



Robots « mous » et curiosité artificielle : les chercheurs d'Inria s'exposent



Pour ses 50 ans, l' Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique ([Inria](#)) a réuni tout son écosystème pendant deux journées au CentQuatre , à Paris. L'occasion d'exposer au grand public et au monde professionnel l'avancée de la recherche dans les huit centres autonomes Inria répartis sur le territoire français. Nous avons fait un tour à l'espace « Recherche & Innovation ». Sélection non exhaustive des projets qui nous ont tapé dans l'oeil.

Ces six dernières années, une quarantaine de startups a vu le jour grâce à [Inria](#). Et aujourd'hui, le réseau de huit instituts disséminés en France compte pas moins de 2 400 collaborateurs. Pour rendre compte de ce travail et intéresser le grand public à ces technologies parfois complexes à comprendre, les chercheurs et chercheuses ont mis en place des dispositifs ludiques au sein de l'espace « Recherche & Innovation », installé au CentQuatre , à Paris. Les directeurs et directrices de recherche ont répondu aux questions des visiteurs pendant deux jours, tout en essayant de vulgariser leur travail quotidien.

Intelligence artificielle, robotique, citizen science ou encore sécurité informatique, voici les projets de recherche que nous avons trouvé les plus innovants.

Mesurer notre exposition aux ondes électromagnétiques

usbeketrica.com

Pays : France

Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)



David Migliacci, au stand d'ElectroSmart du salon des 50 ans de l'Inria. Crédits : Maylis Haegel

ElectroSmart est une application mobile qui mesure les ondes électromagnétiques présentes autour de celui qui l'utilise. C'est un projet développé sur plus de trois années de recherche qui a été mené par une équipe Inria de Nice Sophia Antipolis . « *Dans notre quotidien, il y a de plus en plus d'objets connectés et on est exposé à de plus en plus d'ondes sans le savoir* », précise David Migliacci, le cofondateur de l'application.



[Visualiser l'article](#)

« On veut proposer à l'utilisateur de modifier son comportement et d'agir au quotidien »

Émises par les mobiles, les bornes Wi-Fi ou encore les appareils connectés en Bluetooth, ces ondes électromagnétiques peuvent désormais être mesurées grâce à cette application qui a été téléchargée 300 000 fois depuis sa création en août 2016, selon David Migliacci. « *Le but est d'abord de sensibiliser l'utilisateur à son exposition aux ondes ; mais dans un second temps, on veut lui proposer de modifier son comportement et d'agir au quotidien* », ajoute-t-il .



Une carte réalisée à partir des relevés ElectroSmart.

Agir par exemple en éteignant sa box Internet la nuit, en déconnectant le bluetooth de son portable lorsque c'est inutile, ou encore en déplaçant le berceau d'un bébé se trouvant trop proche d'une source d'ondes. Pour fonctionner, ElectroSmart utilise des capteurs existants seulement sur les smartphones utilisant Android. Les détenteurs de téléphones Apple ne peuvent pas encore télécharger l'application.

Pour les collectivités et les entreprises intéressées par ce dispositif, l'équipe d'ElectroSmart met en place des cartes réalisées à partir des relevés ElectroSmart. Les données anonymes collectées par les utilisateurs permettent de visualiser en temps réel les endroits les plus touchés par ces ondes électromagnétiques. « *Nous mettons ces cartes à disposition des municipalités soucieuses de la qualité de services comme de la qualité de vie de leurs administrés en leur évitant des mesures coûteuses et complexes* », explique David Migliacci.

Utiliser un robot pour comprendre comment apprennent les bébés

usbeketrica.com

Pays : France

Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)



Le robot Poppy doté d'une curiosité artificielle va apprendre au fil de la journée comment se servir du joystick pour faire bouger la balle située à un mètre devant lui. Crédits : Maylis Haegel

C'est en s'inspirant des mécanismes d'apprentissage des nourrissons que Sébastien Forestier et Théo Segonds, deux chercheurs de Inria de Bordeaux, ont conçu un robot doté d'une intelligence artificielle. « Notre Robot Poppy est muni de ce qu'on appelle une curiosité artificielle (ou motivation intrinsèque), expliquent les chercheurs. Au début de la journée, il ne connaît rien de son environnement, et au fur et à mesure il apprend comment fonctionnent les choses qui l'entourent ». Le robot choisit lui-même ses objectifs. Par exemple, il peut essayer de bouger sa main vers le haut, d'actionner le joystick et de faire bouger la balle située dans l'arène.

