**Chapitre 3**  **Les capteurs en robotique mobile**

**Qu’est-ce qu’un capteur**

Les capteurs permettent aux robots de recevoir des informations sur l’environnement (distance, température…etc) et sur les composants internes comme la position d’un moteur. Ils sont essentiels au fonctionnement d’un robot, car ce dernier a besoin d’informations sur son milieu extérieur pour pouvoir évoluer au sein de celui-ci.

Les capteurs reposent sur un transducteur qui convertit une grandeur physique A en une autre grandeur B. Cette grandeur physique B est généralement facile à mesurer (voltage, résistance, courant).

Jauge de déformation

Exemple :

**Force** =🡺 🡺 **Résistance**

**Etude détaillée des capteurs** = physique + électronique + traitement de signal + …

**Perception**: c’est la capacité du système à recueillir, traiter et mettre en forme les informations utiles au robot pour agir et réagir dans le monde qui l’entoure.

**Classification des capteurs** :

**Capteur actif** : émet de l’énergie dans l’environnement

Ex : Radar, laser, caméra avec flash, sonar (un appareil utilisant les propriétés de la propagation du son dans l’eau pour détecter et situer les objets sous l’eau).

Avantages :

* Robuste (indépendants de l’environnement)
* Bonne qualité d’information
* Plus précis, moins bruité

Inconvénients :

* Energivore
* Détectable
* Interférence entre capteurs

**Capteur passif** : se base sur l’énergie de l’environnement

Ex : caméra sans flash, microphone…etc

Avantages :

* Difficiles à détecter
* Moins énergivores

Inconvénients :

* Dépend de l’environnement
* Moins précis et plus bruité

**Une autre classification** :

**Capteurs proprioceptifs** : mesure de l’état du robot lui-même (position, vitesse des roues, charge de la batterie…etc)

**Capteurs extéroceptifs** : mesure de l’état de l’environnement (distances robot-environnement, T°, contact, …)

**Caractéristiques des capteurs :**

1. Sensibilité : ∆ sortie/ ∆ entrée (pente)
2. Linéarité
3. Plage dynamique : la différence entre le Min et le Max
4. Temps de réponse : temps requis pour le changement entre l’entrée et la sortie
5. Résolution : le plus petit incrément observable
6. Précision : la différence entre la valeur mesurée et la valeur actuelle (l’erreur systématique)
7. Bande passante : la quantité d’informations par seconde (fréquence d’acqusition)

**Différents types de capteurs :**

Il existe plusieurs types de capteurs utilisés en robotique mobiles :

Capteurs de position et d’orientation : ce sont les capteurs les plus répandus en robotique. On peut les utiliser pour détecter :

* La position précise d’un objet
* L’épaisseur d’une pièce
* L’angle de rotation d’un arbre

Ex : le **GPS** : capteur de position absolue d’un point dans un repère fixe

**Capteurs de contact** : ils peuvent être appelés capteurs de collision ou capteurs tout-ou-rien. Ils permettent de détecter le contact avec un solide, et fonctionnent comme un interrupteur. Ils peuvent avoir plusieurs applications en robotique :

* La détection des obstacles par contact
* La détection d’un objet (si un robot sert à lancer une balle de ping-pong, le capteur détecte si la balle se trouve entre ses pinces)
* La détection des fins de courses d’un mouvement mécaniques

**Capteurs Infrarouges** : ils utilisent des radiations non visibles :

* Faible portée (mesure très dégradée au-delà d’un mètre, détecteurs de proximité ou de présence)
* Sensibilité aux conditions extérieurs (lumière, température, pression…etc)

Capteurs ultrasonores : ils utilisent des vibrations sonores non perceptibles pour l(oreille humaine (20 khz jusqu’à 200 khz)

**Télémètres laser** : mesurent le temps du vol d’une impulsion émise par une diode laser de faible puissance