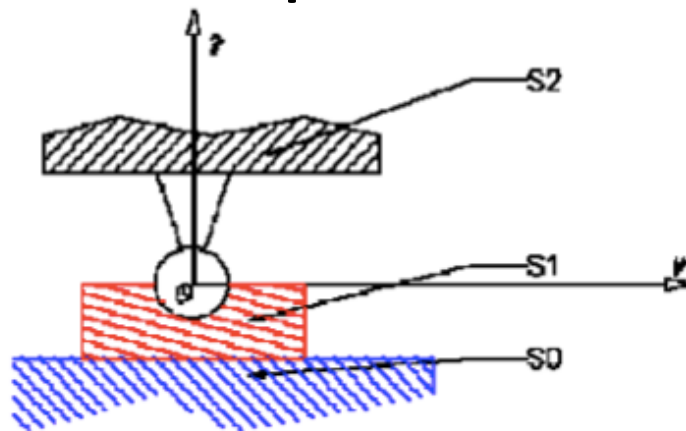




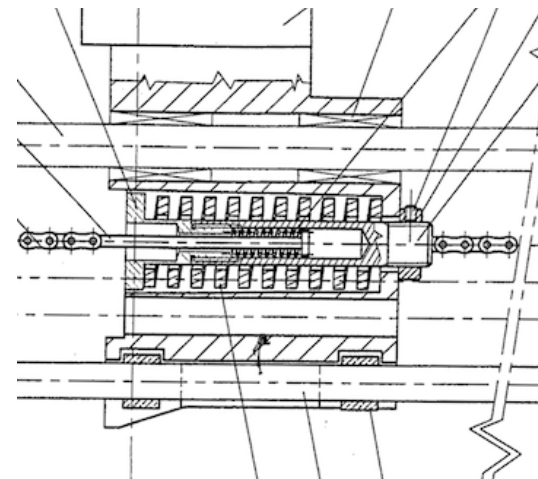
B2-5 : Déterminer la liaison équivalente à un ensemble de liaisons.

Approche cinématique analytique.

