

# L' EVOLUTION DE LA ROBOTIQUE

## -Qu'est ce qu'un robot?

Un robot est une machine automatique pouvant être programmée pour effectuer des tâches diverses. Le mot robot vient du tchèque *robota* ce qui signifie « travail forcé »

Un robot est un objet capable de mouvement et ce simple facteur le différencie immédiatement d'un PC ou d'un Mac. C'est un objet mobile qui comporte des capteurs lui fournissant une information sur son environnement : images, lumières, sons, textures, etc... Enfin, cet objet mobile intègre un ordinateur et cette intelligence électronique sert à lui à dicter un comportement donné en fonction de ce qui est perçu par les capteurs.

## -Qu'est ce que la robotique?

La robotique est l'ensemble des domaines scientifiques et industriels en rapport avec la conception et la réalisation de robots. Au contraire du terme informatique, forgé de toutes pièces en France, robotique vient de l'anglais *robotics*, imaginé par le romancier Isaac Asimov et popularisé par un livre publié en 1942 (*iRobot*).

## Chronologie de la robotique :

### Les premiers mécanisme

Apparue vers 3500 av JC, en Mésopotamie (aujourd'hui l'Irak), à partir du tour du potier, la roue fut inventée. Auparavant les chariots étaient tirés sur des patins.



### L'horlogerie

Les clepsydres (horloges à eau) furent probablement inventées vers 1600 av. J-C. en Égypte. On avait une mesure du temps à partir de tombées régulières de gouttes d'eau de bols d'eau percés. Elles furent perfectionnées en Grèce quelques siècles avant Jésus Christ, avant de constituer de véritables automates sophistiqués sous les civilisations chinoises et arabes du premier millénaire.

L'horlogerie est aussi le berceau des premiers automates dont nous avons la trace, le plus ancien conservé étant le coq automate des Trois Rois de l'horloge astronomique de la cathédrale Notre-Dame de Strasbourg.



### Les automates

Les automates sont capables de réaliser des mouvements qui sont activés par des engrenages complexes à remontoir comme ceux d'une montre.

Un des automates les plus surprenants est certainement le canard digérateur de Jacques de Vaucanson (1738). Capable de boire, manger, cancaner et digérer comme un véritable animal, il fut malheureusement détruit dans un incendie au milieu du XIXème siècle et il n'en reste que des photographies



### La cybernétique

C'est au début du XXe siècle que vinrent les premiers automates auto-régulés, appelés la cybernétique. Non seulement ils pouvaient faire des mouvements programmés, mais ils pouvaient aussi interagir avec leur environnement. On peut noter quelques exemples : Le chien électrique de Hammond et Miessner en 1915 qui se guide à la lumière et la tortue cybernétique de Walter en 1950 qui était équipée de capteurs tactiles et lumineux lui permettant d'explorer son environnement.



Le chien électrique de Hammond et Miessner



## L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle vise à mimer le fonctionnement du cerveau humain, ou du moins sa logique lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.

Alan Turing réussit en 1950 à tester l'intelligence d'une machine. John McCarthy définit alors le terme d'Intelligence Artificielle en 1956.

## Les rovers

Les rovers sont des véhicules destinés à explorer la surface de planètes de façon quasiment autonome, effectuer des mesures et prélever des échantillons. Les rovers (ou astromobiles) furent développés par les russes dès les années 1960, tel le Lunokhod 1.

La Nasa développa aussi des rovers à partir de 1970 dans le cadre du programme Apollo. Sojourner explora la planète Mars en 1997 et Curiosity en 2012 (ce dernier toujours en état de marche).



## Les animats

Animaux artificiels, ils sont l'objet d'une branche particulière de la cybernétique dont l'objectif est de copier les mécanismes du vivant. Si le terme animat ne fut défini qu'en 1985 par S.W. Wilson, en revanche les machines inspirées du vivant ont de tous temps stimulé les artistes et savants. Voici quelques exemples : -Le canard de Vaucanson

- Le robot serpent de Miller



Léonard de Vinci aurait aussi construit un automate de lion, présenté à la cour de François Ier en 1515. Une réplique a été reconstituée en 2010 à partir de bribes d'informations.

