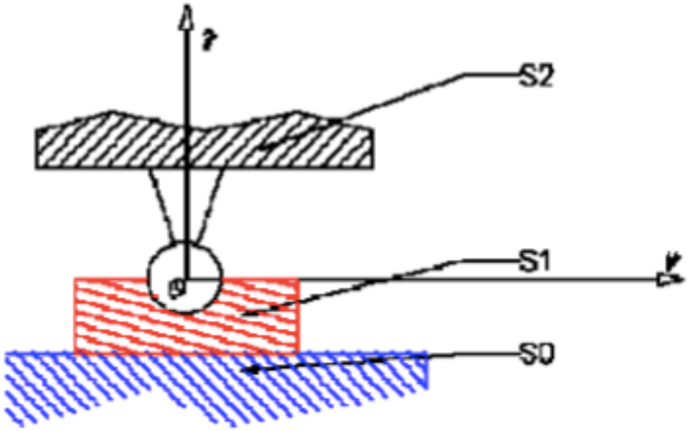
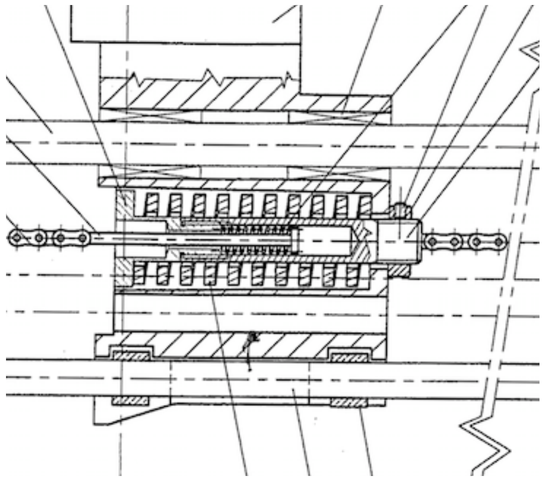
B2-5 : Déterminer la liaison équivalente à un ensemble de liaisons.

Approche cinématique analytique.

- **Déjà abordé de manière « instinctive » lors d'un précédent chapitre.**
- **Mais nécessité d'une approche plus rigoureuse.**
- **Deux exemples :**