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

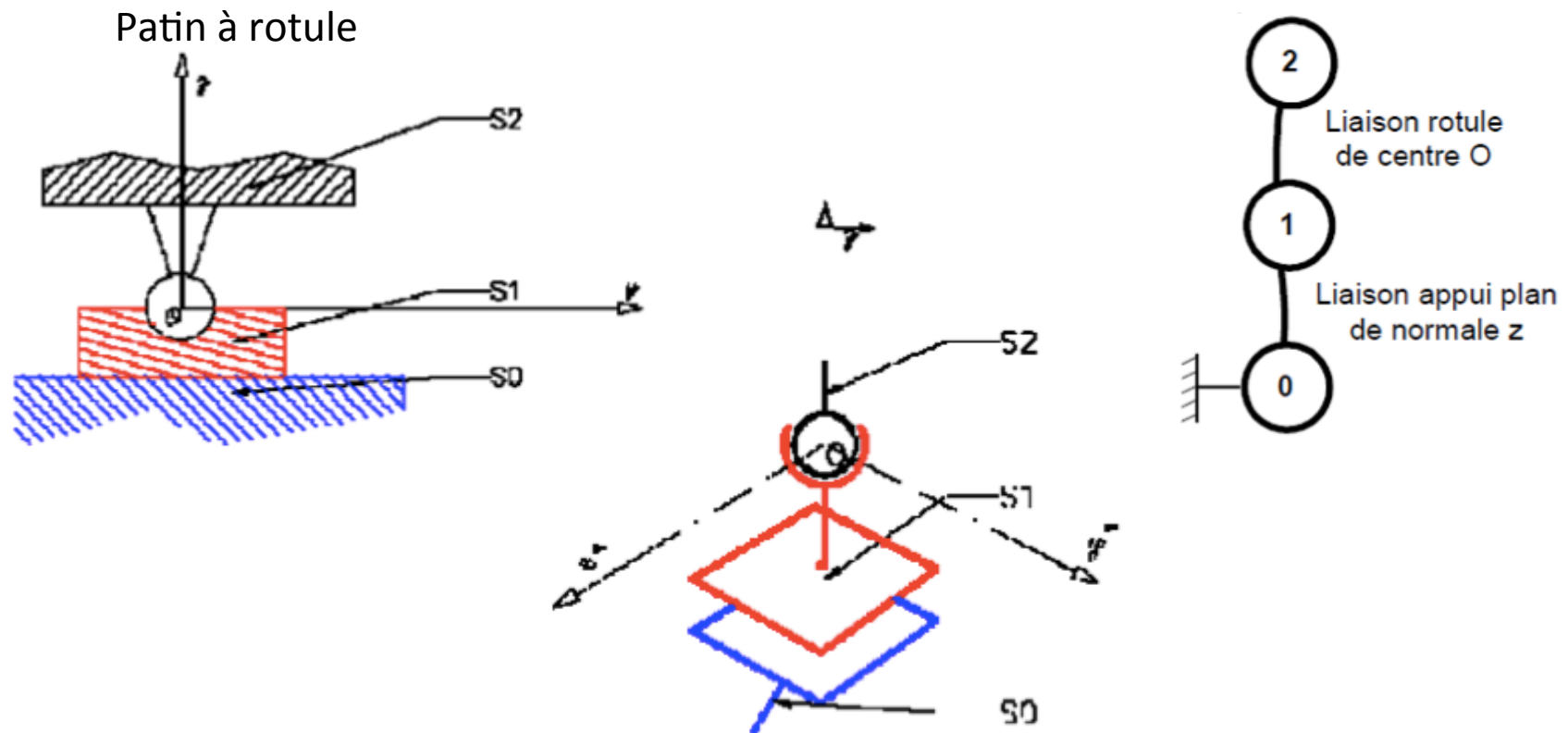


Patin à rotule



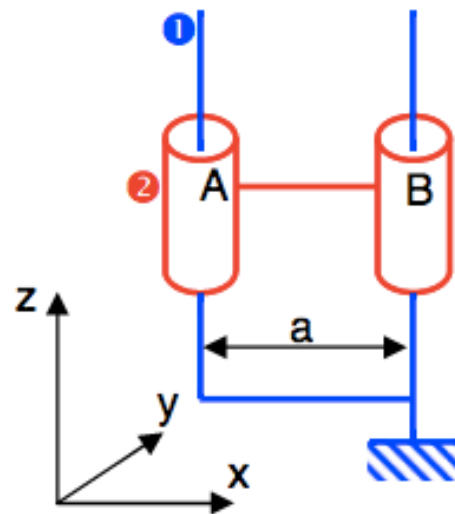
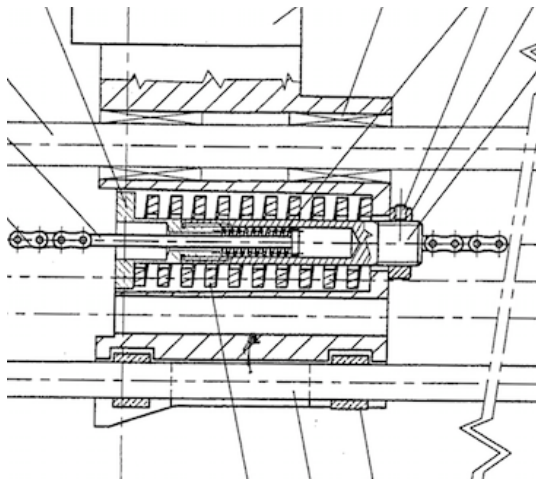
Chariot de cordeuse

- Modélisations :**

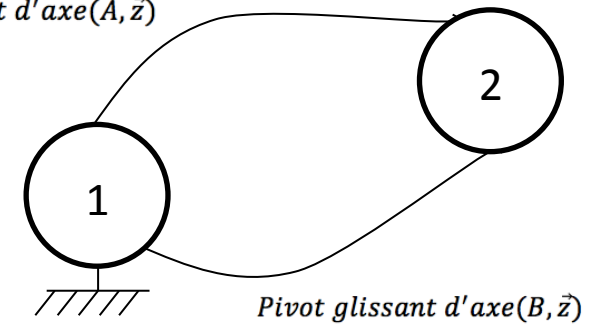


- Modélisations :**

Chariot de cordeuse

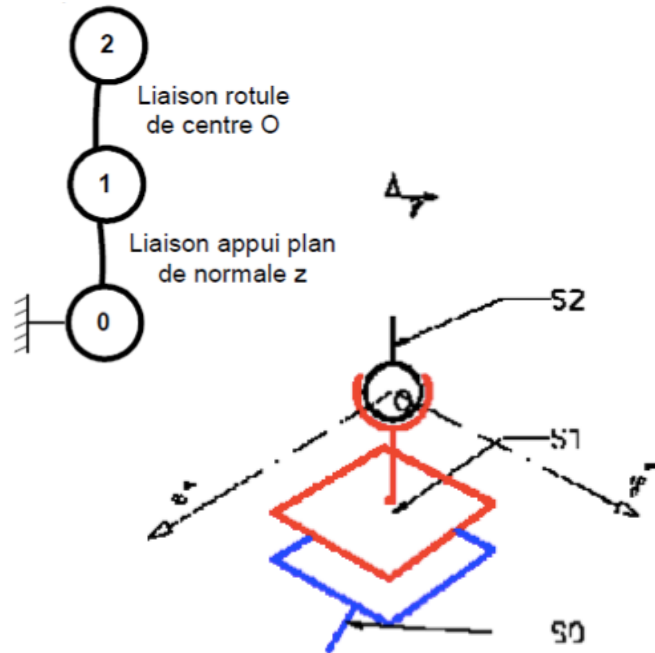


Pivot glissant d'axe(A, \vec{z})

