

cité

sciences
et industrie

robots

exposition permanente

ouverture
le 2 avril 2019

DOSSIER DE PRESSE



En partenariat
avec



En collaboration
avec

Inria

Avec le soutien de



FANUC KUKA



CONTACTS PRESSE

Anne Samson Communication

Camille Julien-Levantidis

camille@annesamson.com / 01 40 36 84 35

Caroline Remy

caroline@annesamson.com / 01 40 36 84 32

Cité des sciences et de l'industrie

Laure Anne Le Coat

laure-anne.lecoat@universcience.fr / 01 40 05 75 04

SOMMAIRE

■ introduction	p. 5
■ parcours de l'exposition	p. 7
■ Œuvre TROBO	p. 16
entretien avec Aurélien Bory	p. 17
■ autour de l'exposition	p. 19
■ équipe projet	p. 22
■ partenaires	p. 23

« Les robots tantôt nous fascinent, tantôt nous inquiètent, mais toujours nous intriguent. À l'origine, les robots ont surtout été utilisés dans le domaine industriel ; aujourd'hui, on les rencontre partout, y compris à domicile. Il était donc temps qu'ils prennent leurs quartiers à la Cité des sciences et de l'industrie. C'est chose faite avec l'exposition permanente *Robots*. Elle offre un panorama en mouvement de la robotique moderne, portant à un niveau inégalé le savoir-faire muséographique de notre établissement, plus que jamais au service de la compréhension du monde contemporain. »

Bruno Maquart, président d'Universcience

introduction

Robots. Un titre à la fois évocateur et intrigant pour la nouvelle exposition permanente de la Cité des sciences et de l'industrie, qui ouvre ses portes le 2 avril 2019. Sur 900 m², en plein cœur du plateau des expositions, elle interroge la définition même de la robotique. Le terme, porteur de fantasmes, incarne à lui seul une projection futuriste. Il vient du mot *robot* qui, en tchèque, signifie travail.

La robotique contemporaine est porteuse de nombre d'idées reçues, de phobies, d'utopies, nourries par une littérature et une culture cinématographique riches.

Défi de l'exposition, la présentation d'authentiques robots en état de fonctionnement sensibilise le visiteur sur son rapport à ces machines si singulières.

Comment fonctionnent-ils ? À quoi servent-ils ? Quelles sont leurs performances aujourd'hui et quelles seront celles de demain ? L'exposition met à nu les capacités réelles des robots et permet aux visiteurs d'en saisir les enjeux actuels. En interagissant avec les robots de l'exposition, le visiteur sollicite directement son imaginaire, son intuition et son rapport aux technosciences robotiques.

TROBO, une œuvre commandée au chorégraphe et plasticien Aurélien Bory, présentée au cœur de l'exposition, illustre à sa façon ces interrogations. Deux robots industriels tentent de mettre dans l'ordre les lettres du mot robot. Broot ? Orbot ? Rbtoo ? Tout à leur tâche, ils collaborent ou s'opposent, dans une série d'actions burlesques et fascinantes.

À partir de 11 ans

Exposition trilingue : français, anglais, espagnol

La robotique, c'est quoi ?

La robotique s'inscrit dans l'histoire des machines. Elle développe des artefacts qui interagissent physiquement avec leur environnement et y réalisent des tâches avec différents degrés d'autonomie. Pour cela, ils doivent pouvoir capter, se déplacer, manipuler, communiquer. Ils disposent aussi d'une marge d'autonomie plus grande que celle des machines ordinaires.



parcours de l'exposition

Cinq grandes parties mettent en lumière les problématiques qui se dessinent autour des machines que sont les robots, autant que les questionnements liés à leur arrivée dans notre vie quotidienne. Les robots de nombreux partenaires donnent vie à l'exposition. Cette approche volontairement spectaculaire du sujet permet une présentation transdisciplinaire de la robotique.

PARTIE 1 - Robot, pas robot ?

En un seul dispositif muséographique, le visiteur appréhende ce qu'est un robot... et ce qu'il n'est pas !

Machine, automate, androïde, humanoïde, le robot a de nombreux cousins. Comment définit-on réellement un robot ? Un ensemble de représentations de machines invite le visiteur à tester son intuition et à distinguer les robots de ceux qui n'en sont pas. Un exercice non sans chausse-trappes !

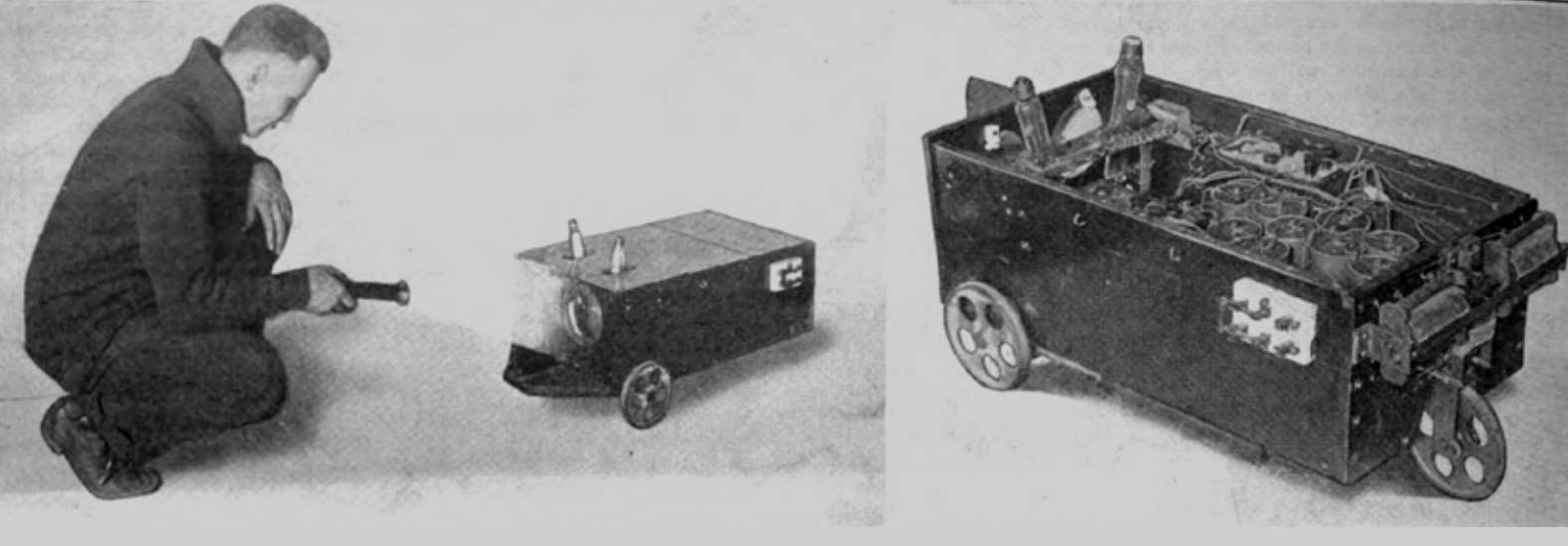
Quelles caractéristiques techniques et fonctionnelles fondent la distinction entre une simple machine et un robot ?