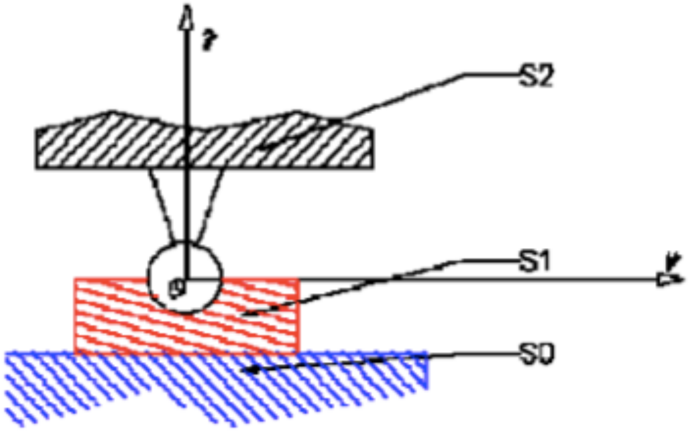
Patin à rotule

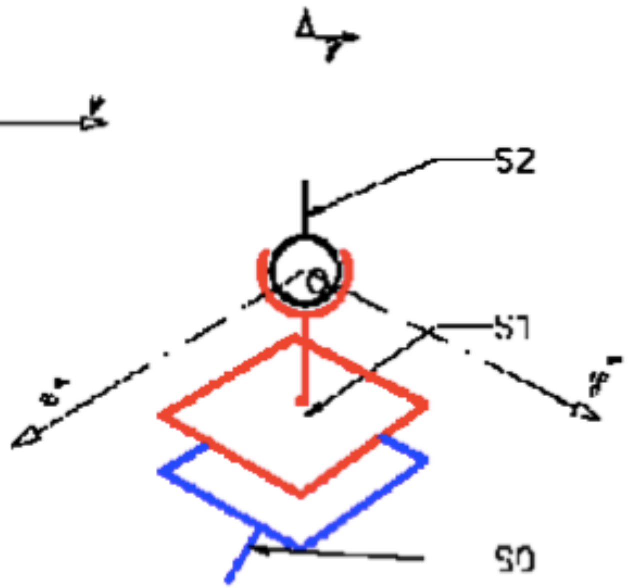


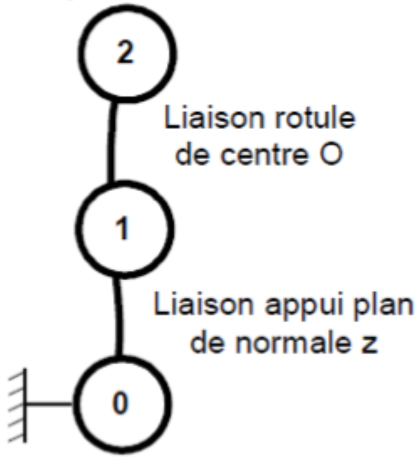
Chariot de cordeuse

- **Modélisations :**

Patin à rotule

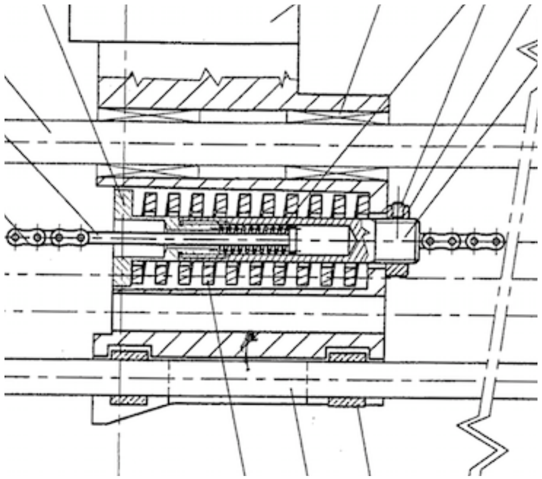


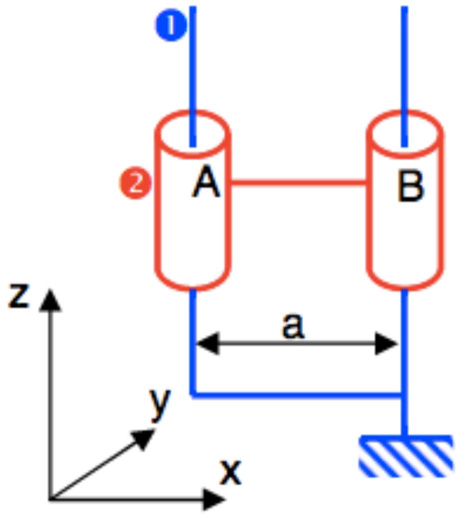


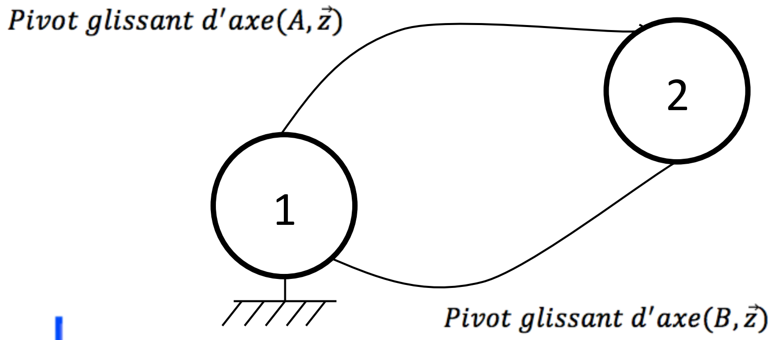


- **Modélisations :**

Chariot de cordeuse



