

Chapitre 4. Domaines d'application de la robotique

1. Introduction

Les robots sont introduits dans l'industrie depuis 1961 pour réaliser des tâches répétitives avec une précision constante. Désormais, depuis une vingtaine d'années au moins, les robots de toutes sortes (manipulateurs, mobiles, humanoïde, volants sous-marins) sont implantés et utilisés dans presque tous les domaines (militaire, santé, recherche scientifique, secteurs civils, etc.).

2. Robotique et intelligence artificielle

La robotique est-elle différente de l'intelligence artificielle ? Est-ce que la robotique est un sous-domaine de l'intelligence artificielle ou l'inverse ? Peut-on vraiment contrôler un robot en utilisant des algorithmes de l'intelligence artificielle ? Dans ce qui suit, nous expliquons brièvement la différence et le lien entre les deux disciplines.

Contrairement à ce que pensent les non spécialistes (grand public), la robotique et l'intelligence artificielle sont des domaines presque totalement différents mais non indépendants l'un de l'autre.

Robotique : Comme elle a été définie précédemment, la robotique est un domaine de la technologie qui implique la conception, la construction et la programmation de robots physiques capables d'interagir avec le monde extérieur et ce de manière autonome, semi-autonome ou non autonome.

Intelligence artificielle : L'intelligence artificielle est une branche de l'informatique qui s'occupe du développement des programmes informatiques visant à remplacer le cerveau humain pour accomplir des tâches qui nécessitent de l'intelligence humaine. Les algorithmes de l'intelligence artificielle sont conçus pour l'apprentissage, la perception, la résolution de problèmes, la compréhension du langage et/ou le raisonnement logique.

Les robots (artificiellement) intelligents constituent le lien entre la robotique et l'intelligence artificielle. Ces robots sont contrôlés par des algorithmes d'intelligence artificielle. Notons que la plupart des robots ne sont pas intelligents. Par exemple, les robots industriels n'impliquent pas de l'intelligence artificielle, car ils ne sont programmés que pour effectuer une série de tâches répétitives qui ne nécessite aucune intelligence. En effet, même lorsque l'intelligence artificielle est intégrée dans le processus de contrôle des robots, les algorithmes d'intelligence artificielle ne constituent qu'une partie du système robot, ou plus précisément de sa partie commande. D'une manière générale, Les programmes d'intelligence artificielle sont indispensables lorsque on demande aux robots d'effectuer des tâches plus complexes, telles que :

- Les robots d'entreposage qui utilisent des algorithmes de recherche lui permettant de trouver un chemin d'accès rapide et libre (évitement d'obstacles) dans l'entrepôt.
- Un drone qui utilise des algorithmes lui permettant la navigation autonome.
- Une voiture autonome qui utilise un ensemble d'algorithmes de l'intelligence artificielle pour détecter et éviter les dangers potentiels sur le chemin.

3. Domaines d'intervention de la robotique

3.1 Robots industriels : Ces robots remplacent les ouvriers dans des tâches répétitives, pénibles et dangereuses.), notamment :

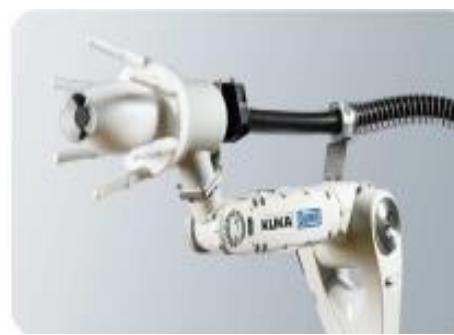
- Montage dans l'industrie automobile,
- Peinture, soudage, serrage, convoyage et déplacement de marchandises, etc.
- Surveillance de sites de l'industrie nucléaire et manipulation de matériaux radioactifs et de matériaux toxiques.



Robot de montage.



Robot de soudage.



Robot de peinture.

3.2 Robots scientifiques Les robots scientifiques autonomes effectuent des tâches que les humains trouveraient difficiles, voire impossibles :

- Exploration spatiale.
- Exploration des profondeurs océaniques (effectuer des échantillonnages et des photographies).



Robot d'exploration spatiale.



Robot sous-marin chinois.

3.3 Robots militaires : Un robot militaire est un robot, autonome ou contrôlé à distance, conçu pour des applications militaires :

- Robots démineurs, robots neutraliseurs de bombes,
- Drones : prendre des photographies, surveillance et même lancer des missiles air-sol).
- Détection de la présence d'un ennemi à une distance grâce à des caméras et des détecteurs à infrarouge.
-



Robot militaire à chenille.