Capteurs, actionneurs, programmes, autant d'outils et de fonctions qui font d'un robot une machine qui a l'aptitude de s'adapter et d'interagir avec son environnement de façon plus ou moins autonome.

Les automates de Jaquet Droz, qui datent de 1772-1774 ne sont donc pas des robots, pas plus que les androïdes des films de science-fiction. Le robot de cuisine non plus ! Au contraire, on peut ranger parmi les robots NAO, un lave-linge capable de détecter le poids du linge ou le niveau de saleté pour choisir le programme et ajuster la quantité de lessive, mais aussi les drones, le métro de la ligne 14, les robots industriels ou même les portes automatiques.

PARTIE 2 - Dessine-moi un robot

La deuxième partie de l'exposition introduit les fondamentaux de la robotique et ses principales fonctions, à savoir la captation de l'environnement et de l'action que le robot peut y exercer. Douze dispositifs composent cette partie : de la naissance de la robotique aux performances des robots contemporains ; des éclatés de robots aux manipes robotiques pour comprendre les degrés de liberté d'une machine, ou encore une collection de capteurs en activité... autant d'éléments pour comprendre le fonctionnement intrinsèque des robots.



Il était une fois... la robotique

L'imaginaire culturel porté par la science-fiction d'Isaac Asimov rencontre au milieu du 20^e siècle le rêve d'ingénieurs, Georges Devol et Joe Engelberger, qui veulent construire une machine dotée d'un cerveau électronique et d'actionneurs pour la production en usine. C'est le premier robot industriel reconnu. Son nom : Unimate.

Ce moment clé fait partie d'un long fil historique et culturel. D'Aristote, qui donne une définition de la machine, aux premières machines à interagir de façon autonome que sont les moulins à vent hollandais, ou tout simplement l'invention du mot Robot par Karel Capek dans les années 20.

Job le Renard

Albert Ducrocq (1921-2001) est l'un des représentants français de la cybernétique, ancêtre de la robotique. En 1953, il construit Job, un renard électronique, créant par là même le premier robot mobile français. Équipé de capteurs d'obstacles et de détecteurs de lumière, d'un système d'apprentissage à bande magnétique et d'un système de communication (un microphone et deux diodes colorées), Job n'est pas très différent des robots aspirateurs actuels.

William Grey Walter crée en 1947 Eslie et Elmer, deux tortues qui disposent de quatre modes de déplacement, qu'elles choisissent en fonction de la lumière, du niveau de leur batterie... témoignant d'un comportement adaptif spontané !

Robot-portraits

Qu'ils soient des objets de recherche, de loisir ou des outils de production, les robots ont beaucoup de choses en commun. De ce point de vue, un robot aspirateur et un robot humanoïde sont de la même famille. Pepper, le robot de SoftBank Robotics, explique ici comment sont conçus trois robots : le robot de recherche Rabbit, le robot de service Keecker et lui-même.

Demandez le programme

Les interactions d'un robot avec son milieu sont déterminées par son programme, qui analyse les informations de son espace sensoriel (ses capteurs) et décide des actions à coordonner pour mener à bien sa mission. Dans cette expérience, le rôle des robots aspirateurs est de nettoyer le sol en se déplaçant de façon à éviter les obstacles et à couvrir toute la surface. Les visiteurs modifieront ses paramètres comportementaux, ses trajectoires, et verront en temps réel s'il arrive toujours à remplir sa mission. Jusqu'à trois Roomba circuleront en même temps dans l'espace.



Roboscope

Les robots sont nos amis. Dassault Systèmes propose de découvrir sur une table interactive les modèles numériques de robots industriels et domestiques qui contribuent à révolutionner notre quotidien pour un meilleur confort de vie. Ces robots en 3D sont des jumeaux numériques des robots présentés physiquement. Trois d'entre eux présentent un exemple de cinématique appliquée à leur usage industriel. Les autres modèles offrent aux plus curieux l'occasion d'explorer les entrailles des machines grâce à une vue digitale « éclatée ».

Un tableau de bord en temps réel est à la disposition du public pour découvrir l'actualité de la robotique et les tendances mondiales, partagées par les plus grands médias, influenceurs, bloggeurs...

L'atelier robotique

Tout robot est pensé pour un environnement particulier dans lequel il doit effectuer une tâche spécifique. Chaque capteur, actionneur et outil doit l'aider dans cette tâche et cet environnement. Par exemple, un robot destiné à ramasser des balles sur un terrain de golf doit se déplacer librement et être doté de préhenseurs adaptés.

