

AP_07 Loi Entrée – Sortie géométrique

Méthodologie pour l'établissement d'une loi entrée-sortie géométrique

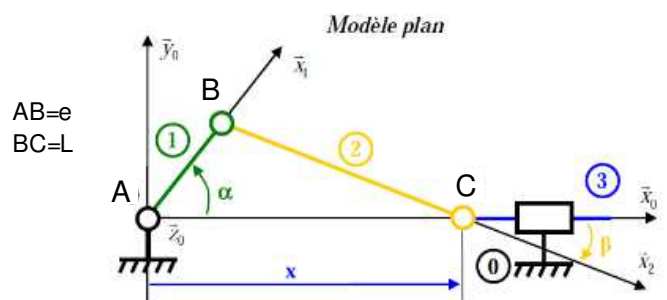
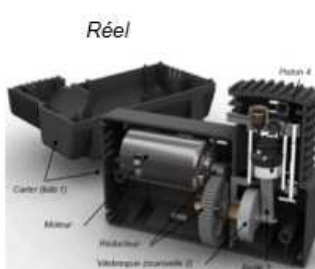
- 1) **Repérage** : on associe un repère à chaque solide.
- 2) **Paramétrage** : on paramètre la position relative (paramètre de position ou d'angle) entre les 2 solides en fonction du mouvement effectif entre ces solides.
- 3) **Figures planes** : on trace les figures planes pour les angles afin de bien définir ce paramétrage et faciliter les calculs à venir (**attention** à bien tracer ces figures pour de petits angles positifs en respectant bien le sens direct des rotations).
- 4) **Fermetures géométriques** :
 - on écrit le vecteur position ou la fermeture géométrique en position (que l'on développe avec la **relation de Chasles**)
 - on écrit la position angulaire du solide en sortie ou la fermeture géométrique angulaire (que l'on développe avec la **composition des angles**).
- 5) **Projection** : on utilise les figures planes pour réaliser les produits scalaires de projection des équations vectorielles données par les fermetures géométriques. En pratique, on utilise le **produit scalaire entre vecteurs unitaires** : $\vec{u} \cdot \vec{v} = \cos(\vec{u}; \vec{v})$.
- 6) **Simplification** : on projette les équations vectorielles en supprimant les paramètres intermédiaires :
 - soit par le choix d'une **direction optimale de projection** ne faisant pas apparaître de paramètres intermédiaires (projection perpendiculaire ou colinéaire à une direction de translation)
 - soit par combinaisons des équations de projections sur le repère de référence des angles (en utilisant notamment les relations trigonométriques suivantes :

$$\cos(\alpha)^2 + \sin(\alpha)^2 = 1 \text{ ou } \tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$

Les deux premières étapes sont souvent proposées dans les sujets de concours.

Cahier des charges : Le compresseur doit avoir une cylindrée $\mathcal{V} = 1,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{tr}^{-1}$ à $\pm 0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{tr}^{-1}$

Notations et données concernant le compresseur :



- Excentrique : $e=100 \text{ mm}$
- Longueur de bielle 2 : $L=300 \text{ mm}$
- Diamètre du piston 3 : $d=100 \text{ mm}$

Modélisation

- 1) Identifier les 2 types de liaisons présentes dans le schéma cinématique.

- 2) Caractériser les mouvements suivants :
 - 1 / 0 :
 - 3 / 0 :
 - 2 / 3 :
 - 2 / 0 :
- 3) Sur le schéma cinématique, tracer les trajectoires suivantes : $T_{B,1/0}$, $T_{C,3/0}$, $T_{C,2/0}$.
- 4) En dessous du schéma cinématique, tracer les figures de calculs associées aux différentes rotations.

Fermeture géométrique

- 5) Ecrire la fermeture géométrique vectorielle.

- 6) Projeter la fermeture vectorielle sur le repère R_0 .

- 7) En déduire la relation entre l'entrée α piloté par le moteur et la sortie x abscisse du piston.

- 8) Placer, sur le schéma cinématique, le point mort haut x_{max} et le point mors bas x_{min} du piston.
- 9) En déduire, les valeurs de α correspondantes ainsi que la course $c = x_{max} - x_{min}$ du piston.

- 10) Le cahier des charges est-il respecté ?

Fermeture angulaire

- 11) Ajouter un paramètre δ permettant d'orienter 2 par rapport à 1 et exprimer ce paramètre en fonction des 2 autres paramètres angulaires par une fermeture angulaire.
