

## La Robotique

### Les robots et la littérature

Sources:

<http://www.pyoudeyer.com/LettreMURS32.pdf> (article par PY Oudeyer)

Agence spatiale canadienne: article intitulé « l'histoire des robots ».

Les automates, tels ceux fabriqués par Jaquet et Droz au XVIIIème siècle, ne sont pas des robots, mais des mécanismes qui répètent des actions de manière répétitive.

Les premiers robots, tels que définis avec les quatre critères, sont le fruit de l'imagination d'écrivains.

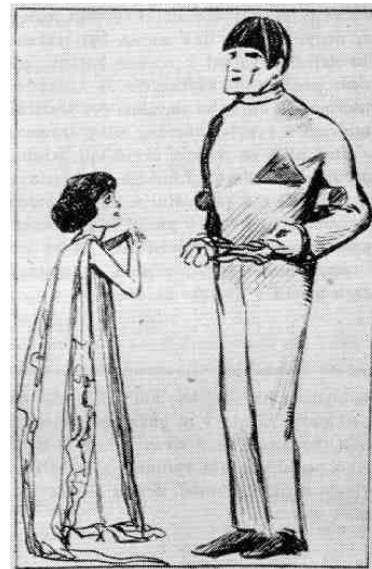
« En 1818, Mary Shelley a écrit *Frankenstein*, un récit qui relate la fabrication d'une créature d'apparence humaine. Le robot imaginé par cette auteure ressemblait à un homme, mais fonctionnait comme une machine. »

**En réalité il ne s'agit pas d'un robot**, contrairement à ce que l'on peut lire un peu partout sur internet, mais d'une "créature" faite de portions de cadavres humains.

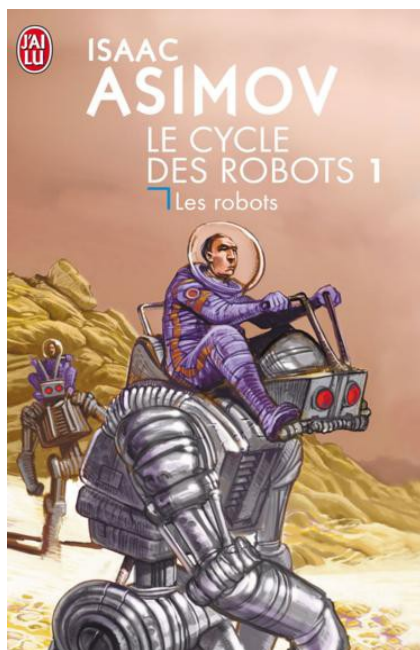


Source: zoom cinema

« le terme robot n'est apparu qu'en 1920 sous la plume du romancier tchèque Karel Capek, qui s'inspira du terme «Robota» qui signifie, dans sa langue : travail, corvée. Dans son roman, *RUR*, les hommes construisent des robots pour les remplacer dans les travaux manuels difficiles, mais leurs créatures se rebellent contre les mauvais traitements et les détruisent. »



Il "RUR". Source: hilobrow.com



Source: Chapitre.com

« Le terme « robotique » se rapporte à l'étude et à l'utilisation des robots. Il remonte à 1941.

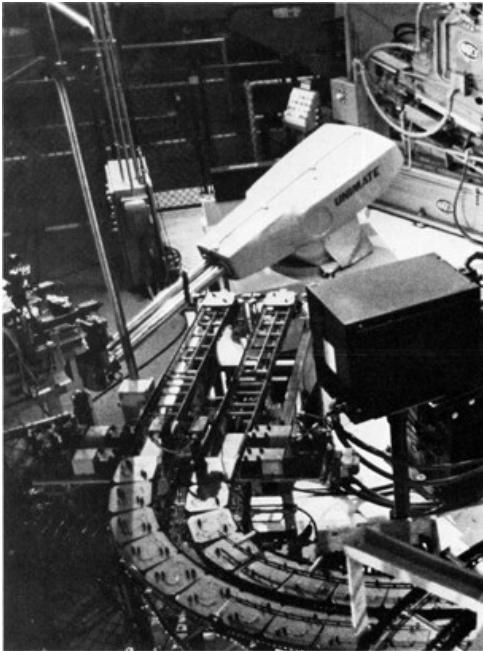
Il a tout d'abord été utilisé par le chercheur et écrivain Isaac Asimov. »

« Le grand livre des robots » regroupe plusieurs histoires de l'auteur avec pour thématique le robot. Ce dernier doit servir l'homme, le protéger, et bien sur ne pas lui porter atteinte.