En assemblant des éléments robotiques (capteurs, actionneurs, programme, etc.), le public conçoit lui-même des robots adaptés à la mission assignée.

Dans un second temps, les visiteurs procèdent dans l'autre sens : ils doivent adapter l'environnement – un jardin – à la mission d'un robot tondeuse à gazon, en modifiant les éléments susceptibles de l'empêcher d'accomplir sa tâche.

Les capteurs

Les capteurs sont les organes sensoriels artificiels des robots. Ils leur servent à percevoir leur milieu (lumière, obstacles, mouvements...) ainsi que leur état interne (position, vitesse, énergie...). Les robots analysent ces informations pour se situer et décider des actions à effectuer pour accomplir leur tâche. Ici, les visiteurs testent et jouent avec une série



de capteurs très divers tels que ceux qui équipent les robots de service. Ils détectent notre présence, nos mouvements, notre chaleur, nos bruits... D'autres capteurs illustrent un usage industriel en opérant les objets convoyés par un tapis roulant représentatif des chaînes de fabrication.

Les préhenseurs

Des pinces avec 2, 3 ou 4 doigts, des ventouses, des électro-aimants, des tentacules... Une grande diversité de préhenseurs ont été conçus pour saisir des objets, les manipuler, les assembler et les déplacer – avec une précision et une rapidité exceptionnelles. Les visiteurs tentent d'attraper des objets avec trois préhenseurs industriels : une pince, une ventouse et un électro-aimant. Taille, poids, texture et propriétés magnétiques guident leurs choix...

Sous vitrine, une main robotique conçue par l'entreprise allemande Schunk. Cette main bio-inspirée et destinée à la recherche possède 20 articulations et pas moins de 9 moteurs... Une inspiration pour les préhenseurs du futur ?

Le cycle d'un robot

L'expérience synthétise tous les fondamentaux abordés dans la partie « Dessine-moi un robot ». Le cycle du robot consiste à détecter, analyser puis décider de ses actions. Aussi, les visiteurs pilotent un bras robotique muni d'un laser pour remplir une mission : viser et atteindre trois cibles. Pour cela, un mode passif où l'on doit piloter chaque axe du robot, et un mode actif où l'on désigne une cible au robot. Une expérience de contrôle en temps réel permise par la nouvelle génération des robots collaboratifs !

Degrés de liberté

Les degrés de liberté, en translation ou en rotation, déterminent l'espace géométrique dans lequel peut se mouvoir un robot. Chaque degré de liberté permet un mouvement nécessaire à la mission du robot. Un bras industriel possède généralement 5 à 7 axes de rotation ; l'humain en a 7, sans lesquels il lui serait impossible de se gratter le dos ou de nager le crawl. Pour bien saisir ce que veut dire « degré » de liberté, le public suit un tutoriel vidéo et joue avec son propre bras, imitant des positions complexes et se comparant aux possibilités d'un bras robotique...



L'espace des configurations

Un multimédia permet de comprendre l'espace des configurations, à savoir une représentation géométrique de l'ensemble des positions que peut prendre un robot. Il permet de simplifier et d'automatiser la résolution de problèmes de mouvements complexes dans des espaces contraints.

Ici, les visiteurs sont invités à déplacer un bras robotique virtuel, sur écran tactile, en évitant les collisions avec les obstacles. Lorsque cela devient trop difficile, l'espace des configurations apporte une aide. Ce multimédia aborde un sujet central dans la robotique : le calcul des mouvements.

PARTIE 3 - Vivre avec les robots ?

De nombreuses questions économiques, sociétales, éthiques ou culturelles se posent face aux progrès de la robotique. Le gain en autonomie – ou délégation de contrôle – des nouveaux robots, leur ouvre de nouvelles possibilités : collaborer avec l'être humain ou entre eux, communiquer émotionnellement, rendre service au quotidien et, pourquoi pas, se rendre indispensables ?

L'évolution ouvre des perspectives importantes de collaboration entre robots et humains – bien au-delà des craintes que la "machine contrôle l'humanité".

Qu'en est-il réellement ? En trois dispositifs muséographiques, dont un spectacle sur les formes et les usages de la robotique, le visiteur fait le point sur l'état de la robotique dans le monde, sur les leviers de développement du secteur et trouve des réponses à ses questions sur la place des robots dans la société contemporaine.

Au boulot les robots

Depuis le début des années 1960, les robots permettent de soulager l'Homme de tâches pénibles, dangereuses ou ennuyeuses et ce, dans tous les domaines : médecine, transports, service, défense, exploration et agriculture. En investissant ces sphères, les robots cohabitent avec les humains.

Un spectacle audiovisuel robotisé montre où opèrent les robots, en combinant mouvements d'écrans et séquences vidéo selon les thèmes proposés : robotique industrielle, robotique agricole, robotique d'exploration, robots médicaux, robots domestiques, véhicules autonomes, robots humanoïdes, robots et créativité robotique.

Les moteurs du développement

Une fresque graphique présente l'évolution des robots dans le monde. Quel est le premier robot ? Dans quels pays le trouve-t-on le plus ? Quelles sont les politiques publiques sur le sujet ? La section apporte de nombreuses informations historiques, économiques et géographiques.

Foire aux questions

Au-delà des espoirs infondés et des peurs incontrôlées, il est indispensable d'interroger la robotique et ses effets sur la société afin qu'elle ne soit pas subie mais choisie. Ici, dix réponses à dix questions que l'on peut se poser à son sujet.

Manon Bril et Théo Drieu, deux jeunes youtubeurs, prêtent leur voix et leur corps aux réponses formulés par le commissariat scientifique de l'exposition.



