



Robots et automatisation

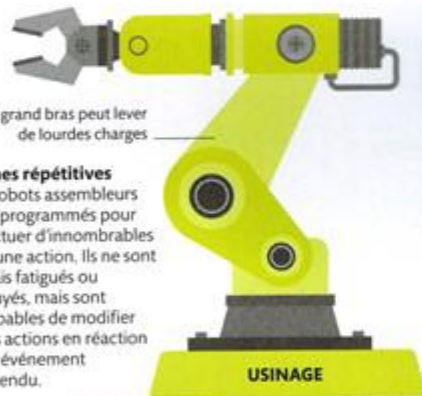
Un robot est une machine bâtie pour effectuer des actions complexes. Il peut être dirigé à distance, mais est généralement conçu pour fonctionner automatiquement.

À quoi servent les robots ?

Les diverses parties constituant un robot peuvent bouger indépendamment en différentes directions. Cela permet au robot d'effectuer certaines actions requises pour achever une tâche complexe, qui autrement exigerait un opérateur humain. Les robots sont surtout limités aux applications où ils présentent un avantage évident par rapport à l'homme, comme le travail dans un environnement dangereux ou les tâches répétitives.

LES ROBOTS REMPLACERONT-ILS L'HOMME ?

Les robots sont conçus pour un petit nombre de tâches spécifiques. À ce jour, nous sommes encore loin d'une machine aussi polyvalente que le corps humain.

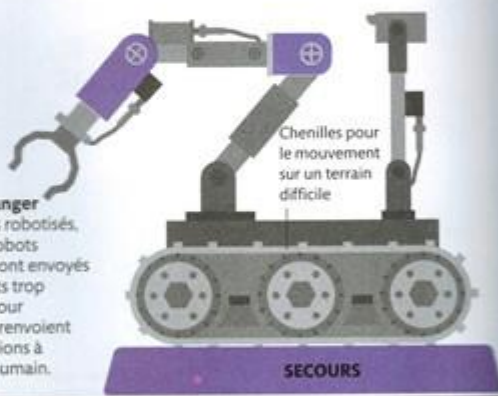


USINAGE

Un grand bras peut lever de lourdes charges

Tâches répétitives

Les robots assembleurs sont programmés pour effectuer d'innombrables fois une action. Ils ne sont jamais fatigués ou ennuyés, mais sont incapables de modifier leurs actions en réaction à un événement inattendu.



SECOURS

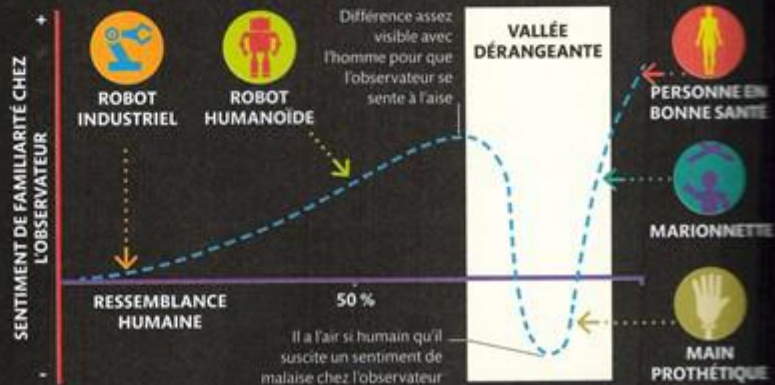
Zones de danger

Les véhicules robotisés, comme les robots démineurs, sont envoyés à des endroits trop dangereux pour l'homme. Ils renvoient des informations à l'opérateur humain.

Chenilles pour le mouvement sur un terrain difficile

Actroïdes

Nombre d'ingénieurs ont tenté de bâtir des machines qui imitent la forme humaine. L'Actroïde, un robot humanoïde à la peau souple, qui reconnaît la voix et les expressions faciales et y réagit, est un développement récent de ce domaine. Toutefois, les concepteurs doivent résoudre le problème de la « vallée dérangeante », selon lequel plus un robot humanoïde est similaire à un être humain, plus il semble étrange, même effrayant.



MOTEUR PAS-À-PAS

Les articulations robotiques capables de se plier ou de pivoter sont dirigées par un moteur pas-à-pas qui utilise une série d'électroaimants. Chaque électroaimant déplace un essieu de quelques degrés à la fois, si bien que le moteur peut effectuer des révolutions très précises.



Les aimants activent et désactivent l'essieu de traction

Essieu

Dents de l'engrenage attirées par les aimants



CURIOSITY, VÉHICULE D'EXPLORATION DE MARS, PEUT VAPORISER À 7 M DE DISTANCE DES ROCHES POUR ANALYSE.

Autres mondes

Les laboratoires scientifiques mobiles, tels que les véhicules d'exploration de Mars, suivent des routes que leur indiquent les opérateurs, mais peuvent aussi réagir de manière autonome à l'inattendu.

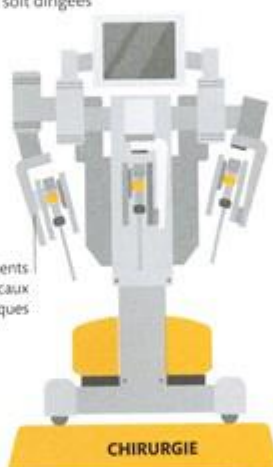
Précision requise

Les robots chirurgicaux sont capables d'effectuer des incisions très précises et des interventions soit dirigées par un médecin, soit suivant une séquence préprogrammée.