## Les robots humanoïdes

Une machine qui ressemblerait à l'homme, penserait et se comporterait comme lui ; voilà le rêve de certains artistes et ingénieurs de puis longtemps ! Le corps humain est cependant très complexe et la mise au point d'un robot simplement capable de marcher est déjà, en soi, très compliqué :

Léonard de Vinci présenta en 1495 un chevalier en armure capable de s'asseoir, relever sa visière et bouger ses bras. Ce doit être le premier robot humanoïde.

Le onzième robot développé par Honda, Asimo, est capable de courir . La dernière version de 2011 peut sautiller sur un pied, courir à 9km/h, manipuler des objets délicatement comme remplir un gobelet, communiquer en langage des signes, etc...



## Les exosquelettes

Qu'ils soient biomécaniques ou motorisés, ces squelettes externes mécaniques auraient de nombreuses applications : dans la médecine afin d'aider les personnes handicapées motrices à se déplacer, ou même dans le domaine militaire afin de rendre les soldats plus forts et endurants.

L'exosquelette motorisé Rex (2010) consiste lui en de véritables jambes robotiques commandées par un Joystick et permet à une personne entièrement paralysée de se déplacer, même si ce n'est encore qu'avec des mouvements relativement lents.



## Les différents types de robots :

**Les robots militaires :** Dans de nombreux pays, l'armée a contribué à financer la recherche en robotique et a déployé ses applications dans différents domaines. Dans les airs les avions sans pilotes appelés drones servent à la surveillance de l'ennemi et parfois à l'attaque. Au sol, des robots patrouillent dans les enceintes militaires pour assurer la garde ou marchent devant les troupes pour localiser et désarmer les mines et les bombes non explosées.

ex : des robots volants → Ce drone le **MQ-1 Predator**, peut voler pendant 24 heures d'affilée.

Les instruments d'imagerie et de surveillance embarqués épient les cibles au sol.



**Les robots pour l'amusement et l'éducation :** Les robots présentés dans des expositions ou lors de manifestations distraient et fascinent toujours. La construction de robots simples est une façon d'apprendre la mécanique, l'électronique et l'informatique tout autant que la robotique. Avec des kits de jeux spéciaux, on peut construire, modifier et programmer ses propres machines.

ex : Le chien robot → En 1999, **AIBO**, le chien robot de Sony a fasciné ses « maîtres » avec sa capacité à répondre aux ordres vocaux en espagnol ou en anglais, à prendre des photos avec ses caméras et à apprendre seul à partir de ses propres expériences.



**Les robots industriels :** Plus de un million de robots sont à l'œuvre dans les usines du monde entier. Des véhicules automatiques guidés assurent le transport des matériaux, tandis que des bras robotisés ultra-rapides travaillent sur les lignes de production, assemblant, peignant et soudant. Un nombre encore modeste mais croissant de robots travaillent dans l'industrie minière, la démolition ainsi que dans d'autres domaines.

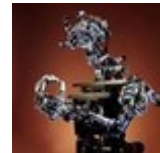
Ex : Les démolisseurs → un **robot démolisseur** est employé ici au démantèlement d'un laboratoire de centrale nucléaire.

Ces robots peuvent opérer dans les environnements à haut risques, permettant aux hommes de s'en tenir à distance, en sécurité.



**Les robots de recherches :** Les chercheurs en robotique conçoivent, testent et perfectionnent sans cesse de nouveaux robots. Certaines de leurs créations sont des prototypes de machines qui, un jour, serviront sur le terrain, voir dans l'espace. D'autres resteront dans les laboratoires, utilisés par les chercheurs pour perfectionner les technologies de détection ou de mouvement, ou pour approfondir la recherche dans l'interaction ou l'acquisition du savoir par l'expérience chez les robots.

Ex : **Cog**, le robot du Massachusetts Institute of Technology, fut construit pour la recherche sur le sens du toucher en robotique, la prise de la main artificielle et la coordination des mouvements de ses différentes parties.



**Les robots dans les services et la sécurité :** De nombreux robots travaillent dans les industries de services, effectuant des tâches simples et répétitives : entretien des vitres des gratte-ciel ou des sols des halls d'aéroports, tonte des pelouses ou transfert de marchandises d'une place à une autre, par exemple. Certains travaillent même directement au contact de l'homme comme guides, serveurs ou agents de sécurité.

Ex : Le Japonais **Guardrobo D1** peut opérer comme agent de sécurité dans un entrepôt ou des bureaux. Il patrouille dans les bâtiments, guettant tout éventuel dérangement et peut même détecter et éteindre des incendies naissants.