## Les robots industriels

### Sources:

- <http://www.pyoudeyer.com/LettreMURS32.pdf> (article par PY Oudeyer)  
 - « L'industrie du robot », par C. Halary



Premier robot industriel: Unimate (1961). <http://www.prrobots.com/1961.html>

« Les robots industriels sont typiquement capables de réaliser des travaux à la chaîne bien plus rapidement et efficacement que les humains. Le premier robot de ce type est apparu en 1961. Il s'appelait *Unimate* et était installé dans une usine automobile de General Motors. C'était un bras articulé destiné à manipuler et à déplacer de lourdes pièces de fonderie. Dans les années 1970, l'usage des robots dans l'industrie a pris son envol, en particulier sous l'impulsion des entreprises japonaises. »



Source: Larousse.fr

Les robots industriels se développent pour les raisons suivantes:

- Ils remplacent l'homme pour les **tâches répétitives, physiquement pénibles, ou très minutieuses.**
- Ils peuvent accomplir des **tâches dangereuses** pour l'être humain dans le domaine industriel : manipulation de matériel radioactif, de produits chimiques, ou bien travail de soudure et de peinture sur un chaîne de montage.
- Ils permettent de **réduire les coûts de main d'œuvre**, d'améliorer la productivité.
- Ils permettent en partie de **s'affranchir de l'erreur humaine.**



Robot Agricole: le "pousse-fourage". 2009 .  
<http://www.paysan-breton.fr/article/9427/lait-travail-en-elevage.html>



Adept Quattro: Le robot industriel le plus rapide du marché (2007).  
<http://www2.cnrs.fr/presse/communique/1073.htm>

← Adept Quattro, est destiné à toutes les applications où l'on souhaite déplacer des objets et les conditionner, particulièrement dans les secteurs de l'agroalimentaire, de la santé et de la beauté, ainsi que de l'électronique.

Coût: 30000 à 50000 euros.

Il peut manipuler 240 pièces par minute et atteint des accélérations de 200 mètres par seconde avec des charges de deux kilogrammes.

Les robots industriels sont capables de réaliser des travaux à la chaîne bien plus rapidement et efficacement que les humains. Le premier robot de ce type est apparu en 1961 (robot nommé « Unimate »). C'était un bras articulé destiné à manipuler et à déplacer de lourdes pièces de fonderie, dans une usine automobile. Dans les années 1970, l'usage des robots dans l'industrie a pris son envol, en particulier sous l'impulsion des entreprises japonaises.

### **Vidéo INA robots industriels:**

<http://www.ina.fr/economie-et-societe/vie-economique/video/CAA8101390401/robots-industriels.fr.html>

### **Les robots industriels :**

- Ils peuvent accomplir des tâches dangereuses pour l'être humain dans le domaine industriel : manipulation de matériel radioactif, de produits chimiques, ou bien de travail de soudure et de peinture sur une chaîne de montage.
- Ils permettent de réduire les coûts de main d'œuvre, d'améliorer la productivité.
- Ils permettent en partie de s'affranchir de l'erreur humaine.

## **Les robots à l'hôpital**

Sources:

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosrob/accueil/decouvrir/service/hopital.html>

[http://urologie-chu-mondor.aphp.fr/\\_recherche/robots/robots.htm](http://urologie-chu-mondor.aphp.fr/_recherche/robots/robots.htm)

La médecine est l'un des domaines où la robotique peut rendre les plus fiers services à l'homme. De la neurochirurgie à la chirurgie osseuse en passant par les prélèvements de peau et la chirurgie mini-invasive, les robots s'apprêtent à envahir les blocs opératoires.

### **Pourquoi un robot pour la chirurgie ?**

L'objectif est de réduire les ouvertures et utiliser les orifices naturels pour aller traiter une pathologie. Cela permet une réduction des durées d'hospitalisation, une diminution des douleurs postopératoire et une limitation des complications liées aux incisions importantes.

