

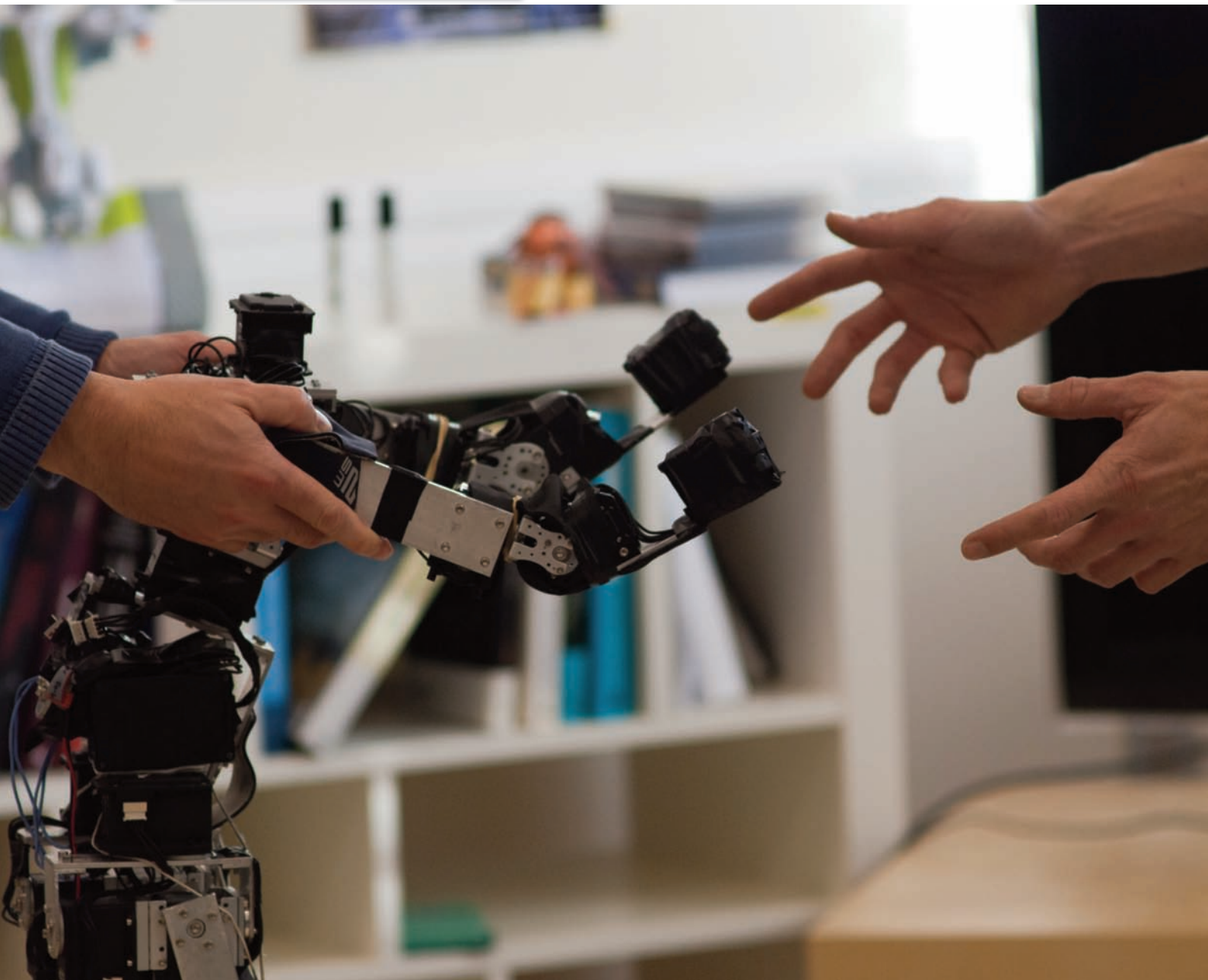


Communiqué de presse

**L'INRIA annonce
la naissance d'Acroban,
le premier robot
humanoïde que l'on peut
prendre par la main**



L'équipe de recherche Flowers de l'INRIA Bordeaux - Sud-Ouest, en collaboration avec le LaBRI (Université Bordeaux1), a conçu le premier robot humanoïde permettant de créer des interactions physiques fluides, intuitives et robustes, même avec des enfants. Pour être produit à plus grande échelle, et répondre à des enjeux sociétaux comme le maintien à domicile des personnes âgées, un robot personnel doit être peu coûteux et suffisamment fiable pour être mis en contact avec des personnes, adultes comme enfants. Bien qu'initialement issu de la recherche fondamentale sur le mouvement et l'apprentissage, Acroban répond à ces deux objectifs et ouvre de nouvelles perspectives pour la robotique personnelle du futur.



