TSI – Lycée Chaptal Saint-Brieuc

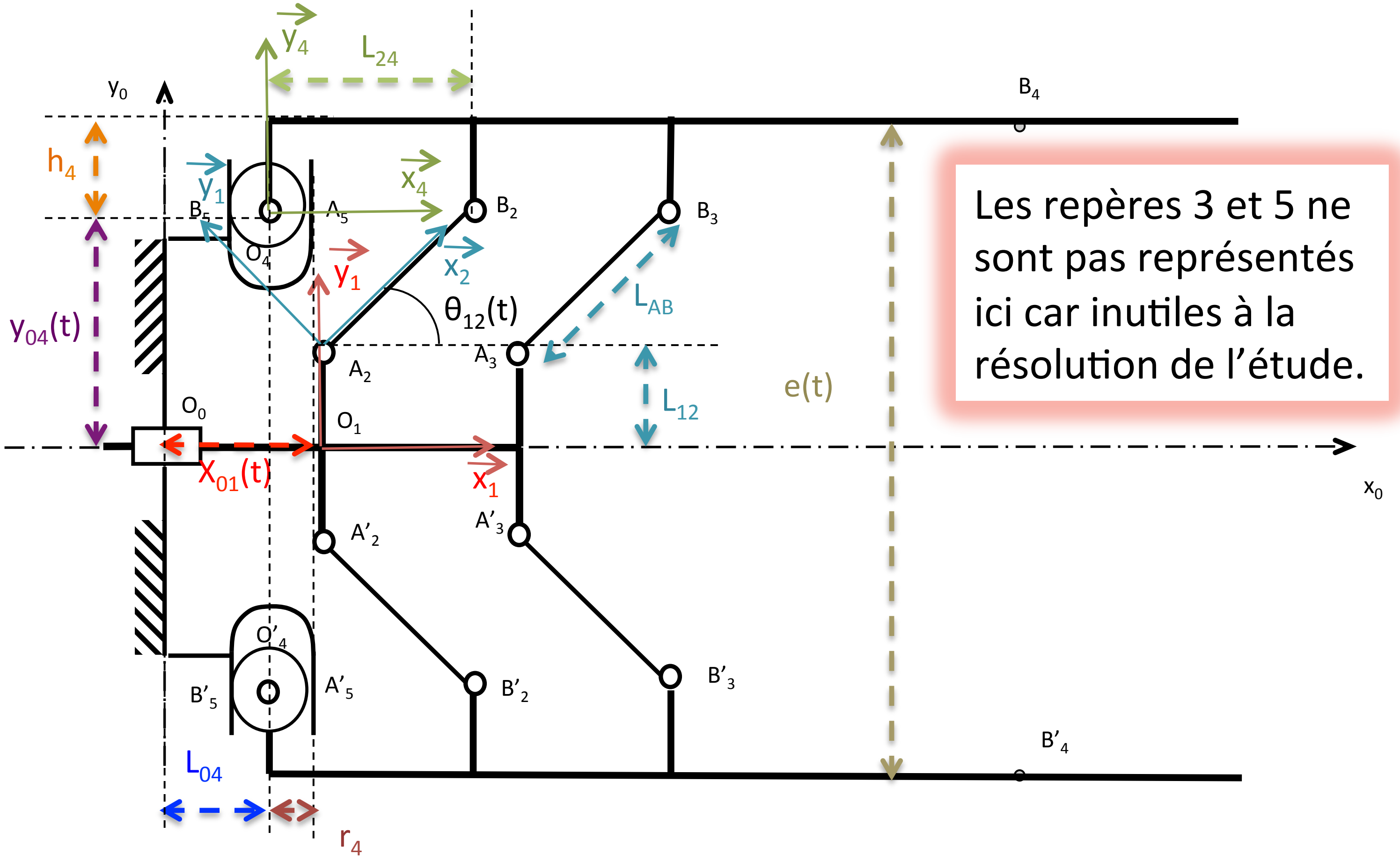
Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Déterminer la loi d'E/S d'une pince.