### **Depuis quand?**

L'utilisation de "robots chirurgiens" est relativement récente, car elle date du début des années 1990, où ils avaient été programmés pour effectuer de la chirurgie crânienne. C'est Brain Davies, de l'Impérial Collège Angleterre, qui a conçu le premier robot qui opérait les "chaires molles" d'un corps vivant.

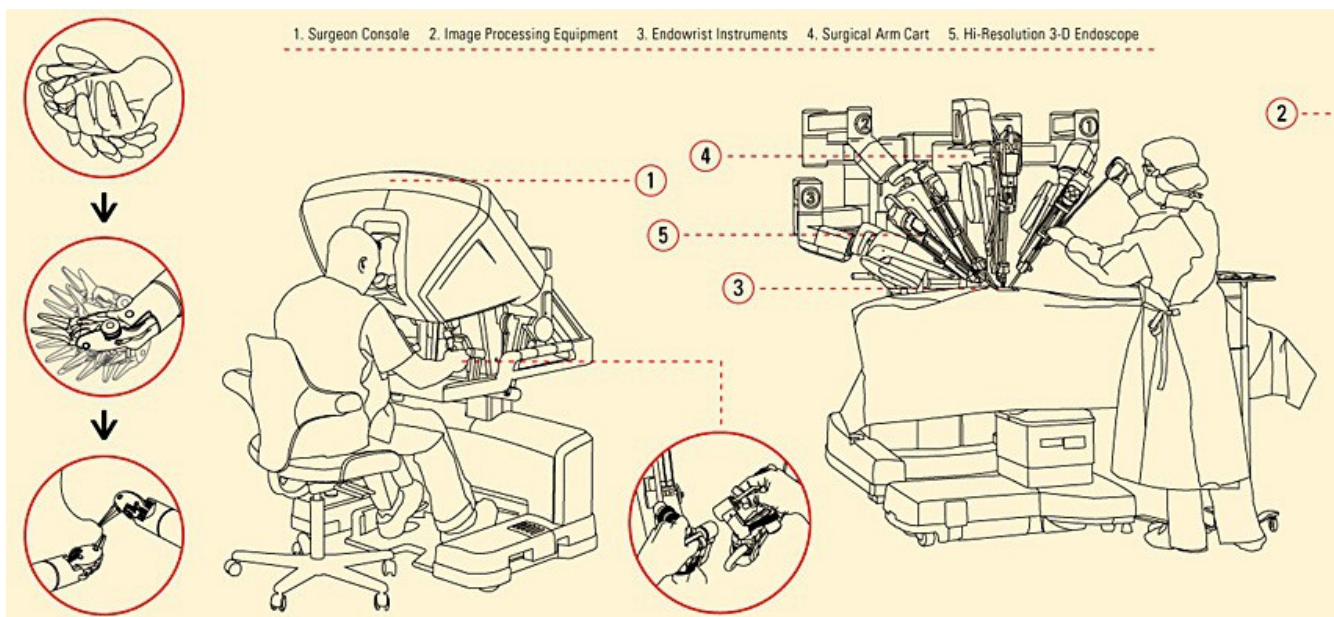
C'est en 1996 que le premier robot chirurgical a été mis en service. Les chercheurs l'ont entraîné à éplucher des pommes de terres avant de le laisser assister les chirurgiens du GUY'S HÔPITAL pour les opérations de la prostate.



*Le premier robot anesthésiste est testé en France: un prototype d'automate qui endort et réveille le malade tout seul.*

<http://www.lefigaro.fr/sciences/2008/04/11/01008-20080411ARTFIG00007-le-premier-robot-anesthesiste-est-teste-en-france.php>

La chirurgie classique:	La chirurgie assistée par un robot:
<p>on opère soit par les orifices naturels ou en réalisant de petits orifices, par lesquels sont introduits des caméras et des instruments chirurgicaux permettant de voir et traiter des lésions.</p> <p>Ces contraintes impliquent une perte des mouvements classiques de la main, limite la vision en 2 dimensions et nécessite des positions peu naturelles.</p>	<p>L'utilisation du robot en chirurgie a plusieurs avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- récupération d'une vision en 3 dimensions perdue par la technique classique.</li> <li>- vision stable car la caméra est maintenue et déplacée par un bras articulé</li> <li>- <b>geste précis</b> et fin</li> <li>- liberté retrouvée des mains grâce aux instruments ayant 3 axes de mobilité</li> <li>- confort du chirurgien car il est assis et dans l'axe de travail</li> <li>- <b>cicatrisation plus rapide.</b></li> <li>- <b>Opérations plus sûres et plus rapides.</b></li> </ul>