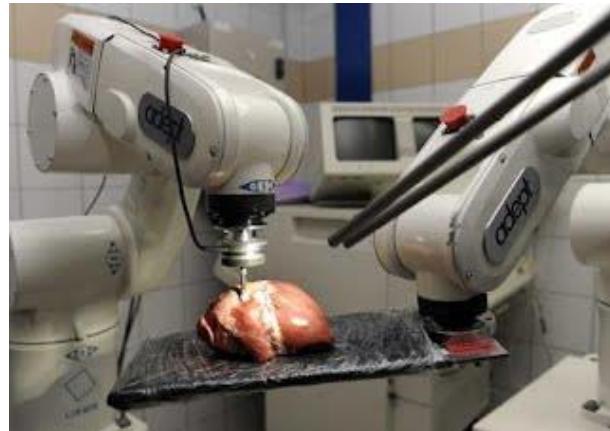


Drone (UAV) militaire.

3.4 Robots de service : Les robots de service sont des interfaces système autonomes et adaptables qui interagissent, communiquent et fournissent des services aux personnes ou clients d'un établissement. Donc ils évoluent dans des environnements fréquentés par des humains, ces robots regroupent :

- **Robots médicaux :** les robots médicaux peuvent assurer :
 - La désinfection des blocs opératoires, le nettoyage des chambres des patients de manière autonome, ce qui permet de limiter les contacts de personne à personne dans les services des maladies infectieuses,
 - Un suivi personnalisé et fréquent pour les patients atteints de maladies chroniques, des thérapies intelligentes et un engagement social pour les patients âgés.
 - Le suivi des stocks en passant des commandes en temps voulu pour que les fournitures, les équipements et les médicaments soient en stock là où ils sont nécessaires.
 - La catégorisation des patients en prenant leur température, leur niveau d'oxygène dans le sang et leurs antécédents médicaux à leur arrivée à l'hôpital (COVID 19).
 - La réhabilitation robotisée et remplacement d'organes moteurs manquants, (par exemple bras et jambes robotisés prothétiques),

- L'assistance à la chirurgie : En fait ces robots ne sont pas complètement autonomes mais ils assistent les médecins ou chirurgiens, jusqu'à permettre des opérations médicales à distance (télémédecine).



Robots médicaux (télémédecine).



Réhabilitation robotisée.



Prothèse robotisée.

- **Robots de transport :**

- Le transport des passagers ou de marchandises dans les voitures à conduite autonome.
- Livraison par drones par robots mobiles à roues.
-



Robot de transport.



Robot livreur.

- **Robots domestiques** : Les robots domestiques effectuent des tâches que les humains effectuent régulièrement dans des environnements non industriels, tels que
 - Le nettoyage des sols, l'entretien des pelouses et des piscines.



Robot nettoyeur de tapis.



Robot nettoyeur de piscines.

- **Construction bâtiments**

- Projection mortier, lissage du béton.
- Pose de murs préfabriqués.



Robots constructeurs (bâtiment).

- **Services sous-marins**

- Pose de câbles, recherche de navires immersés.
- Inspection des fonds sous-marins.



Robot d'inspection des fonds sous-marins.

- **Robots didactiques** : qui sont des versions à taille réduite des robots manipulateurs et robots mobiles et tous les autres types de robots. La technologie est différente, de même que les constructeurs. Ces robots ont un rôle de formation.
- **Robots agricoles** : Un robot agricole est un robot conçu pour accomplir certaines tâches dans le secteur de l'agriculture.
 - Plantation, cueillette de fruits et moisson, désherbage des cultures.
 - Tracteurs et pulvérisateurs autonomes.
 - Traite automatique (élevage).



Robot tracteur sans pilote "Uralets-224".



Robot de traite automatique.

- ***Robots pour l'environnement***

- Nettoyage (villes, plages, rivières, etc).
- Tri de déchets.
- Prélèvement et analyse des eaux des rivières, etc.
- Localisation d'une source d'incendie.
- Détection de fumée et suppression de flammes.



Robots trieurs de déchets.



Robot nettoyeur plages.



Robot pompier.



Robot flotteur nettoyeur des eaux.

4. Conclusion

Ce dernier chapitre de ce cours intitulé *Robotique* a été consacré à principalement à la présentation des différents domaines d'intervention de la robotique. Les applications de la robotique touchent actuellement presque tous les secteurs, du domestique au militaire. Plusieurs recherches prédisent que les robots auront dans les prochaines décennies une place très importante dans notre vie quotidienne, et à la maison en

particulier. Dans ce contexte, des questions peuvent se poser, est-ce que les robots vont de plus en plus remplacer l'être humain pour réaliser les tâches de sa vie quotidienne et de sa vie professionnelle ? Si tel est le cas, est-ce un bien ou non pour l'homme et la société en général ?