**Chapitre 2 Modélisation des robots**

Rechercher un modèle qui décrit avec exactitude le comportement d’un robot mobile est une tâche ardue. Ces systèmes sont en effet un assemblage complexe de plusieurs éléments mécaniques mais aussi électriques, élastiques (pneumatique ou suspension) ou thermodynamique.

**La modélisation d’un robot**

Considéré comme étant un système mécanique articulé, actionné et commandé, il consiste à établir un modèle mathématique. Outre une fonction générale d’aide à la conception, elle a de multiples utilisations pour la prédiction des mouvements, l’adaptation des actionneurs, la planification des tâches, l’établissement des lois de commande, l’incorporation du robot dans des simulations informatiques…etc.

Dans le langage courant, la modélisation précède la simulation sans que l’on distingue une séparation nette entre les deux activités. Il est souvent acceptable de se contenter d’une modélisation simplifiée, dans laquelle on ne tient pas compte des aspects qui sont ou paraissent secondaires, telles que les vibrations, les déformations élastiques, les jeux mécaniques, les tolérances de fabrication.

Les données du constructeur étant supposées connues, la modélisation en robotique se situe donc typiquement dans le vaste domaine des mathématiques appliquées.

**Différents types de modélisation** :

1. Modélisation géométrique :

Elle fait appel principalement aux méthodes de la géométrie analytique. Elle établit des relations entre les variables articulaires (Q) dans l’espace de configuration et les coordonnées (X), généralement cartésiennes, de certains points du robot dans l’espace opérationnel ou espace de travail.

 **X = f(Q)** Modèle géométrique direct (la configuration est donnée)

 **Q = f ˉ₁(X)** Modèle géométrique inverse (la situation X dans l’espace opérationnel est donnée).

1. Modélisation cinématique:

Le modèle cinématique direct calcule la vitesse dans le domaine cartésien en fonction de la vitesse articulaire du robot. Par contre, le modèle cinématique inverse permet de passer de la vitesse opérationnelle à la vitesse dans le domaine articulaire.

X’ = f(Q’) Modèle cinématique directe

Q’ = f ˉ₁(X’) Modèle cinématique inverse

1. Modélisation dynamique :

Elle consiste à établir les relations entre les efforts des actionneurs et les mouvements qui en découlent. Autrement dit, expliciter les équations différentielles du second ordre que sont les équations du mouvement.

* Modèle dynamique direct : son problème revient au calcul des accélérations produites par des efforts donnés.

Q’’ = F(Q, Q’, ԏ) ce qui permet la détermination du mouvement par intégration.

* Modèle dynamique inverse : connaissant le mouvement c’est le calcul des efforts qui en sont la cause.

ԏ = G(Q, Q’, Q’’)