*Le chirurgien contrôle à distance à l'aide d'une console, les différents bras robotisés, bien sûr du personnel est aussi présents auprès du malade - <http://www.gurumed.org/category/technologies/robot/page/3/>*



<http://gigaw.net/home/2009/05/12/robot-hall-of-fame-expands-to-include-da-vinci-terminator-roomba/>

**Vidéo les robots chirurgiens INA :**

<http://www.ina.fr/sciences-et-techniques/medecine-sante/video/CAC98020301/le-robot-et-le-chirurgien-chirurgie-assistee-par-ordinateur.fr.html>

**Les robots en chirurgie :**

**L'objectif est de réduire les incisions, si possible d'utiliser les orifices naturels pour aller traiter une pathologie.**

**Ils sont pilotés par un chirurgien.**

**Les robots permettent des interventions plus sûres, plus rapides, plus précises, avec une meilleure chance de réussite et un temps de cicatrisation amélioré.**

## Les robots militaires

Sources:

- <http://www.lesinrocks.com/actualite/actu-article/t/52611/date/2010-10-28/article/drones-de-mort/>
- <http://www.culture-monde.com/?p=68>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot\\_militaire](http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot_militaire) (modifié)
- <http://www.espritcritik.fr/article-2010-1-annee-des-robots--42326396.html>

Outre l'aspect humain, les avantages sont aussi bien tactiques qu'économiques:

- Ils n'ont pas besoin de formation, les mises à jour logicielles ou matérielles sont faciles ;
- Ils ne sont pas aussi exigeant qu'un humain en terme de logistique quotidienne (casernement, alimentation, soins médicaux, transport, etc.) ;
- Contrairement à un soldat, ils ne sont pas payés (même s'ils coûtent cher à l'achat).
- Indirectement, étant à la pointe de la technologie, ils participe à l'effort de R&D et de développement industriel du pays.
- En opération, les robots militaires ont quantité d'avantages par rapport à l'être humain : **ils ont un comportement bien plus reproductible** (tir constamment très précis), **ils résistent bien mieux à certaines conditions environnementales** (nuit, pluie, froid et chaleur extrêmes, agents NBC, accélérations trop fortes pour un pilote humain, ... ), **ils ne connaissent pas la fatigue, ne sont pas distraits, n'ont aucun état d'âme** (pas de peur, pas de problème pour l'exécution de mission-suicide ou d'ordres douteux, pas de rébellion, ...). Contrairement à un blessé qui posera d'énormes problèmes à son unité (protection contre l'ennemi, soins et évacuation), réduisant ses capacités opérationnelles bien plus que ne le ferait un mort, l'engin endommagé peut être simplement abandonné ou détruit.



*Le Goliath est un petit engin chenillé téléguidé utilisé par la Wehrmacht lors de la Seconde Guerre mondiale. Il disposait d'une charge d'explosifs pouvant être actionnée à distance, afin de détruire un char ou une place fortifiée.*  
[http://fr.wikipedia.org/wiki/Goliath\\_\(chenill%C3%A9\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Goliath_(chenill%C3%A9))

**Néanmoins, ils ne peuvent pas complètement remplacer un soldat, dans la mesure où il n'est ni possible, ni souhaitable pour la plupart des gens et des militaires, de leur laisser prendre des décisions de tir. De plus, ils restent incapables d'improviser des manœuvres complexes, a fortiori en coordination avec des équipiers.**

Les missions qui leur sont actuellement confiées sont essentiellement la surveillance de bases militaires, la reconnaissance, le déminage.