**Les robots médicaux :** Les robots sont d'ores et déjà employés dans les hôpitaux à des tâches étonnamment variées. Ils seront dans l'avenir amenés à y prendre une part de plus en plus grande. Certains, comme par exemple, le robot **Da Vinci**, interviennent déjà dans des milliers d'opérations tous les ans.



**Les robots explorateurs dans l'espace, le ciel, au sol ou encore sous les océans :** Les robots sont d'excellents explorateurs. Contrairement à l'homme ils n'ont besoin ni d'oxygène ni de nourriture ni d'eau. A la place, ils utilisent des batteries ou des piles à combustibles, voire génèrent leur propre énergie grâce à leurs panneaux solaires. Ils peuvent être engagés dans des expéditions à haut risque, notamment dans des voyages sans retour. Les plus robustes d'entre eux sont construits pour supporter des conditions extrêmes, qu'il s'agisse de la pression des grandes profondeurs océaniques ou des températures de l'espace, dont la moyenne est de -255°C, mais qui peuvent s'élever localement à plusieurs centaines de degrés. Voici quelques exemples de ces robots : **-Canadarm2** : ce bras robot géant sur lequel les astronautes peuvent prendre place pour le piloter, équipe la Station spatiale



internationale (ISS), en orbite à 350 km autour de la Terre. Canadarm2 mesure 1,60m de long et peut manipuler des charges pesant jusqu'à 116 tonnes.

- **Global Hawk** : ce drone, avion sans pilote, ici à usage militaire, a une envergure de 35,40m. Il est utilisé pour explorer de vastes surfaces de territoire en un seul vol. Son équipement de surveillance embarqué inclut notamment des caméras à haute résolution et des radars.



- **Djedi** : Dans la grande pyramide de Gizeh, en 2011, le robot-serpent Djedi, conçu par l'université de Leeds (Royaume-Uni) et les sociétés Scoutek et Dassault Système, a repris l'exploration des conduits d'aération de la chambre de la Reine.



-**Nereus** : Alimenté par 2000 batteries au lithium-ion, Nereus est un robot sous-marin de 4,25m de long. En 2009, il a atteint la profondeur de 10902m dans la fosse des îles Mariannes, dans le Pacifique. A ce jour, un seul robot, **Kaiko**, a plongé plus profondément.



**Les robots de science-fiction** : Un lien très étroit unit robotique et imagination. La vision que nous avons des robots, en effet, est très influencée par la représentation qu'en donnent les livres et les films. Si improbables qu'ils apparaissent, ces univers imaginaires ont néanmoins parfois inspiré des scientifiques et ingénieurs.

Ex : C-3PO, RD-D2 et BB-8 dans Star Wars et Robocop dans le film du même nom



On peut alors voir que la robotique a marqué plusieurs domaines, tels que le domaine militaire, social, médical/scientifique, industriel, environnemental et même dans le domaine de la science-fiction...

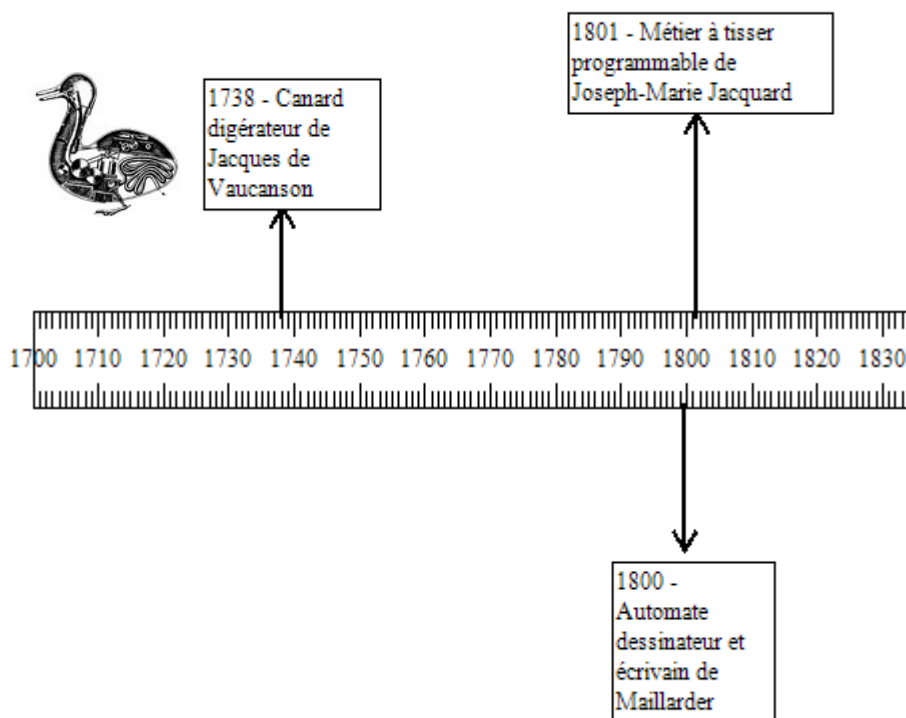
## Conclusion :