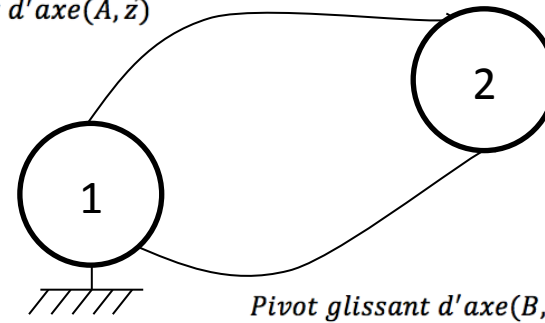


• Modélisations :

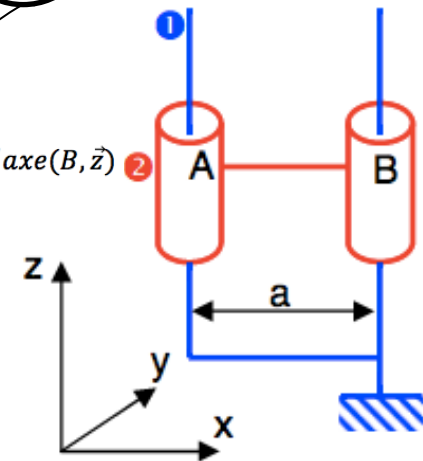
2 CAS BIEN DIFFERENTS !!!
LIAISONS EN SERIE ≠ LIAISONS EN PARALLELE



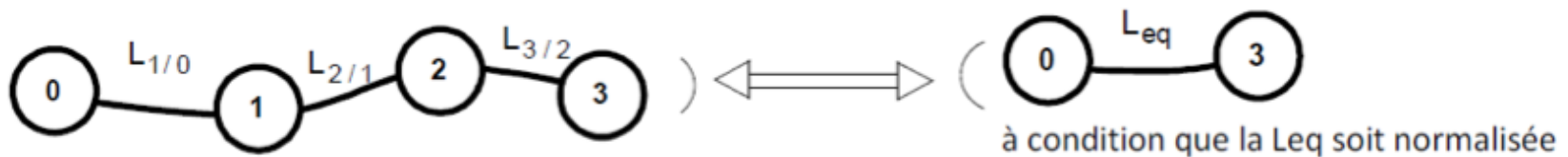
Pivot glissant d'axe(A, \vec{z})



Pivot glissant d'axe(B, \vec{z})



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



La liaison L_{eq} est identifiée à partir de son torseur cinématique associé.