*Drone utilisé au Vietnam*

[http://www.cieldegloire.com/batailles\\_vietnam\\_drones.php](http://www.cieldegloire.com/batailles_vietnam_drones.php)

Lors de la Seconde Guerre mondiale, on envoyait des bombes télécommandées, mais les premiers véritables robots sont des drones militaires, qui furent utilisés par les Américains pendant la guerre du Vietnam.

En anglais, le drone est un "bourdon". **C'est un aéronef sans pilote à bord.**

A l'époque (fin de la guerre du Vietnam: 1975), ils relevaient des informations en terrain ennemi, localisaient des missiles terrestres, coupaient des communications et larguaient même des prospectus.

### Drones récents:



*Predator* - <http://www.culture-monde.com/?p=68>



*Reaper* - <http://www.culture-monde.com/?p=68>

SWORDS est l'acronyme de « Special Weapons Observation Reconnaissance Detection Systems », des robots de combat télécommandés utilisés par l'armée américaine depuis 2004. L'objectif visé est d'épargner la vie de soldats américains lors de reconnaissances armées sur le front.



*SWORD* - <http://www.espritcritik.fr/article-2010-l-annee-des-robots--42326396.html>

**Vidéo les robots militaires :**

<http://www.youtube.com/watch?v=CCzFmDOpk1A>

**Les robots militaires**

**Un avantage crucial des robots est qu'ils permettent d'éviter que des soldats (ou des civils) soient tués ou blessés.**

- Ils n'ont pas besoin de formation.
- Ils ne sont pas payés.
- Ils résistent aux conditions extrêmes.
- Tir constamment très précis, ils ne connaissent pas la fatigue, ne sont pas distraits, n'ont aucun état d'âme.

**Néanmoins, ils ne peuvent pas complètement remplacer un soldat, dans la mesure où il n'est ni possible, ni souhaitable de leur laisser prendre des décisions tactiques ou des décisions de tir.**

**Les robots et la recherche spatiale**

Sources:

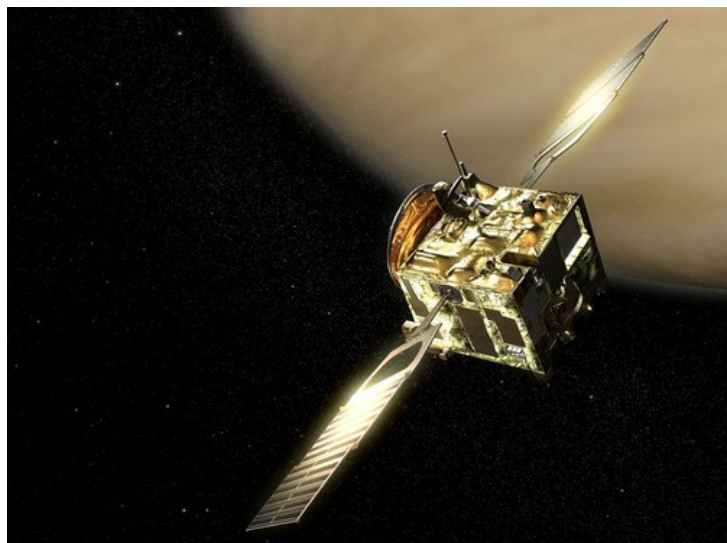
<http://philippejamet.pagesperso-orange.fr/prod/theme3/robot.htm>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot#Exploration\\_spatiale](http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot#Exploration_spatiale)

<http://www.techno-science.net>

**Pourquoi des robots dans l'espace?**

**Dans le domaine de la recherche spatiale, la robotique est omniprésente. La robotique a permis à l'homme d'explorer des environnements qui lui sont hostiles, voire mortels (températures extrêmes, absence d'atmosphère) et de faire des expériences en évitant une trop grande prise de risque pour lui-même.**