LYCEE CHAPTAL

Correction…

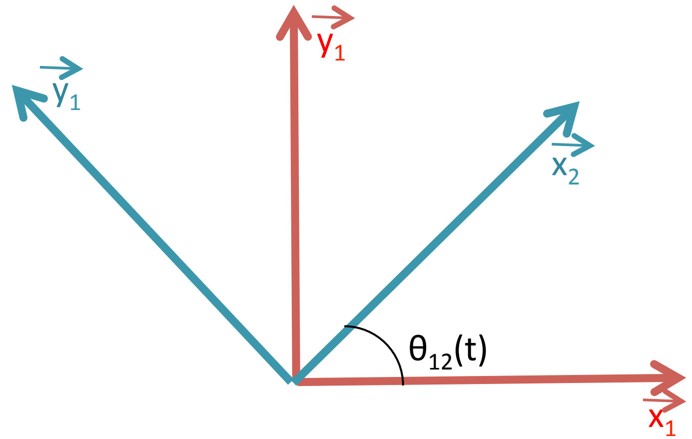
- **Dans cet exercice, on suit le paramétrage proposé.**



Les repères 3 et 5 ne sont pas représentés ici car inutiles à la résolution de l'étude.

Correction…

- **Une seule figure plane de changement de base.**



Correction…

- **Quels sont les paramètres d'entrée et de sortie :**
- **En entrée du mécanisme, on fait varier la position $x_{01}(t)$ du piston.**
- **En sortie, on utilise la fermeture de la pince. Le paramètre nous intéressant est donc e(t).**

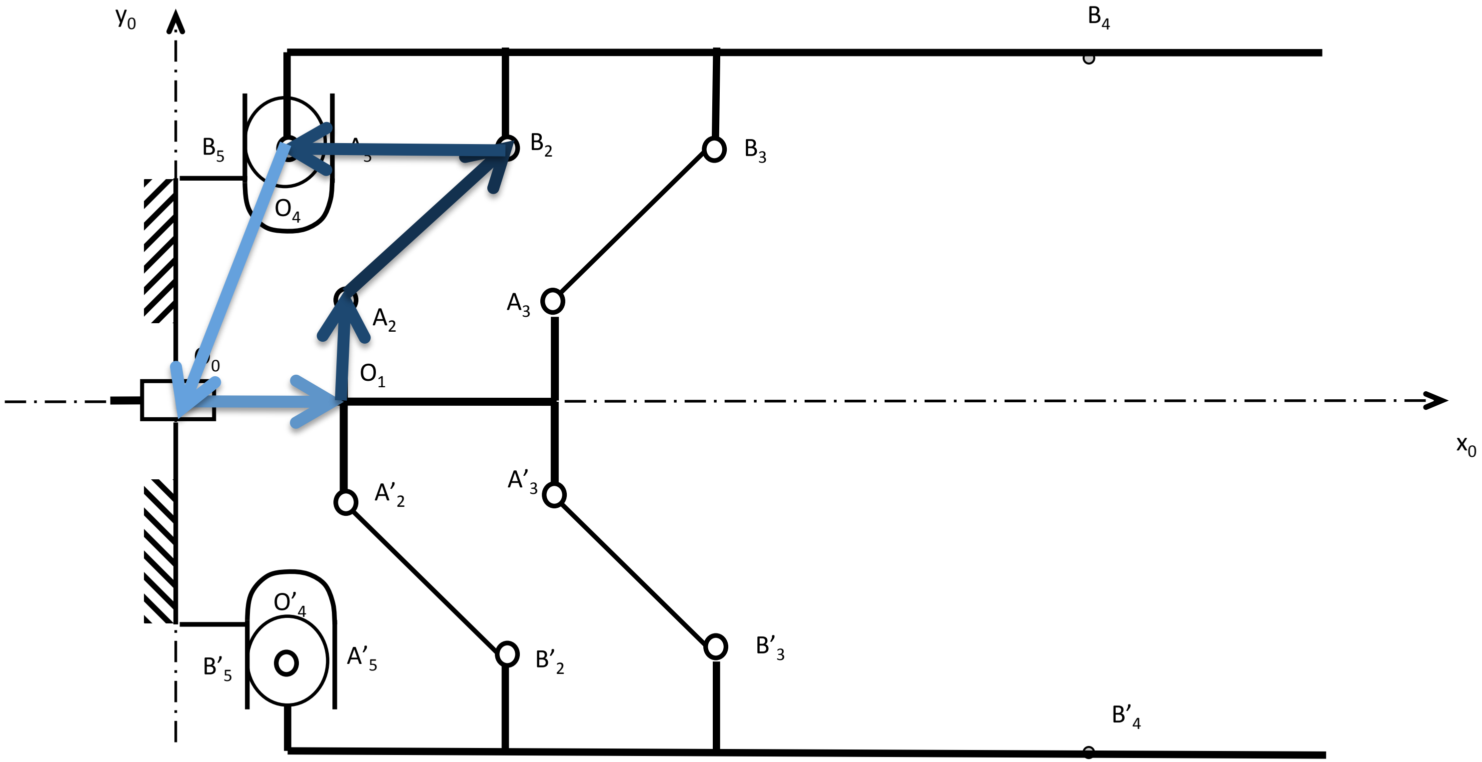
- **Exprimons e(t) en fonction d'autres paramètres :**