$$\{V_{L_{eq}}\} = \{V_{3/0}\} = \{V_{3/2}\} + \{V_{2/1}\} + \{V_{1/0}\}$$

par la relation de
composition des
mouvements

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

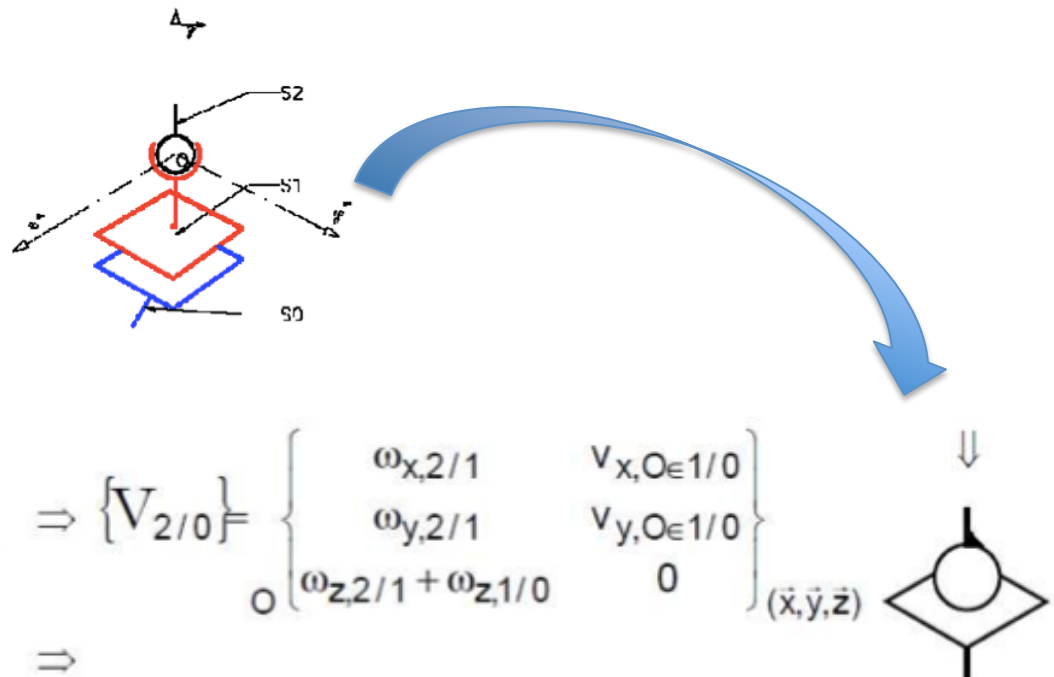
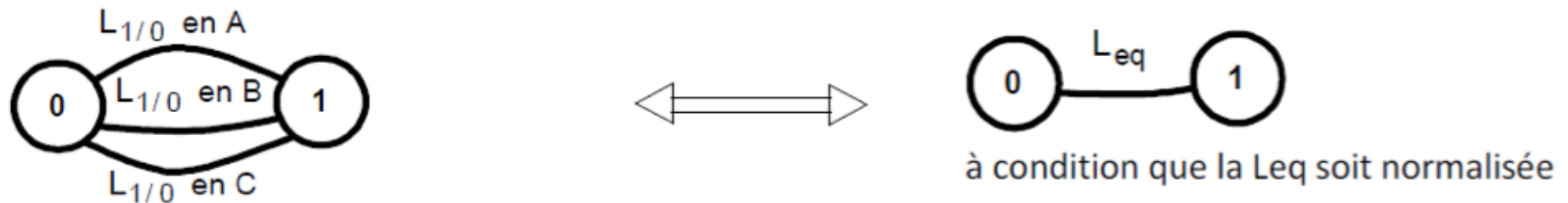


Diagram illustrating the reduction of two serial joints (52 and 51) into a single equivalent joint (50). The diagram shows a 3D coordinate system with axes x , y , and z . The joints are represented by colored diamonds (red for 52, blue for 51) and a black circle (50). A blue arrow indicates the transformation from the two-joint assembly to the equivalent single-joint assembly.

Mathematical representation of the equivalent joint:

$$\left\{ \begin{array}{l} \{V_{2/1}\} = \begin{Bmatrix} \omega_{x,2/1} & 0 \\ \omega_{y,2/1} & 0 \\ \omega_{z,2/1} & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)} \\ \text{et} \\ \{V_{1/0}\} = \begin{Bmatrix} 0 & v_{x,O \in 1/0} \\ 0 & v_{y,O \in 1/0} \\ \omega_{z,1/0} & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \{V_{2/0}\} = \begin{Bmatrix} \omega_{x,2/1} & v_{x,O \in 1/0} \\ \omega_{y,2/1} & v_{y,O \in 1/0} \\ \omega_{z,2/1} + \omega_{z,1/0} & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)} \\ \Rightarrow \\ \text{équivalent à une liaison ponctuelle de normale } z \end{array} \right.$$

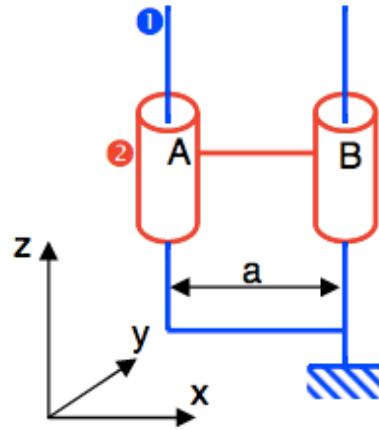
- Cas de liaisons en // : les libertés « se contraignent ».



La liaison L_{eq} est identifiée à partir de son torseur cinématique associé.

$$\{V_{L_{eq}}\} = \{V_{1/0}\} = \{V_{1/0}^{LA}\} = \{V_{1/0}^{LB}\} = \{V_{1/0}^{LC}\}$$

- 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 ».

$$\{V_{2/1}^{LA}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,A \in 2/1} \end{Bmatrix}_{B_1} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & a \cdot \omega_{z,2/1} \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,A \in 2/1} \end{Bmatrix}_{B_2}$$

$$\{V_{2/1}^{LB}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \omega_{z,2/1} & V_{z,B \in 2/1} \end{Bmatrix}_{B_1}$$

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

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

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

