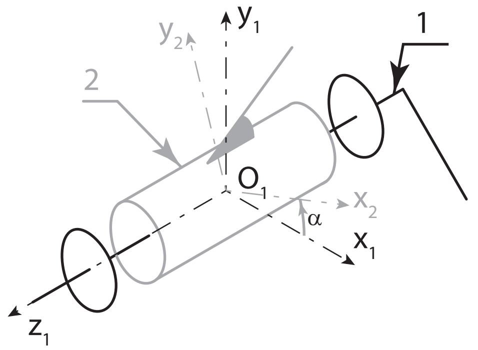
3 Déplacements particuliers et schématisation

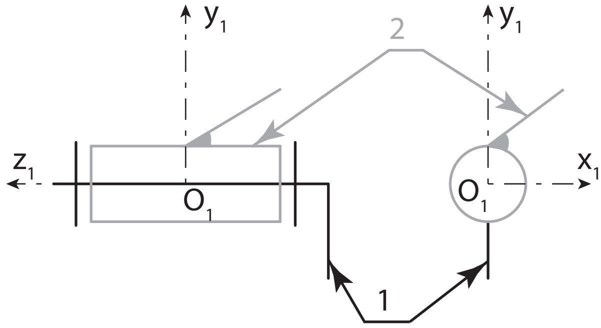
3.1 Rotation simple autour d'un axe

Soient deux solides S_1 fixe et S_2 mobile , et $\Re_1(O_1, \overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ et $\Re_2(O_2, \overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$ leur repère associé. Si O_1 et O_2, d'une part, $\overrightarrow{Z_1}$ et $\overrightarrow{z_2}$ d'autre part restent confonus, alors le mouvement possible entre S_1 et S_2 est une rotation des vecteurs $\overrightarrow{x_2}$ et $\overrightarrow{y_2}$ autour de l'axe $(O_1, \vec{z_1}) = (O_2, \overrightarrow{z_2})$. Elle se définit par un angle α orienté autour de $\overrightarrow{z_1}$, tel que $\alpha = (\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{x_2}) = (\overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{y_2})$.

α est appelé paramètre du déplacement. Cette possibilité de déplacement est appelée degré de liberté (noté ddl) entre S_1 et S_2.

On dit que S_1 et S_2 sont liés par une liaison pivot d'axe $(0_1, \overrightarrow{z_1})$, symbolisé par :



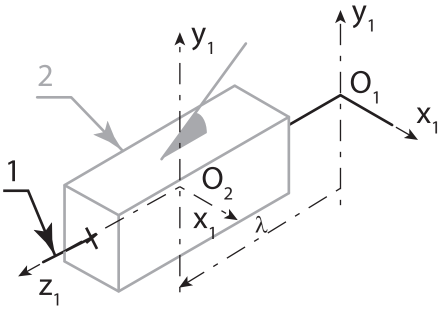


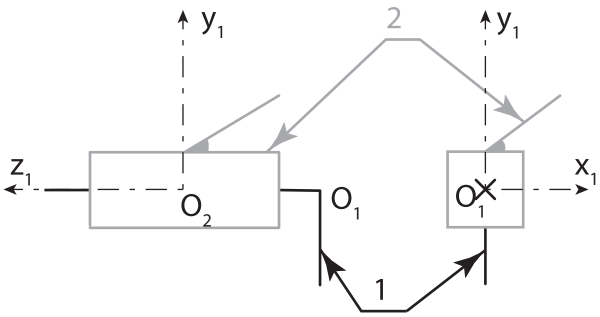
3.2 Translation rectiligne

Soient deux solides S_1 fixe et S_2 mobile , et $\Re_1(O_1, \overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ et $\Re_2(O_2, \overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$ leur repère associé. S_2 est animé d'un mouvement de translation si $B_1(\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1})$ et $B_2(\overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{z_2})$ restent confondues. La translation est dite rectiligne si O_2 se déplace selon une direction, par exemple $\overrightarrow{z_1}$. Alors $\overrightarrow{O_1O_2} = \lambda \overrightarrow{z_1}$

λ est le paramètre du déplacement.

On dit que S_1 et S_2 sont liés par une liaison glissière de direction $(\overrightarrow{z_1})$, symbolisé par :





3.3 Utilisation du symbolisme