EXPLORATION

La caméra stéréoscopique capture les images 3D



CHIRURGIE

Instruments chirurgicaux endoscopiques

Écran utilisé pour la communication

Rôle inférieur

Les robots ménagers ou soigneurs pourront remplacer l'homme, bien qu'il soit très difficile de concevoir de tels robots.



TÂCHES DOMESTIQUES

Voitures sans conducteur

Les voitures sans conducteur qui circulent sur les routes et réagissent à leur environnement sont un type de robot. Les éléments robotiques actionnent la direction et l'accélérateur, mais une telle voiture doit pouvoir interpréter sa position et ce qui se passe autour d'elle. Divers systèmes de détection sont utilisés pour obtenir une image complète de son environnement.



Radar Caméra LIDAR

Planifier le trajet

Le passager utilise un système GPS pour choisir un trajet. La voiture saura alors quels carrefours et types de route elle rencontrera.



Caméra
Détection la route, les signalisations et les marquages.



Radar
Détermine la direction et la vitesse des objets en mouvement ou stationnaires.



LIDAR
Le détecteur laser détermine la taille et la forme des objets.

Machines

Les machines simples sont des dispositifs qui convertissent un type de force en un autre. Des six mentionnées ici, certaines ne ressemblent pas du tout à des machines.

Six machines simples

Comme la plupart des dispositifs mécaniques, un vélo est une combinaison de machines simples. Certaines, comme le mécanisme de la chaîne et les manettes de freins, ont une fonction mécanique claire. D'autres ont un rôle moins évident, car elles servent aux adaptations, aux réparations ou même à la remontée des côtes. L'utilisation et l'entretien d'un vélo font appel à six machines simples : le levier, l'engrenage, la roue et l'axe, la vis, le coin et le plan incliné.

LÉONARD DE VINCI A NOMMÉ « VIS AÉRIENNE » SON AÉRONEF À HÉLICE À VOL VERTICAL, PREMIÈRE INVENTION DE CE TYPE.



COIN

Lorsqu'on pousse un outil sous un pneu pour le retirer d'une roue, on se sert du principe du coin. Une force de poussée est convertie en une force de séparation plus forte qui agit sur une courte distance.

Le coin sépare le pneu de la jante

La jante de la roue sert de point d'appui

ENGRENAGE

La roue plus petite tourne plus vite

La transmission à chaîne de la bicyclette est à la base un engrenage - une roue fait tourner l'autre en tirant une sorte de câble. La taille relative des roues détermine leur vitesse et leur puissance relatives.

VIS

Écrou bloquant le filetage de la vis

Bloquer la vis qui fixe la selle transforme une rotation considérable en une petite compression très puissante. Cet écrou est l'équivalent d'un long coin spiral.

ROUE ET AXE

La jante tourne plus vite

Une roue tourne sur un axe fixe, maîtrisant la friction (voir pages 126 et 127) en agissant comme un levier. Il convertit une grande partie du mouvement de la jante en rotation petite mais puissante de l'axe.

L'axe tourne lentement

Amplification de la force mécanique

Toutes les machines utilisent le principe d'amplification de la force mécanique. Cela signifie qu'elles permettent de convertir un mouvement ample en un petit mouvement plus puissant, comme soulever le couvercle d'un pot de peinture. Cependant, il peut aussi agir inversement, comme lorsqu'un pêcheur à la ligne applique de la force sur la poignée de sa canne à pêche pour faire décrire un large arc à sa tête. Plus de mouvement confère moins de puissance, et vice versa.

Une distance plus réduite couverte, mais plus de puissance générée

Deux fois la distance, mais moins de puissance

Rotation de la pédale

Vitesse réduite

Sur un vélo, une vitesse réduite convertit la rotation de la pédale en davantage de puissance pour grimper les côtes.

Vitesse importante

Embrayer en arrivant au sommet de la colline augmente la vitesse.

LÉGENDE

Effort (Force exercée) → Charge (Force résultante) • Point d'appui

LEVIER

Point d'appui du levier

Les freins sont dirigés par un levier pivotant sur un point d'appui. Le levier convertit une petite force en une force plus importante, car la première agit sur une distance plus grande. Tirer le levier tend un câble, forçant les étriers du frein à immobiliser la jante de la roue.

Classes de levier

Selon l'emplacement de la charge et de l'effort par rapport au point d'appui, les leviers sont de trois types. Ils peuvent être choisis pour amplifier soit la puissance, soit le mouvement, dans des directions différentes.

Première classe
La charge et l'effort sont situés de part et d'autre du point d'appui. Les exemples incluent les ciseaux et les tenailles.

Deuxième classe
La charge est située entre l'effort et le point d'appui. Un exemple est le casse-noix.

Troisième classe
L'effort est appliqué entre la charge et le point d'appui, comme pour un coupe-ongles ou une pince.

PLAN INCLINÉ

Plus la distance est courte, plus c'est difficile

Impossible de monter à vélo un mur droit. Un plan incliné ou une rampe résolvent le problème, au prix d'une augmentation de la distance que le cycliste devra parcourir.

Braquet

Le braquet est le rapport entre le nombre de dents de la roue dentée du plateau et de celle du pignon. Il correspond au nombre de tours de roue que fait le vélo pour un tour de pédale, transmis à travers les « dents » enclenchées des vitesses. Si le plus grand pignon a trois fois autant de dents que le plus petit, il fera tourner ce dernier trois fois plus vite. Plusieurs pignons forment un train d'engrenages.

Un petit pignon tourne plus vite

PIGNON D'ATTAQUE

Braquet
Un grand pignon, en en faisant tourner un petit, accroît la vitesse. L'inverse confère plus de puissance.

