

Sommaire

1. Description morphologique et géométrique

- Paramétrage des liaisons (pivot, glissière) et des corps.
- Établissement du **MGD** : calcul de la position de la pince via les matrices de passage 4×4 .
- Résolution du **MGI** : calcul des angles moteurs nécessaires pour atteindre une cible (méthode de Paul).

2. Modèle Cinématique

- Vitesse et accélération de l'organe terminal.
- **La matrice Jacobienne** : lien entre vitesses articulaires et vitesses cartésiennes.
- Étude des **singularités** : zones où le robot perd un degré de liberté ou nécessite des vitesses infinies.

3. Modèle Dynamique

- **Formalisme de Lagrange** : approche énergétique globale.
- **Formalisme de Newton-Euler** : approche récursive efficace pour le calcul en temps réel des couples moteurs.
- Prise en compte des effets centrifuges, de Coriolis et de la gravité.

4. Identification des paramètres dynamiques

- Modèle d'identification linéaire par rapport aux paramètres.
- Trajectoires d'excitation optimales pour solliciter tous les axes.
- Estimation par la méthode des moindres carrés pondérés.

5. Commande des robots

- **Commande articulée** : Régulateurs PID classiques et limites.
- **Commande dynamique** : Compensation des termes non-linéaires (gravité, inertie variable).
- **Commande dans l'espace opérationnel** : Pilotage direct du mouvement de l'outil.

6. Commande d'effort et interaction

- Robot en contact avec l'environnement.
- Commande hybride position/force et contrôle d'impédance.