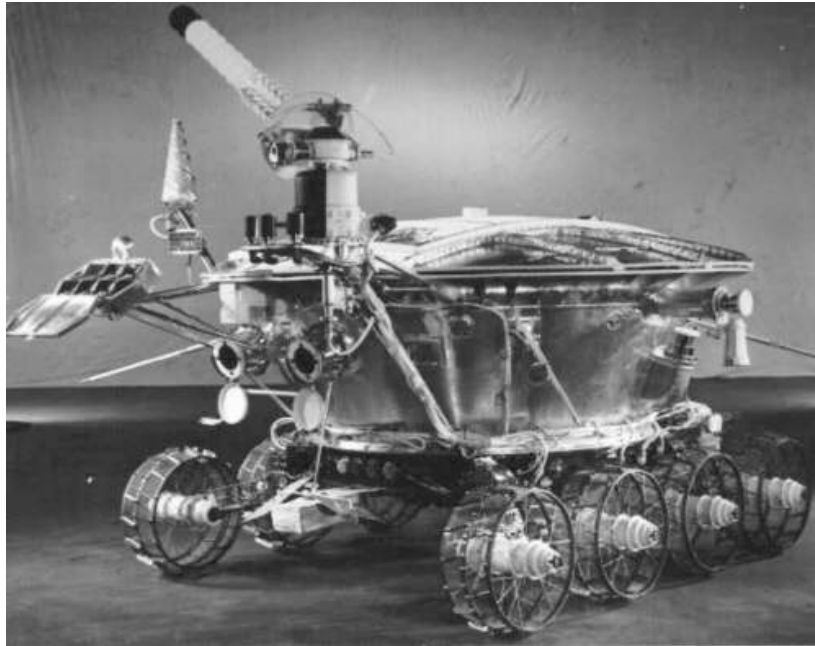
*Sonde spatiale "Venus Express" - 2006 - <http://www.techno-science.net/forum/viewtopic.php?t=5510>*

**Qu'est-ce qu'un robot spatial?**

La robotique revêt différentes formes dans la recherche spatiale:

- Il peut s'agir de sonde spatiale: sorte de vaisseau spatial non habité, envoyé par l'homme pour étudier à plus ou moins grande distance les corps célestes. C'est l'équivalent d'un drone, mais à très grand rayon d'action.
- Le robot d'exploration: il est capable de se déplacer dans des environnements hostiles, et son but est de collecter le maximum d'informations afin de les renvoyer sur terre. Il sait étudier la nature du terrain, et fait preuve d'autonomie dans ses déplacements. Cette autonomie doit être d'autant plus grande qu'il est éloigné de la Terre, du fait du temps qui s'écoule entre l'envoi d'une commande depuis la Terre, et la réception de cette commande par le Robot. Celui-ci doit donc être capable de réagir tout seul aux événements qui peuvent surgir dans cet intervalle de temps.



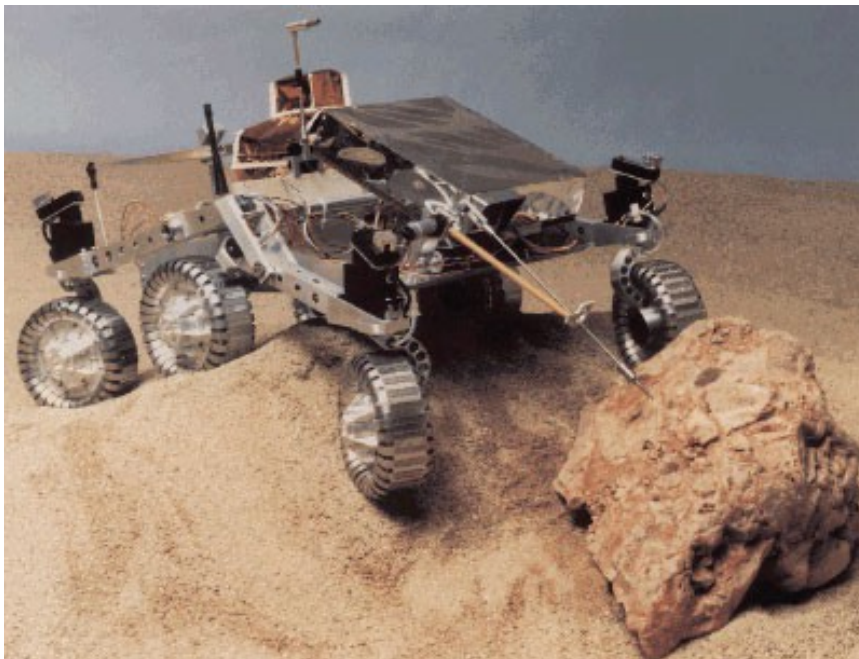


*1970: Lunokhod a été le premier robot téléguidé depuis la Terre à se poser sur un sol extra-terrestre.*

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot#Exploration\\_spatiale](http://fr.wikipedia.org/wiki/Robot#Exploration_spatiale)

Lunokhod 1 est le premier des deux robots motorisés envoyés sur la Lune par l'Union soviétique au cours du programme Lunokhod.