PARTIE 4 - Au labo les robots

Dans la robotique industrielle, le robot est programmé et contrôlé pour chaque mouvement effectué. Un robot de service comme un aspirateur n'a pas besoin d'un tel niveau de contrôle, il est autonome pour accomplir sa mission. Son usage est ainsi facilité. Néanmoins, toutes les tâches nécessitent un travail préalable de recherche et de développement, de nombreux échecs et un déploiement important de moyens techniques, financiers et humains. Pour illustrer ce changement de paradigme, huit dispositifs muséographiques composent cette partie. Comment un robot apprend-il ? Quelle serait pour lui la meilleure façon de marcher ? Sont également présentés : un essaim de robots pouvant communiquer entre eux, la collaboration homme-robot et un spécimen capable de reconnaître les émotions sur nos visages...

Des petits pas - Pyrène

Pyrène est un robot humanoïde unique au monde utilisé pour les recherches du LAAS-CNRS de Toulouse. Dans un film, on le voit en grandeur nature marcher et porter des objets. Cette projection est mise en regard du robot HRP2, qui a eu un rôle historique dans la marche bipède robotique. Il existe seulement quinze HRP2 dans le monde, dont celui présenté à la Cité des sciences et de l'industrie.

Un robot curieux

Poppy est un robot développé par le laboratoire Flowers de l'Institut national de recherche dédié aux sciences du numérique, Inria, à Bordeaux. Économique, facile à construire, il est beaucoup utilisé dans la recherche et particulièrement sur les questions d'apprentissage automatique. Dans cette expérience, le programme de Poppy contient ce qu'on appelle une curiosité, ce qui lui permet d'explorer son environnement et de se fixer tout seul des missions.

PARTIE 5 - Des robots explorateurs

Les robots ont depuis longtemps quitté leur environnement industriel natal pour devenir de véritables outils d'exploration de mondes jusqu'ici inaccessibles ou dangereux. Ils peuvent être envoyés dans les océans, à l'intérieur du corps humain, sur des planètes ou encore dans des vestiges archéologiques. Comme hier la lunette astronomique de Galilée, ou le premier microscope inventé par Leeuwenhoek, ils procurent aux scientifiques des données qui font avancer la recherche aujourd'hui. On retrouve ici quelques exemples de robots d'exploration spatiale (Curiosity sur Mars), du corps humain (Milliorobot), d'archéologie sous-marine (Ocean One), ou encore, des volcans (Volcanobot).



La meilleure façon de marcher

Marcher, courir, taper dans un ballon... Ces tâches qui paraissent d'une simplicité enfantine sont de vrais défis pour la robotique. Dans le cas d'un robot bipède, quelles combinaisons de mouvements permettent de marcher sans tomber ? Deux approches sont détaillées en deux films courts : la marche par planification, qui s'appuie sur une modélisation géométrique du robot et de son milieu ; et la marche par apprentissage, qui explore des combinaisons de mouvements par un jeu d'essais et d'erreurs pour trouver celles qui fonctionnent le mieux.

Essaim de robots

Quand étourneaux, fourmis ou harengs se déplacent, ils semblent agir comme une seule entité. Inspirés par ces phénomènes, des scientifiques ont élaboré des systèmes robotiques en essaim, l'une des rares situations où les robots agissent en collaboration. Ces robots, tous identiques, aux capacités de décision et de communication limitées, interagissent uniquement avec leur voisinage immédiat, sans qu'aucun chef d'orchestre ne régit l'ensemble. Cela entraîne un comportement complexe d'auto-organisation de groupe, que l'on peut mettre à profit, par exemple, en exploration de site ou en construction de bâtiment. Cela permet aussi de réaliser des tâches compliquées. Les Kilobots et les drones présentés dans ce film en sont un exemple.

Questions de perspective

Pour servir un verre d'eau à un humain, un robot domestique doit pouvoir détecter sa position, estimer son point de vue, s'inviter dans son champ de vision et tendre le verre à bonne hauteur. Chez l'humain, ce type de comportement s'acquiert dans la petite enfance et s'appelle la capacité d'attention à l'autre. En un film, cette « perspective-taking » est expliquée. Pour la conférer à un robot, il faut le doter de la capacité à représenter la relation de son corps et de ses mouvements avec ceux d'une personne humaine.

Des robots collaboratifs

La robotique collaborative, ou cobotique, a pour objectif de rendre les robots capables d'assister directement un opérateur humain sur son aire de travail. L'opérateur conserve l'analyse et la prise de décision, tandis que le robot apporte la précision (robot télé-opéré en chirurgie par exemple), la répétition (co-manipulation en milieu industriel) ou la puissance (exosquelette). L'interface humain-robot doit avant tout être ergonomique, capable de détecter les intentions de l'humain, d'accompagner ses gestes et de les compléter en toute sécurité.