$$e(t) = 2(h_4 + y_{04}(t))$$

- **Nous travaillerons sur une demi-pince seulement par symétrie.**
- **En obtenant $y_{04}(t)$, nous remonterons très facilement à e(t).**

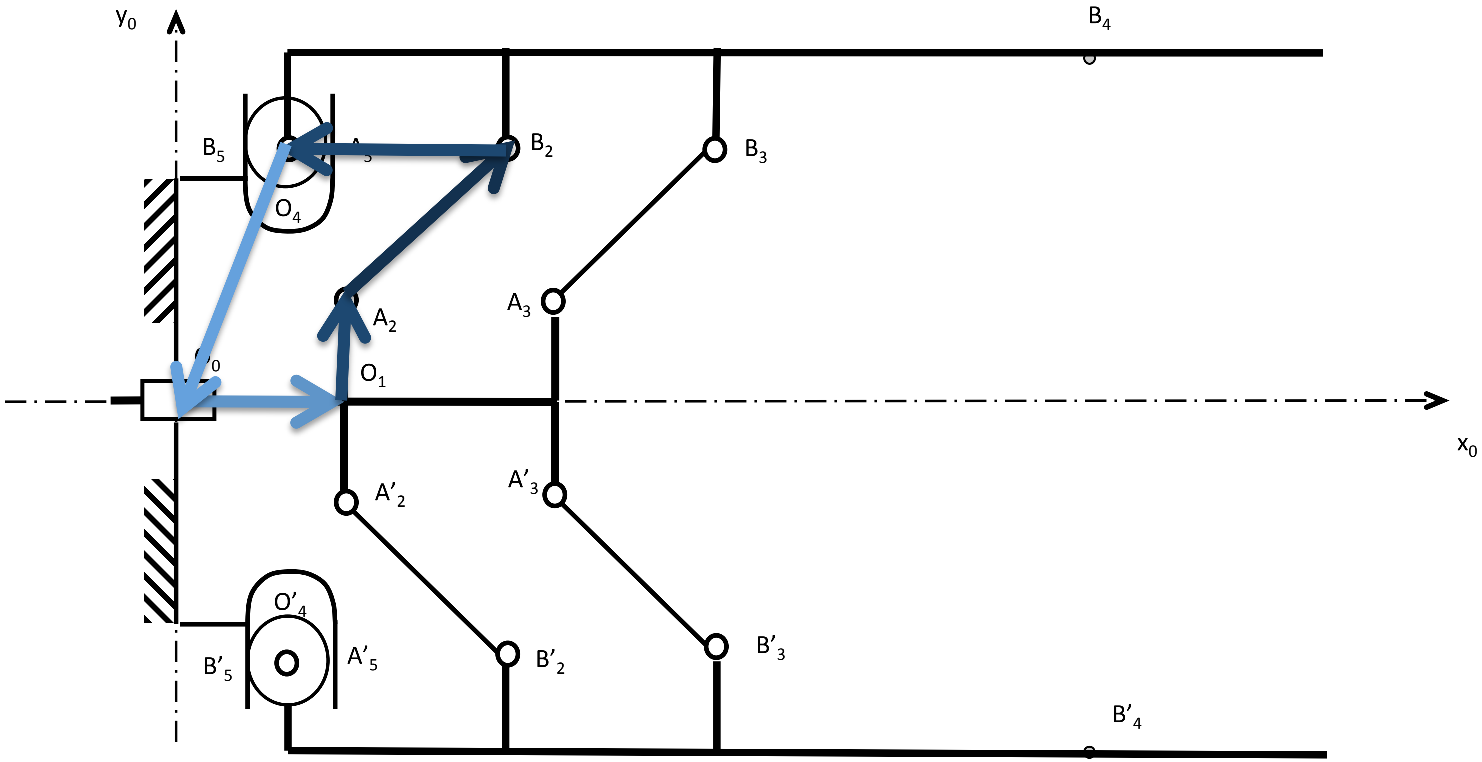
Correction…

- **Quelle fermeture ?**



Correction…

- **Quelle fermeture ?**



$$\overrightarrow{O_0O_1} + \overrightarrow{O_1A_2} + \overrightarrow{A_2B_2} + \overrightarrow{B_2O_4} + \overrightarrow{O_4O_0} = \vec{0}$$

Correction...