Robotique personnelle et assistance à la personne

Le marché de la robotique ne cesse de progresser et le cabinet ABI Research estime qu'il atteindra 14 milliards d'euros à l'horizon 2015. Au 21^e siècle, les robots personnels feront partie de notre quotidien comme au 20^e siècle l'automobile ou les ordinateurs. Avoir un robot à domicile pour faire le ménage, réaliser de menus travaux, assister les personnes âgées en complément au personnel médico-social, ou simplement pour s'amuser avec nous n'est plus un rêve inaccessible de fiction d'anticipation.

Mais qui pourrait imaginer qu'un robot puisse s'intégrer dans notre paysage quotidien s'il est impossible de le toucher, de le guider en le prenant par la main sans se mettre en danger et sans risquer de le détruire ?

Qui pourrait imaginer un robot qui tomberait à chaque fois qu'un enfant le frôlerait d'un peu trop près ? Où qui serait cassé à la moindre chute ? Qui coûterait plus cher qu'une maison ?

Presqu'aucun robot... à l'exception d'Acroban, un nouveau robot humanoïde français développé par l'équipe de recherche INRIA Bordeaux - Sud-Ouest, le LaBRI et l'université de Bordeaux. Il est le premier humanoïde bipède à permettre des interactions physiques fluides, intuitives et robustes, même avec des enfants.



Un nouveau type d'interaction homme-robot : prendre Acroban par la main

Malgré une apparence visuelle sans cosmétique, ni « ronde » ni « mignonne », Acroban suscite très vite l'adhésion, voire l'émotion. En effet, ses mouvements ont un naturel unique, provoquant une illusion de vie grâce à une très forte inspiration de la physique naturelle des mouvements humains. Le corps entier devient une interface qui peut être manipulée directement. Acroban peut être pris par la main et être dirigé sans joystick ni commande verbale, et ce même par un enfant.

Acroban est également extrêmement robuste. Si un humain le pousse alors qu'il marche, il ne tombe pas. Il peut heurter un obstacle placé devant lui, sans perdre son équilibre. Et même s'il tombe, les matériaux qui le composent sont suffisamment solides pour ne pas se casser. Si l'un des moteurs de ses jambes est endommagé, Acroban peut encore continuer à avancer et à se tenir en équilibre.

Acroban est composé de moteurs, de matériaux et d'électronique peu onéreux pour un robot de cette complexité. En effet, son architecture globale naturellement stable et robuste ne nécessite pas une précision importante des composants moteurs et mécaniques, fabriqués à partir de composants standards. Ce qui en fait un robot à faible coût.



Des capacités liées à la combinaison de quatre innovations :

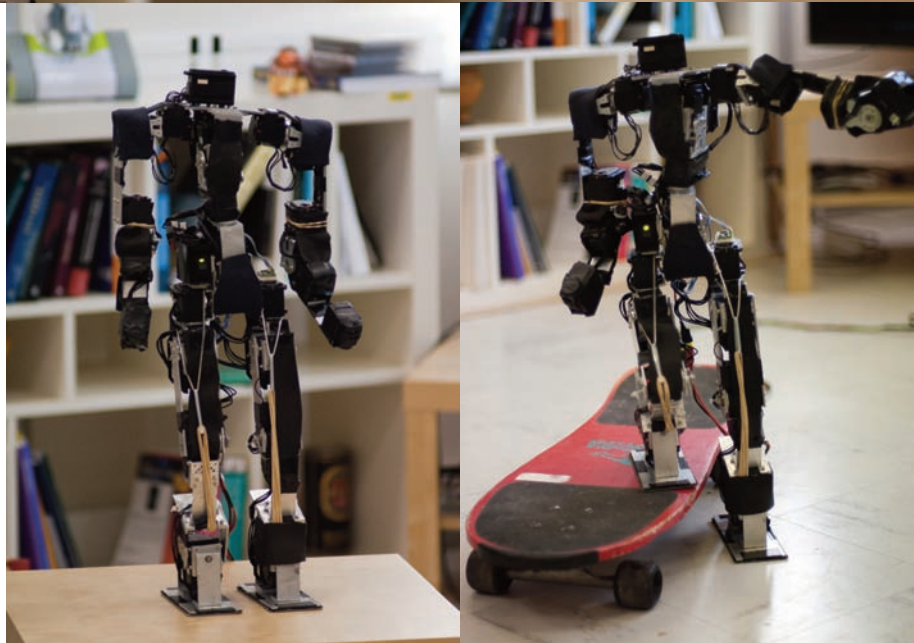
Une colonne vertébrale et des matériaux bio-inspirés : par contraste avec la plupart des robots humanoïdes qui sont équipés d'une boîte « rigide » en lieu et place du torse, Acroban a une colonne vertébrale multi-articulée inspirée de la morphologie humaine, qui joue un rôle essentiel dans la locomotion et le maintien de l'équilibre chez les humains, et offre des possibilités nouvelles pour les robots humanoïdes ;

Souplesse : les moteurs et la structure d'Acroban sont « souples », c'est-à-dire qu'ils peuvent se déformer doucement quand des forces leur sont appliquées, et ainsi absorber les chocs. Les moteurs peuvent être programmés pour simuler des ressorts virtuels. En outre, de vrais ressorts et élastiques sont utilisés sur l'ensemble du corps d'Acroban, mimant le rôle des tendons ou bien des muscles.