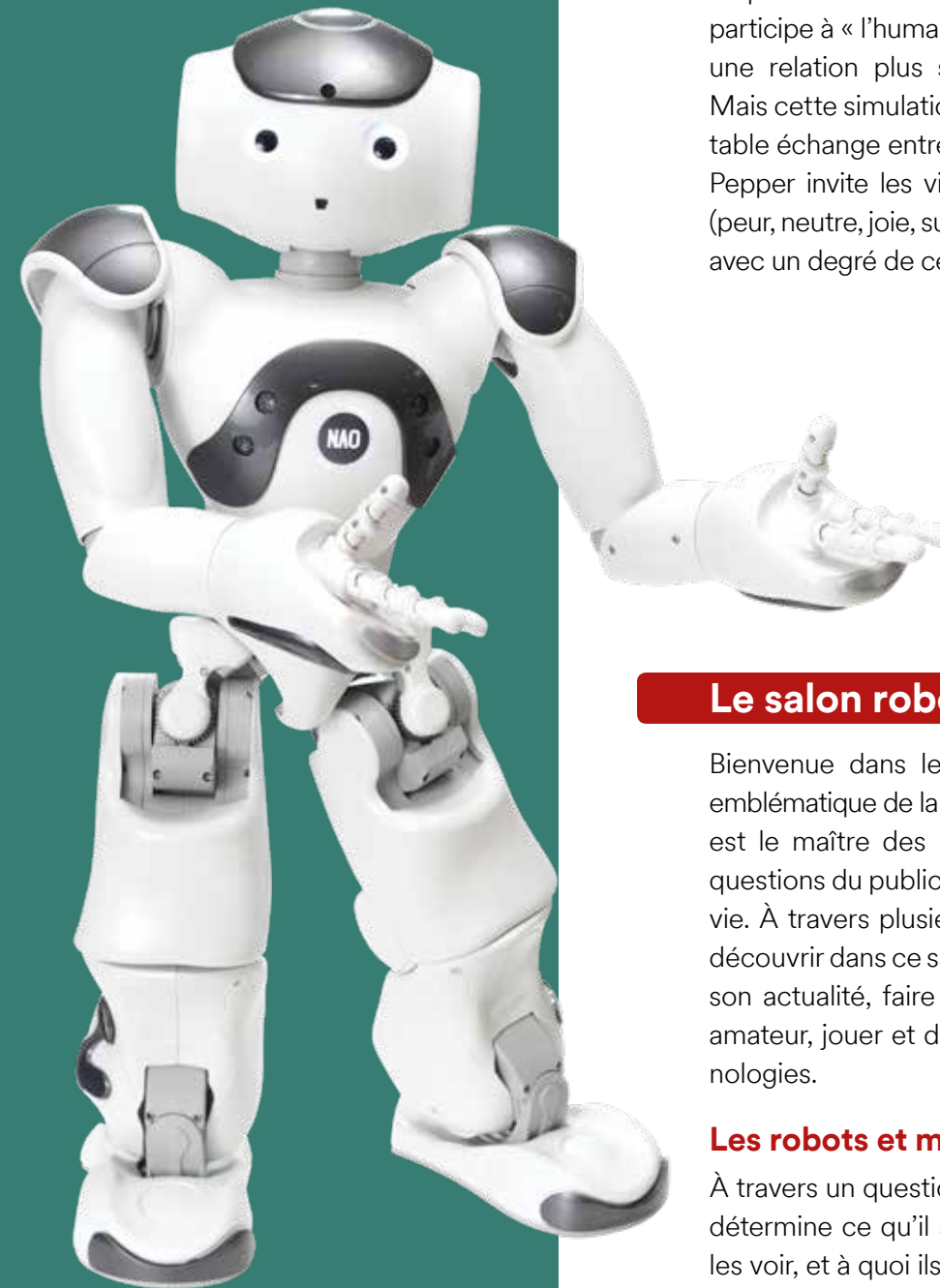
Le visiteur peut aider le bras articulé FANUC CR-7iA dans sa tâche de manipulation d'objets, ou le perturber en déplaçant les pièces à saisir et en positionnant une fausse main sur sa trajectoire. Le visiteur peut alors observer comment le robot adapte son comportement à la présence et aux actions humaines.



Des émotions artificielles

Aujourd'hui, humains et robots cohabitent. En développant des robots capables de percevoir des émotions et d'en mimer en retour, de nouvelles problématiques se posent. La lecture et la simulation de l'émotion participe à « l'humanisation » de la machine, facilitant une relation plus spontanée avec cette dernière. Mais cette simulation peut-elle donner lieu à un véritable échange entre humain et machine ?

Pepper invite les visiteurs à mimer des expressions (peur, neutre, joie, surprise ou tristesse) et les décrypte avec un degré de certitude plus ou moins important.



Le salon robotique

Bienvenue dans le salon robotique ! NAO, robot emblématique de la Cité des sciences et de l'industrie, est le maître des lieux. Il accueille et répond aux questions du public sur la robotique mais aussi sur sa vie. À travers plusieurs dispositifs, le visiteur pourra découvrir dans ce salon les métiers du secteur, suivre son actualité, faire connaissance avec la robotique amateur, jouer et découvrir son rapport à ces technologies.

Les robots et moi ?

À travers un questionnaire un peu spécial, le visiteur détermine ce qu'il attend des robots, où il souhaite les voir, et à quoi ils pourraient servir.

Ces résultats personnalisés dessinent un profil que l'on peut comparer à ceux d'autres visiteurs. Une sorte de photo de famille virtuelle du visiteur avec ses robots apparaît alors.

La robotique vue par Aurélien Bory...

Le mot ROBOT vient de la fiction. Il apparaît dans la pièce de théâtre intitulée «R.U.R.» de l'auteur tchèque, Karel Čapek. C'est son frère Joseph qui eut l'idée de le composer à partir du mot ROBOTA qui veut dire en tchèque travail, besoin. Ce mot s'est depuis diffusé dans le monde entier et existe aujourd'hui dans la plupart des langues. On désigne par ROBOT tout ce qui ressemble de près ou de loin à une machine dotée d'autonomie. Mais il a gardé une place considérable dans la fiction d'où il est issu. Dans notre imaginaire, il évoque toutes sortes de fantasmes, de peurs, d'espérances.

Pourtant, la réalité des robots est plus concrète. La première introduction massive parmi les hommes a lieu dans l'industrie à la fin des années soixante sur les chaînes de montage automobile. Ce premier robot, le robot industriel, n'a pas beaucoup évolué depuis. Il s'agit toujours d'un bras articulé six axes, capable d'atteindre tout point de l'espace autour de lui et que l'on complète par divers outils pour réaliser des tâches de grande précision : assemblage, peinture, soudure, découpe...

L'œuvre TROBO

Dans TROBO, les deux robots industriels ont comme travail, besoin, de poser devant eux le sujet de l'exposition, c'est-à-dire d'aligner les lettres qui composent le mot ROBOT. Mais cette tâche ne va pas de soi. Les deux bras articulés ont manifestement un problème avec leur nom. Ils tentent alors de trouver des solutions. Les deux robots redeviennent des personnages de théâtre jouant sur une scène une histoire sans fin : la rencontre un peu loufoque entre la robotique bien réelle et l'imaginaire du mot qui la définit.