- **Exprimons en fonction des paramètres adéquats :**

$$\overrightarrow{O_0O_1} + \overrightarrow{O_1A_2} + \overrightarrow{A_2B_2} + \overrightarrow{B_2O_4} + \overrightarrow{O_4O_0} = \vec{0}$$

$$x_{01}(t)\overrightarrow{x_0} + L_{12}\overrightarrow{y_0} + L_{AB}\overrightarrow{x_2} - L_{24}\overrightarrow{x_0} - L_{04}\overrightarrow{x_0} - y_{04}(t)\overrightarrow{y_0} = \vec{0}$$

Correction…

- **Exprimons en fonction des paramètres adéquats :**

$$\overrightarrow{O_0O_1} + \overrightarrow{O_1A_2} + \overrightarrow{A_2B_2} + \overrightarrow{B_2O_4} + \overrightarrow{O_4O_0} = \vec{0}$$

$$x_{01}(t)\overrightarrow{x_0} + L_{12}\overrightarrow{y_0} + L_{AB}\overrightarrow{x_2} - L_{24}\overrightarrow{x_0} - L_{04}\overrightarrow{x_0} - y_{04}(t)\overrightarrow{y_0} = \vec{0}$$

Correction…

- **Exprimons en fonction des paramètres adéquats :**

$$\overrightarrow{O_0O_1} + \overrightarrow{O_1A_2} + \overrightarrow{A_2B_2} + \overrightarrow{B_2O_4} + \overrightarrow{O_4O_0} = \vec{0}$$

$$x_{01}(t)\overrightarrow{x_0} + L_{12}\overrightarrow{y_0} + L_{AB}\overrightarrow{x_2} - L_{24}\overrightarrow{x_0} - L_{04}\overrightarrow{x_0} - y_{04}(t)\overrightarrow{y_0} = \vec{0}$$

$$x_{01}(t)\overrightarrow{x_0} + L_{12}\overrightarrow{y_0} - L_{24}\overrightarrow{x_0} - L_{04}\overrightarrow{x_0} - y_{04}(t)\overrightarrow{y_0} = L_{AB}\overrightarrow{x_2}$$

$$(x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2 + (L_{12} - y_{04}(t))^2 = (L_{AB})^2$$

En isolant le terme suivant $\overrightarrow{x_2}$ et en passant par le carré scalaire, j'évite de réaliser des projections, et donc une source d'erreur.

Correction…

- **On continue …**

$$(x_{01} - L_{24} - L_{04})^2 + (L_{12} - y_{04}(t))^2 = (L_{AB})^2$$

$$L_{12} - y_{04}(t) = -\sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}$$

$$y_{04}(t) = L_{12} + \sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}$$

Correction…

- **On continue …**

$$(x_{01} - L_{24} - L_{04})^2 + (L_{12} - y_{04}(t))^2 = (L_{AB})^2$$

$$L_{12} - y_{04}(t) = -\sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}$$

$$y_{04}(t) = L_{12} + \sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}$$

Attention au signe !
Ici $y_{04}(t) > L_{12}$! ! !

Et j'évite de développer les carrés tant que je n'en ai pas besoin !

Correction…

- **Au final on a donc :**

$$e(t) = 2(y_{04}(t) + h_4)$$

$$\boxed{e(t) = 2\left(h_4 + L_{12} + \sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}\right)}$$

Correction…

- **Au final on a donc :**

$$e(t) = 2(y_{04}(t) + h_4)$$

$$\boxed{e(t) = 2\left(h_4 + L_{12} + \sqrt{(L_{AB})^2 - (x_{01}(t) - L_{24} - L_{04})^2}\right)}$$

Se voit sur le schéma cinématique
avec le théorème de Pythagore…