L'envoi de cette mission s'inscrivait au cœur de la rivalité entre l'URSS et les États-Unis pour la conquête spatiale. L'annonce faite par les Américains de l'envoi d'hommes sur la Lune avant 1970 représentait un défi que les Soviétiques, pourtant jusqu'alors en avance sur leurs rivaux, n'étaient pas en mesure de relever. Les dirigeants soviétiques projetèrent, puis annoncèrent par dérision qu'ils enverraient un robot sur la Lune, dont l'une des missions serait de filmer l'atterrissage des Américains. Ils ne réussirent cependant pas à conclure leur projet à temps et les Américains foulèrent la Lune un an avant que Lunokhod 1 ne touche à son tour le sol lunaire.



*"Mars Pathfinder" – NASA 1990 - <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astonomie/mars/1990.asp>*

La sonde spatiale américaine MARS PATHFINDER qui a atterri sur la planète Mars en juillet 1997. Elle est constituée d'un module d'atterrissage équipé d'une station météo, de caméras et d'un petit véhicule tout terrain prévu pour explorer la surface de Mars autour du module. Une fois au sol, tout le matériel embarqué va permettre à la sonde spatiale d'étudier l'environnement de la planète Mars, comme par exemple prendre les mesures du vent, la température, faire des photos, faire des prélèvements du sol. Tous ces renseignements sont retransmis quotidiennement à l'équipe de contrôle sur Terre par PATHFINDER et les membres de l'équipe de contrôle peuvent assigner PATHFINDER de nouveaux objectifs pour le jour suivant.

### **Vidéos :**

robots Russes précurseurs dans l'espace (50 minutes)

<http://www.mystere-tv.com/les-russes-precurseurs-en-robotique-spatiale-v1593.html>

Vidéo robot mars curiosity :

<http://www.youtube.com/watch?v=HVLGh3aH3TU>

### **Les robots et la recherche spatiale :**

**La robotique permet à l'homme d'explorer des environnements qui lui sont hostiles, voire mortels (températures extrêmes, absence d'atmosphère) et de faire des expériences en évitant une trop grande prise de risque.**

**Elle permet également d'explorer des astres ou des phénomènes à des distances de la terre telles qu'il n'est pas envisageable d'envoyer des astronautes (plusieurs mois voire plusieurs années de voyage).**

## Les robots domestiques et de loisirs

Source:

<http://www.pyoudeyer.com/LettreMURS32.pdf> (article par PY Oudeyer) « Si le XXe siècle a vu l'avènement des robots travailleurs et explorateurs, à l'aube du XXIe siècle, une autre grande famille de robots prend son essor : les robots domestiques.



*Mobiro, un robot d'aide aux déplacements (reste horizontal même en cas de pente) -*

<http://thenxstep.blogspot.com/2008/07/inspiration-for-self-balancing-wheeled.html>

Ils représentent le début d'une industrie que beaucoup prévoient comme équivalente en taille, dans les décennies à venir, à celle de l'automobile durant les cent dernières années. Une partie d'entre eux correspond à cette image cliché du robot qui nous remplacerait pour les tâches ménagères : s'ils ne font pas encore la vaisselle, les robots-aspirateurs d'une part, et les robots-tondeuses d'autre part, ont maintenant un statut économique non négligeable. En effet, dans la période 2003-2005, il s'en est vendu environ 400 000.

Cependant, la révolution annoncée par les analystes n'est pas celle des robots travailleurs au foyer mais celle des robots ludiques, des robots de compagnie. Le plus emblématique de ces robots est l'AIBO de Sony. »

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

Un robot domestique n'est pas simplement un robot qui peut effectuer des tâches ménagères, comme aspirer ou nettoyer, il peut également surveiller la maison (détection d'intrusion, comme le robot « Banryu »), aider les personnes à mobilité réduite ou âgées, surveiller les enfants en bas âge, etc.