Des dons de particuliers ont permis la production de cette œuvre.

Réalisation de l'œuvre : Compagnie 111 - Aurélien Bory
Conception et direction artistique : Aurélien Bory
Assistant artistique et technique : Stéphane Dardé-Chipeaux
Conception technique de la scénographie : Pierre Dequivre
Programmation des robots : Manuel Legouas, EES-Clemessy
Régie générale et lumière : Arno Veyrat

Aurélien Bory fonde la Compagnie 111 à Toulouse en 2000. Il y développe un théâtre physique et hybride, mêlant cirque, danse, musique et arts visuels. Animées par la question de l'espace, ses œuvres composites à l'esthétique singulière sont influencées par son intérêt pour les sciences et s'appuient fortement sur la scénographie. Tour à tour scénographe, metteur en scène, chorégraphe ou encore plasticien, il pense son œuvre dans le renouvellement de la forme. Les projets d'Aurélien Bory sont visibles sur le site de la compagnie : www.cie111.com.



Entretien avec Aurélien Bory

Pourquoi avoir accepté de présenter une œuvre à la Cité des sciences et de l'industrie ?

Cela m'intéresse de changer de lieu et de contexte. Cela déplace le regard. Et puis j'ai eu systématiquement recours à la physique dans mes spectacles. Ici, c'est en quelque sorte l'inverse : un lieu dédié aux sciences et à l'industrie fait appel à un artiste.

Comment s'est fait le choix des robots ?

J'ai choisi ces robots industriels car ce sont les descendants directs des premiers robots parmi les hommes. Ce bras articulé à six axes, apparu dans l'industrie automobile à la fin des années soixante, a quelque chose du dinosaure de la robotique...

Quelle est l'idée initiale de ces mouvements robotiques ?

J'avais envie que ces robots industriels se confrontent à leur nom. Le mot ROBOT vient du théâtre. Il précède la robotique et suscite beaucoup de projections, souvent assez éloignées de la réalité. J'ai imaginé une scène où puissent coexister la robotique qui fonctionne depuis maintenant un demi-siècle, et le mot issu de la fiction et qui malgré ses cent ans représente le futur à nos oreilles.

Cette pièce s'inscrit-elle dans la continuité de votre installation *Sans objet*, qui mettait elle aussi en scène un robot ?

Dans *Sans objet*, en déplaçant le robot de l'industrie vers la scène, je le séparais des fonctions pour lesquelles il a été conçu. En devenant ainsi sans objet, il s'humanisait. Ici les robots, tout en ne parvenant pas à écrire leur nom, exécutent parfaitement des tâches de grande précision pour lesquelles ils ont été conçus et qui précisément les définissent. L'identité n'est décidément pas chose facile...

Qu'est-ce qui vous intéresse dans la robotique ?

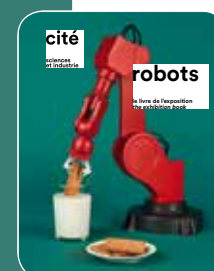
La robotique incarne la technologie. Le dialogue entre l'homme et la technologie est incessant depuis toujours. L'histoire de la technologie se superpose avec l'histoire de l'Homme. Ainsi en portant un regard sur la technologie, c'est en fait toujours de l'humain dont il s'agit.

Pensez-vous continuer à explorer ce lien entre art et science et entre art et robotique ?

Je ne cherche pas nécessairement à faire un lien entre art et science. J'utilise la technologie dans mon travail en tant que sujet, et à travers elle, je cherche à interroger notre rapport au monde.

autour de l'exposition

Édition



L'album Robots

Ce livre illustré, édité à l'occasion de l'exposition *Robots*, propose une réflexion sur la robotique dans toutes ses dimensions : historique, technique, sociologique, industrielle, philosophique, culturelle...

Une édition de la Cité des sciences et de l'industrie. Par Jean-Paul Laumond, roboticien, directeur du laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS) de Toulouse, Collège de France, Académie des sciences ; Denis Vidal, anthropologue, directeur de recherche IRD, EHESS ; Anne-Lise Boutin, illustratrice.

À partir de 15 ans / 48 pages / Prix de vente: 9,95 € / Disponible à la Cité des sciences et de l'industrie et sur la billetterie en ligne.

Événement

Robot Cup Junior

Médiation

Nouvelles offres de médiation

Fabrication d'un robot en mode collaboratif
Initiation à la fabrication d'un robot

Programmation susceptible d'évoluer.

Offre de médiation permanente

► Les ateliers LEGO Education®

Ateliers enfants sans parent à la bibliothèque des sciences et de l'industrie

Les enfants s'initient aux bases de la programmation informatique, du codage et de la robotique dans les ateliers ludiques LEGO Education®.

Robot grenouille party : après avoir construit reinette ou têtard, les enfants les programment pour les faire bouger et coasser.

Découvre le robot Milo : c'est une drôle de petite bête avec un œil unique. Une fois son moteur construit, il ne reste qu'à le programmer via une application sur tablette.

De 7 à 9 ans

Maîtrise le robot EV3 Mindstorms : Les enfants découvrent les liens entre capteurs et moteur et écrivent leurs premières lignes de programmation.

De 9 à 12 ans

Des capteurs sur ton robot : À l'aide du robot LEGO EV3 Mindstorms les enfants fabriquent un engin roulant rempli de capteurs et apprennent à le programmer afin d'anticiper et d'éviter toute collision !

De 9 à 12 ans

► Les stages de science et club robotiques

Crée ton robot cafard

Fabriquer un robot qui avance... en vibrant ! C'est le défi proposé durant deux jours aux participants. En manipulant et expérimentant, ils découvrent le fonctionnement d'un vibreur et d'une télécommande pour transmettre les informations nécessaires au robot ! À la fin du stage, les enfants emmènent avec eux leur robot cafard.