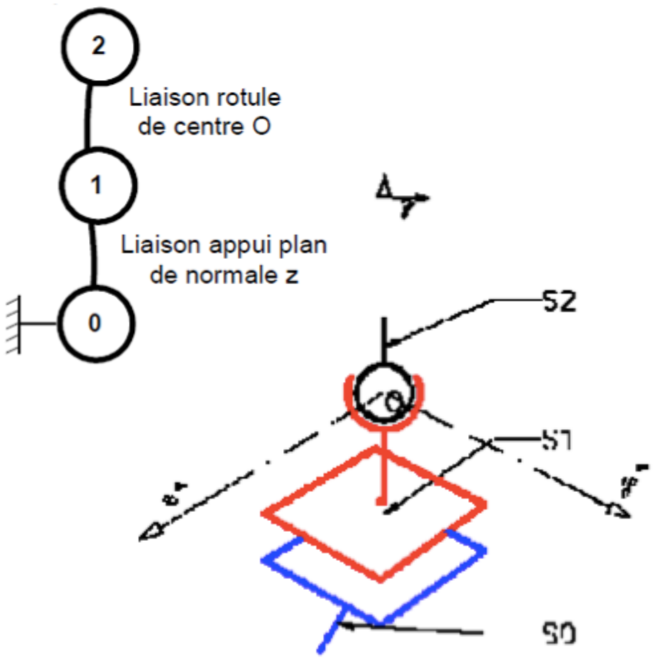


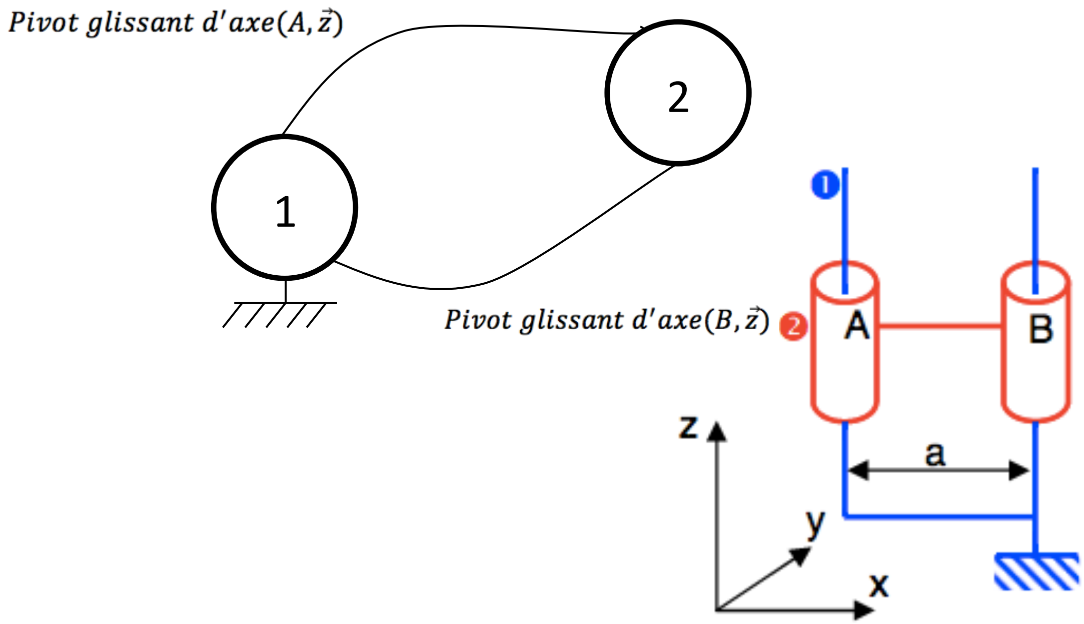


- **Modélisations :**

2 CAS BIEN DIFFERENTS !!!

LIAISONS EN SERIE ≠LIAISONS EN PARALLELE





- **Cas de liaisons en série : les libertés « s'additionnent ».**

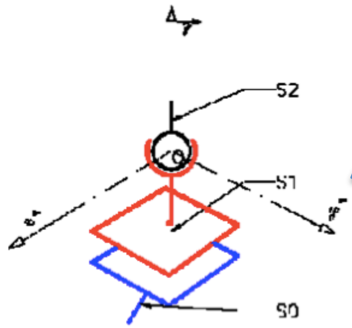
à condition que la Leq soit normalisée

La liaison Leq est identifiée à partir de son torseur cinématique associé.