Le robot de loisir est un avatar du robot domestique: généralement moins perfectionné, son but est de divertir.

**Premier robot de compagnie : Aibo, de Sony -**

<http://www.robot.wikibis.com/aibo.php>



Les AIBOs (commercialisés en 1999) peuvent se déplacer, voir leur environnement et reconnaître des commandes vocales. Ils sont reconnus comme étant des robots autonomes et peuvent apprendre et mûrir sous la conduite de leur propriétaire, de stimuli provenant de leur environnement ou grâce à d'autres robots.

D'autre part, les AIBOs ont été conçus de manière à être caractériels et n'obéissent pas toujours aux ordres (un peu comme les tamagotchis).



*Robot aspirateur Rooba - <http://robot-aspirateur.org/robot-aspirateur-roomba-530.php>*



*Robot tondeuse - <http://www.idealrobot.com/tondeuses-robot/husqvarna.html>*

### Les robots domestiques/domotiques :

Un robot domestique n'est pas simplement un robot qui peut effectuer des tâches ménagères, comme aspirer, nettoyer, ou tondre la pelouse. Il peut également surveiller la maison (détection d'intrusion, départ de feu, etc), aider les personnes à mobilité réduite ou âgées, etc.

### Les robots de surveillance - sécurité:



**Robot de surveillance** « Banryu »: La technologie embarquée lui permet de détecter les intrusions, des bruits suspects, les odeurs de brûlé et d'avertir son propriétaire en lui envoyant des images. - <http://www.generation-nt.com/banryu-robot-surveillance-actualite-7258.html>



**Robot de compagnie:** le Wakamaru de Mitsubishi peut discuter avec les personnes âgées (ou des enfants) et vise avant tout à leur tenir compagnie.

[http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/robotique-1/d/robot-maison\\_900/c3/221/p4/](http://www.futura-sciences.com/fr/doc/t/robotique-1/d/robot-maison_900/c3/221/p4/)

## En résumé:

Un robot est un système automatisé alliant mécanique, électronique et informatique, accomplissant soit des tâches qui sont dangereuses, pénibles, répétitives ou impossibles pour les humains, soit des tâches plus simples mais en les réalisant mieux et plus vite que ne le ferait un être humain.

### Un robot se compose de 4 parties principales :

- la source d'énergie,
- les capteurs internes (charge de la batterie, température, etc) qui permettent d'assurer la maintenance, et/ou des capteurs externes (de position, d'inclinaison, etc), qui permettent de percevoir leur environnement.
- le système de traitement de l'information (micro-processeurs, etc) qui permet d'adapter le comportement du robot en fonction des logiciels en mémoire et des informations délivrées par les capteurs.
- un ou plusieurs actionneurs (éléments mobiles par exemple) qui vont accomplir les ordres définis par le système de traitement de l'information.

### Trois critères permettent de définir un robot :

- Interprète: Il interprète les informations reçues ou détectées par les capteurs, et adapte son comportement en fonction de celles-ci.
- Autonome, ou semi-autonome: capable d'agir sans l'intervention d'un humain (autonome), ou avec intervention partielle d'un humain (semi-autonome).
- Mobile : capable de mettre en mouvement certaines parties le constituant ou de se mouvoir sans l'intervention d'un humain.



## AVANTAGES ET INCONVENIENTS

▶ Avantages :

- la robotisation a permis de remplacer l'homme dans certains travaux difficiles, répétitifs ou pénibles. Par exemple sur les chaînes de montages dans le domaine de l'automobile
- la robotisation a permis de remplacer l'homme dans des environnements hostiles. Par exemple pour explorer les fonds marins ou dans l'espace
- la robotisation a apporté à l'homme une plus grande précision, notamment dans le domaine médical
- l'usage et l'entretien de robots sont souvent plus économiques pour les industriels que l'emploi d'ouvriers

▶ Inconvénients :

- On ne peut pas confier même aux robots les plus perfectionnés des tâches qui demandent une prise de décision si celle-ci n'a pas été programmée par l'homme.
- Au niveau économique, les robots ont remplacé certains postes de travail des ouvriers (bien qu'ils aient permis de créer de nouveaux emplois, exigeant un niveau de qualification supérieur).