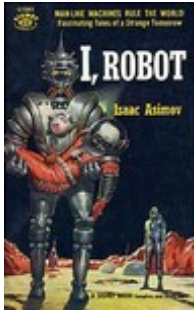
Personne ne peut prédire où nous mènera la robotique. Même les experts ne sont pas d'accord sur ce point. Certains disent que nous verrons un jour des machines dotées de la capacité de prendre seules des décisions importantes. Mais en aucun cas il ne saurait question d'arriver à la réalisation de véritables hommes artificiels. En effet, outre les capacités physique de l'homme et du monde vivant en général, l'intelligence humaine n'est pas reproductible par un ordinateur. Cela n'interdit pas la réalisation de robots très utiles et souvent plus efficaces que l'homme dans des travaux spécifiques et variés, et manifestant une excellente convivialité avec leur maître.

Certaines personnes pensent également que dans un avenir assez proche, les robots pourraient devenir aussi intelligents que l'homme. Ils affirment qu'à moins de réagir vite, les machines pourraient prendre le contrôle de tout. Cet avis est loin d'être partagé par tout le monde et pour d'autres experts cela n'est qu'une imagination délirante...

Voici ci-dessous une frise chronologique récapitulative :

Vers 270 av.J-C : le savant grec Ctesibius d'Alexandrie conçoit des pompes et des horloges à eau aux mécanismes complexes





1942 - Dans son oeuvre de science-fiction, Isaac Asimov définit trois lois célèbres de la robotique

1920 - Apparition du mot "Robot"

1950 - Article fondateur d'Alan Turing "Computing Machinery and Intelligence"

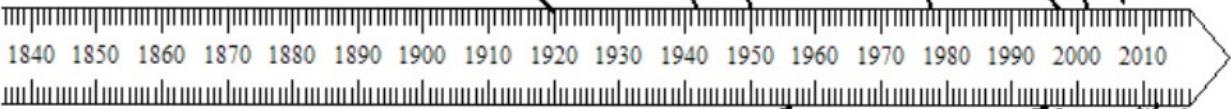
1976 - Les sondes Viking 1 et 2 se posent sur Mars

2001 - Premier vol autonome du drone Global Hawk

2007 - Robot humanoïde ASIMO de Honda



1997 - Mars Sojourner



1956 - John McCarthy définit le terme "intelligence artificielle"

1995 - Le ROV Kaiko atteint 10991m dans la fosse marine la plus profonde

1999 - Sony met en vente son chien-robot AIBO



2011 - Mars Curiosity



2009 - Robot aspirateur iRobot Roomba -Cyberdyne HAL exosquelette motorisé

2010 - Robot chirurgien Da Vinci -Robonaut 2 embarque à bord de la navette spatiale Discovery



2017 - Handle, nouveau type de robot hybride

Liens :

- <http://www.futura-sciences.com/tech/dossiers/technologie-initier-former-robotique-889/page/3/>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Robotique>
- <http://planeterobots.com/2016/04/17/petit-historique-de-la-robotique-partie-13/>
- <http://planeterobots.com/2016/04/24/petit-historique-de-la-robotique-partie-23/>
- <http://planeterobots.com/2016/05/01/petit-historique-de-la-robotique-partie-33/>
- <http://frisechronos.fr/>
- <http://www.gotronic.fr/ins-histoire-de-la-robotique-49.htm>

Autres ressources :

- livre « histoire de la révolution numérique »
- livre « les robots au service de l'homme »