$$\boxed{\{V_{Leq}\}=\{V_{3/0}\}=\{V_{3/2}\}+\{V_{2/1}\}+\{V_{1/0}\}}$$

par la relation de composition des mouvements

- **Cas de liaisons en série : les libertés « s'additionnent ».**



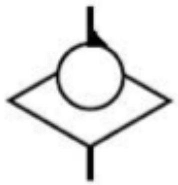
$$\left\{V_{2/1}\right\} = {}_{O}\begin{Bmatrix} \omega_{x,2/1} & 0 \\ \omega_{y,2/1} & 0 \\ \omega_{z,2/1} & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

et

$$\left\{V_{1/0}\right\} = {}_{\forall P \in (O,\vec{z})}\begin{Bmatrix} 0 & v_{x,O\in 1/0} \\ 0 & v_{y,O\in 1/0} \\ \omega_{z,1/0} & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

$$\Rightarrow \left\{V_{2/0}\right\} = {}_{O}\begin{Bmatrix} \omega_{x,2/1} & v_{x,O\in 1/0} \\ \omega_{y,2/1} & v_{y,O\in 1/0} \\ \omega_{z,2/1} + \omega_{z,1/0} & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

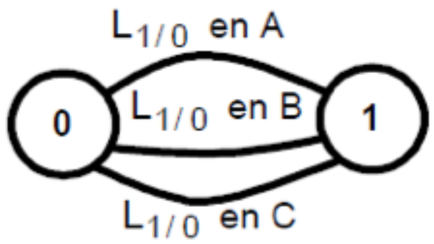
$\Downarrow$

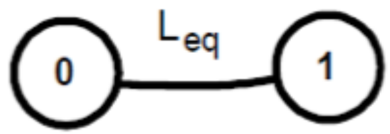


$\Rightarrow$

équivalent à une liaison ponctuelle de normale z

- **Cas de liaisons en // : les libertés « se contraignent ».**



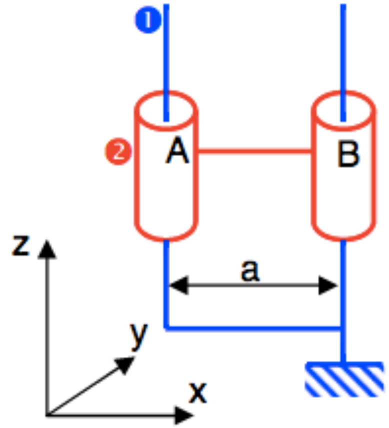


à condition que la Leq soit normalisée

La liaison Leq est identifiée à partir de son torseur cinématique associé.

$$\boxed{\left\{V_{Leq}\right\}=\left\{V_{1/0}\right\}=\left\{V_{1/0}^{LA}\right\}=\left\{V_{1/0}^{LB}\right\}=\left\{V_{1/0}^{LC}\right\}}$$

- **Cas de liaisons en // : les libertés « se contraignent ».**



$$\{V_{L_{eq}}\} = \{V_{2/1}\} = \{V_{2/1}{}^{LA}\} = \{V_{2/1}{}^{LB}\}$$

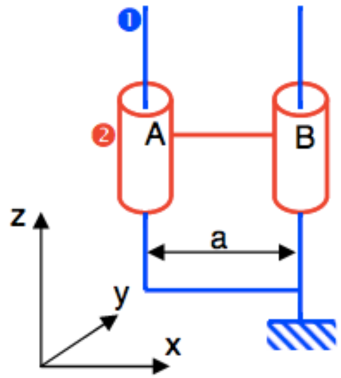
- **Cas de liaisons en // : les libertés « se contraignent ».**

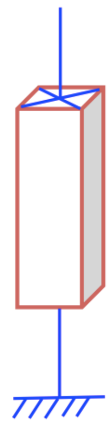
$$\left\{V_{2/1}{}^{LA}\right\} = {}_{A}\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,A\in 2/1} \end{Bmatrix}_{\mathcal{B}_1} = {}_{B}\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & a.\omega_{z,2/1} \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,A\in 2/1} \end{Bmatrix}_{\mathcal{B}_2}$$

$$\left\{V_{2/1}{}^{LB}\right\} = {}_{B}\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,B\in 2/1} \end{Bmatrix}_{\mathcal{B}_1}$$

$$a.\omega_{z,2/1}=0$$

$$\omega_{z,2/1}=0$$





- **Réinvestissons ces nouvelles compétences sur le système du fauteuil TopChair.**
- **Liaison équivalente entre 1 et 2 ?**