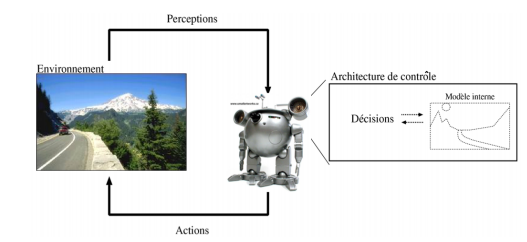
**1. Introduction**

**1.1 Robotique :**

La robotique mobile autonome vise plus spécifiquement à concevoir des systèmes capables de se déplacer de façon autonome. Les applications directes se situent notamment dans les domaines de l’automobile, de l’exploration planétaire ou de la robotique de service par exemple. En fonction du domaine d’origine des auteurs, il existe donc diverses définitions du terme robot, mais elles tournent en général autour de celle-ci : Un robot est une machine équipée de capacités de perception, de décision et d'action qui lui permettent d'agir de manière autonome dans son environnement en fonction de la perception qu'il en a. Ainsi, le robot devrait être capable d'effectuer des tâches diverses de plusieurs manières et accomplir correctement sa tâche même s'il rencontre de nouvelle situation inattendues.



**FIGURE 1.1 Schéma des interactions d’un robot avec son environnement.**

Cette définition s’illustre par un schéma classique des interactions d’un robot avec son environnement (Figure 1.1). Ces différentes interactions correspondent au cycle Perception / Décision / Action. La manière dont un robot gère ces différents éléments est définie par son architecture de contrôle, qui peut éventuellement faire appel à un modèle interne de l’environnement pour lui permettre alors de planifier ses actions à long terme.

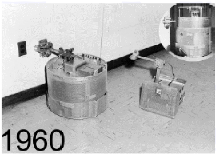
**1.2 Un bref aperçu historique**

Le terme de robot apparaît pour la première fois dans une pièce de Karel Capek en 1920 : Rossum's Universal Robots. Il vient du tchèque 'robota' (servitude) et présente une vision des robots comme serviteurs dociles et efficaces pour réaliser les taches pénibles mais qui déjà vont se rebeller contre leurs créateurs.



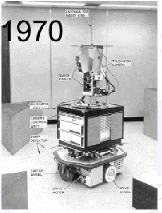
**FIGURE 1.2 – La tortue de Grey Walter : ELSIE**

La Tortue construite par GreyWalter dans les années 1950, est l’un des tout premiers robots mobiles autonomes. Grey Walter n'utilise que quelques composants analogiques, dont des tubes à vide, mais son robot est capable de se diriger vers une lumière qui marque un but, de s'arrêter face à des obstacles et de recharger ses batteries lorsqu'il arrive dans sa niche. Toutes ces fonctions sont réalisées dans un environnement entièrement préparé, mais restent des fonctions de base qui sont toujours sujets de recherche pour les rendre de plus en plus génériques.



**FIGURE 1.3 – John Hopkins University : BEAST**

Dans les années 60, les recherches en électronique vont conduire, avec l’apparition du transistor, à des robots plus complexes mais qui vont réaliser des tâches similaires. Ainsi le robot "Beast" (Figure 1.3) de l’université John Hopkins est capable de se déplacer au centre des couloirs en utilisant des capteurs ultrason, de chercher des prises électriques (noires sur des murs blanc) en utilisant des photo-diodes et de s’y recharger.



**FIGURE 1.4 – Shakey Stanford Research Institute**

Les premier liens entre la recherche en intelligence artificielle et la robotique apparaissent à Stanford en 1969 avec Shakey. Ce robot utilise des télémètres à ultrason et une caméra et sert de plate-forme pour la recherche en intelligence artificielle, qui à l’époque travaille essentiellement sur des approches symboliques de la planification. La perception de l’environnement, qui à l’époque est considérée comme un problème séparé, voire secondaire, se révèle particulièrement complexe et conduit là aussi à de fortes contraintes sur l’environnement.



**FIGURE 1.5 – Cart Stanford**

Ces développements de poursuivent avec le Stanford Cart dans les années 1980, avec notamment les premières utilisations de la stéréo-vision pour la détection d’obstacles et la modélisation de l’environnement.



**FIGURE 1.6 – Genghis** **Robotique Réactive**

Une étape importante est à signaler au début des années 1990 avec l’apparition de la robotique réactive, représentée notamment par Rodney Brooks. Cette nouvelle approche de la robotique, qui met la perception au centre de la problématique, a permis de passer de gros robots très lents à de petits robots, beaucoup plus réactifs et adaptés à leur environnement. Ces robots n’utilisent pas ou peu de modélisation du monde, problématique qui s’est avérée être extrêmement complexe. Ces développements ont continué depuis et l’arrivée sur le marché à partir des années 1990 de plates-formes intégrées a permis à de très nombreux laboratoires de travailler sur la robotique mobile et à conduit à une explosion de la diversité des thèmes de recherche. Ainsi, même si les problèmes de déplacement dans l’espace restent difficiles et cruciaux, des laboratoires ont pu par exemple travailler sur des approches multi-robot, la problématique de l’apprentissage ou sur les problèmes d’interactions entre les hommes et les robots.

**1.3 Robots mobiles autonome**

Il existe différents type de systèmes:

* **Machine télécommandé** Seul l'opérateur commande et assure la réalisation de l'opération.



* **Machine télé opéré,** l'opérateur assure la décision en utilisant les perceptions provenant de la machine.

****

* **Robot mobile,** autonome ou semi autonome, l'operateur peut intervenir dans la décision

****

**1.4 Application des robots mobiles**

La robotique mobile peut se retrouver dans différents domaines :

* La robotique de service (hôpital, bureaux, maison),
* La robotique de loisir (jouets, robot ’compagnon’),
* La robotique industrielle ou agricole (entrepôts logistiques, récolte de productions agricoles, mines),
* La robotique en environnement dangereux (spatial, industriel, militaire, catastrophes naturelles).

**1.5 Composants d'un robot mobile**

Un robot mobile est constitué de composantes matérielles et logicielles. Parmi les composantes matérielles, on retrouve une plateforme mobile à laquelle sont rattachées toutes les autres composantes comme les capteurs, les actionneurs et une source d’énergie.