De 9 à 10 ans

Programmation et robot LEGO®

Ce stage est pour les passionnés de robotique et de programmation ou de LEGO® ! C'est parti pour une journée pleine de codes et d'apprentissage dans la bonne humeur.

De 9 à 12 ans

Programmation Boombot 2

Après le stage d'initiation à la programmation, celui-ci permet d'approfondir ses connaissances et de plonger un peu plus dans ce vaste domaine. Une fois les instructions données, la technique et le langage bien maîtrisés, les enfants participent à de petits défis.

De 10 à 15 ans

Mon robot martien

En s'appuyant sur le rover martien Curiosity, l'enfant découvre les prémices de la robotique. L'électricité, les mécanismes et la démultiplication sont des thématiques de bases pour comprendre cette discipline. Un robot martien saura-t-il répondre aux missions à accomplir ?

Programmation pendant les vacances scolaires. cite-sciences.fr/stages-de-science

Club de science Robotique

Ce club est pour tous les fans de robots et passionnés de programmation : tous les mercredis après-midi, le groupe explore la mécanique, l'électricité, les grands principes de la robotique, avec en ligne de mire, le concours régional « Trophées de la Robotique ». Les robots finalistes seront invités à participer à la finale nationale du concours !

Sessions 2018 -2019 en cours

► Au Carrefour numérique²

Samedis Robots

Le rendez-vous mensuel de la robotique du Carrefour numérique² : avec des démonstrations et expérimentations de robots (Pepper, NAO, Alpha...), des ateliers de programmation à Arduino, et des échanges de savoirs et de pratiques avec des intervenants extérieurs (entrepreneurs, chercheurs, constructeurs, étudiants...).

Spectacle

► **La Ménagerie Technologique** (tout public)

Cycles de conférences

Un cycle de conférence thématiques sera programmé au premier trimestre 2020.

Pour plus d'informations :

www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/animations-spectacles/conferences/

La Cité des sciences et de l'industrie propose une offre de médiation qui s'enrichit tout au long de l'année.

Pour consulter la programmation : www.cite-sciences.fr



équipe projet

Commissariat de l'exposition

Pierre Duconseille, commissaire d'exposition

Vincent Blech, co-commissaire d'exposition

Margot Coïc, muséographe

Commissariat scientifique

Jean-Paul Laumond, roboticien, directeur de recherche au LAAS-CNRS Toulouse, membre de l'Académie des Technologies

Denis Vidal, anthropologue, directeur de recherche à l'IRD (URMIS Paris-Diderot)

Comité scientifique

Guy Caverot, responsable R&D de la société BA Systemes

Emmanuelle Danblon, professeur en Rhétorique et Argumentation, université Libre de Bruxelles (ULB - GRAL)

Serena Ivaldi, chercheuse Inria au Loria, robotique collaborative et intelligence artificielle

Jean-Pierre Merlet, directeur de recherche Inria, robots parallèles et d'assistance

Pierre Yves Oudeyer, directeur de recherche Inria, robotique développementale et sociale

Catherine Simon, présidente d'Innoecho, organisatrice d'Innorobo

partenaires

En partenariat avec



Partenaire historique d'Universcience, le CNRS est le principal organisme public de recherche en Europe. Avec près de 32 000 personnes et 1 100 laboratoires en France et partout dans le monde, il produit du savoir et des connaissances au service de la société. Pluridisciplinaire, Il propose des réponses adaptées aux questions de société. Ainsi, montrer la place de la recherche et des innovations dans le domaine de la robotique mobilise le CNRS, avec notamment plusieurs de ses équipes de l'Institut des sciences de l'information et de leurs interactions et de l'Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes. Jean-Paul Laumond, directeur de recherche CNRS au laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS) est co-commissaire scientifique et apporte son expertise sur le sujet.

Pour le CNRS, cette exposition attrayante et interactive est une belle occasion de partager le savoir scientifique avec tous les publics : familles, passionnés de technologie, scolaires et étudiants. www.cnrs.fr

En collaboration avec



Inria, l'institut national de recherche dédié aux sciences du numérique, promeut l'excellence scientifique et le transfert pour avoir le plus grand impact. Il emploie 2 400 personnes. Ses 200 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3 000 scientifiques pour relever les défis des sciences informatiques et mathématiques, souvent à l'interface d'autres disciplines. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 160 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie. L'implication d'une vingtaine d'équipes de recherche montre l'importance du domaine de la robotique pour Inria. Après l'exposition *Terra Data* à la Cité des sciences et de l'industrie, puis l'espace Informatique et sciences du numérique au Palais de la découverte, Inria contribue à cette nouvelle exposition d'Universcience, avec une chercheuse et deux chercheurs investis dans le comité scientifique et la conception de plusieurs modules. www.inria.fr

Avec le soutien de



Dassault Systèmes, « The 3DEXPERIENCE Company », offre aux entreprises et aux particuliers les univers virtuels nécessaires à la conception d'innovations durables. Ses solutions logicielles leaders sur le marché transforment pour ses clients la conception, la fabrication et la maintenance de leurs produits. Elles sont collaboratives et permettent de promouvoir l'innovation sociale et d'améliorer le monde réel grâce au digital. Présent dans plus de 140 pays, le Groupe apporte de la valeur à plus de 220 000 entreprises dans toutes les industries.

Dans le cadre de l'exposition, Dassault Systèmes propose au grand public de découvrir des robots industriels qui ont révolutionné notre quotidien et ont contribué à un mieux vivre. Pour plus d'information : www.3ds.com



Eiffage Énergie Systèmes conçoit, réalise, exploite et maintient des systèmes et équipements en génies électrique, industriel et climatique dans le respect des Hommes et de l'environnement. Eiffage Énergie Systèmes propose une offre sur mesure pour les industries, les infrastructures et réseaux, les collectivités et le tertiaire. Pour l'industrie, c'est la marque Clemessy qui fédère l'ensemble de ses expertises. De l'audit à la conception, de l'intégration à la réalisation, de la mise en service à la maintenance, ses spécialistes maîtrisent les technologies innovantes aussi bien au niveau des infrastructures et utilités que des process.