Dynamique passive inspirée de l'humain : quand un humain marche et se déplace, il utilise l'interaction de la gravité avec l'inertie de son corps pour économiser de l'énergie. La marche humaine consiste ainsi essentiellement en une chute perpétuellement rattrapée. Ce principe est appliqué à Acroban, comme pour d'autres robots récents, mais étendu cette fois-ci à tout le corps, et au torse en particulier ;

Légereté et possibilité d'acquérir de nouveaux mouvements par essai et erreur : mettre au point un mouvement avec un robot est une tâche extrêmement difficile, en particulier quand il s'agit de mouvements comme la marche dynamique dont la complexité physique est très grande. La plupart des robots humanoïdes développés jusqu'à présent étaient trop chers, trop fragiles ou trop dangereux pour permettre de tester ces mouvements directement sur un robot. Un long travail de modélisation et de simulation était nécessaire avant de transférer le mouvement sur le robot.

Une méthodologie radicalement différente a été utilisée pour Acroban. Étant plus léger, plus robuste et moins onéreux, l'équipe de recherche Flowers de l'INRIA a pu expérimenter des mouvements directement sur lui. C'est ainsi qu'il a acquis la capacité de marcher dynamiquement.





La robotique développementale développée au sein l'équipe de recherche Flowers de l'INRIA Bordeaux - Sud-Ouest

Acroban a été développé pour explorer des questions scientifiques fondamentales concernant la manière dont des comportements moteurs (par exemple la marche) et sociaux (l'interaction avec autrui) peuvent être acquis par des humains et des robots. En particulier, Acroban permet de mieux comprendre le rôle de la morphologie, des matériaux et de la physique comme des contraintes qui aident le développement sensorimoteur si elles ont les bonnes propriétés. Acroban permet aussi d'explorer de nouveaux modes d'interactions entre humains et robots. Sa conception est basée sur des théories provenant de la bio-mécanique, des neurosciences et de la psychologie. Cette démarche permet non seulement de mettre au point de nouvelles technologies, mais constitue également une opportunité de confronter ces modèles scientifiques du développement humain avec la réalité. Les résultats de ces recherches fournissent par exemple de nouvelles hypothèses sur le mouvement humain, en particulier sur le rôle de la colonne vertébrale pour la locomotion humaine.

Acroban a été élaboré dans le cadre d'un projet financé par la Commission Européenne au travers du programme European Research Council (ERC). Ce projet, appelé EXPLORERS, a commencé en 2009 pour une durée de 5 ans et un budget de 1,5 millions d'euros.

Vidéos et web :

<http://flowers.inria.fr/acroban.php>

À propos de l'INRIA

Établissement public à caractère scientifique et technologique, sous tutelle des ministères chargés de la Recherche et de l'Industrie. Budget annuel (2011) : 231,1 M€ dont 26 % de ressources propres. Huit centres régionaux de recherche : Paris - Rocquencourt, Sophia Antipolis - Méditerranée, Grenoble - Rhône-Alpes, Nancy - Grand Est, Rennes - Bretagne Atlantique, Bordeaux - Sud Ouest, Lille - Nord Europe, Saclay - Île-de-France. 3 150 chercheurs travaillant dans plus de 170 équipes-projets dont la plupart sont communes avec d'autres organismes, des grandes écoles, des universités. 4 100 collaborateurs à travers la France. 80 équipes associées dans le monde. Une centaine d'entreprises créées depuis 1984. Pour en savoir plus : inria.fr

À propos du LaBRI

Le LaBRI est une unité de recherche associée au CNRS (UMR 5800), à l'Université Bordeaux 1 à l'IPB et à l'université Bordeaux 2. Depuis 2002, il est partenaire de l'INRIA. Ses effectifs se sont accrus de façon importante ces dernières années. En janvier 2010, il réunit près de 340 personnes, dont 104 enseignants chercheurs (Bordeaux 1, 2 et 4, IPB), 35 chercheurs (CNRS, INRIA), 22 personnels administratifs et techniques (Bordeaux 1, IPB, CNRS, INRIA) et plus de 135 doctorants, post-doctorants et ingénieurs contractuels. Les missions du LaBRI s'articulent autour de trois axes principaux : recherche (théorique, appliquée), valorisation - transfert de technologie et formation. Le soutien du Conseil Régional d'Aquitaine à travers l'extension du bâtiment, des équipements et des bourses de thèse et post-doctorants, a été une des briques essentielles du développement du LaBRI.

Contacts presse

Muriel Droin (Responsable relations presse INRIA)
+ 33 (0)1 39 63 57 29 – muriel.droin@inria.fr

Olivier Ly (concepteur principal de la plateforme robotique)
ly@labri.fr

Pierre-Yves Oudeyer (responsable scientifique de l'équipe INRIA FLOWERS et porteur du projet ERC Starting Grant EXPLORERS)
pierre-yves.oudeyer@inria.fr