Pour l'exposition *Robots*, Eiffage Énergie Systèmes a mobilisé l'expertise en intégration et programmation cinétique de Clemessy au service de l'artiste Aurélien Bory et réalise la programmation des robots de TROBO.

KUKA

KUKA est une société d'automatisation mondiale avec un chiffre d'affaires d'environ 3,5 milliards d'euros et près de 14 200 employés. En tant que fournisseur mondial de solutions d'automatisation intelligentes, KUKA offre à ses clients tout ce dont ils ont besoin au même endroit : des composants, des cellules, jusqu'aux systèmes entièrement automatisés. Les marchés principaux de KUKA regroupent : industrie automobile, électronique, biens de consommation, métallurgie, logistique / e-commerce, santé et robotique de service. Le siège social du groupe est à Augsburg en Allemagne où l'histoire de KUKA a commencé en 1898.

KUKA se joint à l'exposition *Robots* dans un souci constant de permettre aux jeunes de découvrir les nouvelles technologies et les métiers du futur. Dans l'exposition, les visiteurs pourront découvrir différentes expériences avec les robots KUKA : une scène artistique « TROBO » avec deux robots KR 150, une collaboration avec le robot LBR iiwa et une expérience immersive avec trois robots KR Cybertech.

FANUC

Leader mondial de la robotique industrielle et de la commande numérique, FANUC a engagé depuis plusieurs années une action d'éducation et de formation en direction du grand public, et des jeunes en particulier.

Dans la volonté de pourvoir l'industrie des roboticiens qui lui font défaut et de mettre en valeur le potentiel des jeunes talents, FANUC a créé en 2014 le premier et unique concours national en Robotique et Intégration Commande numérique : les Olympiades FANUC. Conventionné par le ministère de l'Éducation nationale, ce concours, en plus de révéler des vocations, rapproche entreprises et futurs roboticiens. La présentation de 4 robots à l'exposition robots permet de toucher un public encore plus large et diversifié. La robotique est désormais présente dans de nombreux métiers : démystifier le rôle et la place du robot, informer et éduquer sont de véritables enjeux pour l'Industrie.



MathWorks, éditeur des logiciels MATLAB et Simulink, utilisés par les ingénieurs, enseignants et chercheurs du monde entier pour leurs activités de Recherche & Développement, présente deux projets de l'exposition Robots, fruit de sa collaboration technique avec Universcience.

MathWorks investit depuis de nombreuses années dans des projets visant à faciliter l'apprentissage et le partage des nouvelles technologies et de la robotique au sein du grand public, en travaillant avec le monde de l'Éducation et de la Culture.

Les projets sur les Capteurs et l'Espace de Configuration pour l'exposition *Robots* illustrent cet engagement. Ces applications permettent aux visiteurs d'appréhender l'utilité des capteurs et des espaces de configuration dans notre vie quotidienne.



SCHUNK est à la fois une entreprise familiale et un acteur mondial, leader de compétences en systèmes de préhension et de serrage. Fondée en 1945 par Friedrich Schunk en Allemagne, l'entreprise compte plus de 3 400 salariés lui assurant une présence dans plus de 50 pays. Etant la main du bras robotique, les préhenseurs SCHUNK permettent de saisir et d'agripper un objet entre ses doigts pour le déplacer de façon sûre et précise, telle une main humaine.



Créatrice des robots NAO et Pepper, devenus emblématiques de la robotique humanoïde à travers le monde, SoftBank Robotics Europe est une filiale du groupe SoftBank qui regroupe environ 400 personnes à Paris.

Partenaire d'Universcience depuis 2014, SoftBank Robotics Europe partage les mêmes valeurs d'ouverture et d'innovation et les mêmes objectifs de sensibilisation du public à la robotique.

SoftBank Robotics Europe est fière d'avoir contribué à la naissance de la plus grande exposition permanente européenne sur la robotique, en tant que principal mécène, pour permettre à tous de découvrir ce qu'est un robot et offrir la possibilité aux visiteurs d'interagir directement avec NAO et Pepper.

Deux Pepper et un NAO sont effectivement installés au cœur de l'exposition pour expliquer le fonctionnement des robots en plusieurs langues, proposer une expérience émotionnelle ludique et tenter de répondre à toutes les questions autour de la robotique.

Créés pour assister les humains dans leur quotidien, NAO et Pepper sont utilisés dans plus de 70 pays dans des domaines aussi divers que le *retail*, le tourisme, la santé ou l'éducation, pour accueillir, informer, assister les professeurs ou servir de plateformes pour enseigner la programmation.

Avec la participation de



SICK est l'un des principaux fabricants de capteurs intelligents pour l'automatisation de la production, de la logistique et pour l'analyse industrielle. Leader technologique, SICK propose des solutions pour les applications industrielles qui constituent une base idéale pour la gestion sûre et efficace des processus, la protection des personnes contre les accidents et la prévention des dommages environnementaux.



Remerciements

IBM

KAWADA Robotics

SYMOP

30, avenue Corentin-Cariou
75019 Paris

Ⓜ Porte de la Villette

ⓑ 139, 150, 152 Ⓣ T3b

Ouvert tous les jours, sauf le lundi
de 10h à 18h et le dimanche de 10h à 19h

- Plein tarif : 12€
- Tarif réduit : 9€
(+ de 65 ans, enseignants, – de 25 ans,
familles nombreuses et étudiants)
- Le billet inclut l'*Argonaute* et le planétarium
- Gratuit pour les demandeurs d'emploi et
les bénéficiaires des minima sociaux,
les personnes en situation de handicap
et leur accompagnateur

cite-sciences.fr



#ExpoRobots