usbeketrica.com

Pays : France

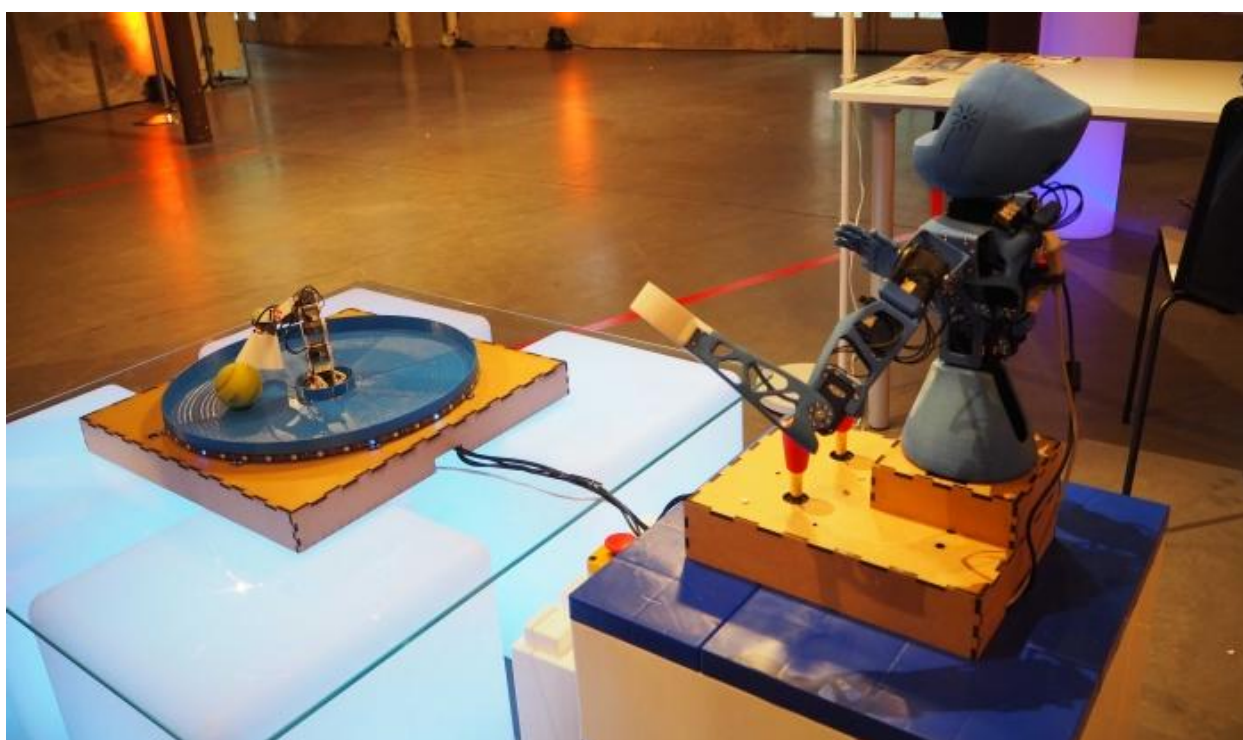
Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)

Cette expérience permet de tester les hypothèses des psychologues sur le développement cognitif des bébés

Sébastien Forestier et Théo Segonds font tous les deux partie de l'équipe Flowers qui développe ce prototype de robot singeant un bébé humain. L'expérience leur permet d'une part de tester les hypothèses des psychologues sur le développement cognitif des bébés, et d'autre part d'étudier des mécanismes qui permettent à des robots d'apprendre des savoir-faire nouveaux pour interagir dans des environnements physiques inconnus.



Le robot Poppy en train d'essayer de faire bouger la balle avec un joystick. Crédits : Maylis Haegel

Leur espoir à long terme : que la robotique développementale rende les robots plus « *robustes* » quand ils font face à des espaces et des situations inconnus. Plus encore, ces robots pourraient aussi réaliser des tâches non prévues par leurs concepteurs. « *Par cet algorithme de curiosité, Poppy comprend comment son environnement réagit en fonction de ce qu'il fait. Cela va le faire avancer très rapidement pour qu'il explore les espaces où il progresse le plus* », précise Sébastien Forestier.

Un serious game pour comprendre la crypto

usbeketrica.com

Pays : France

Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)



Le serious game Cryptis pour sensibiliser à la cryptographie

L'équipe « Secret » d' Inria Paris a développé un serious game dans le style du jeu *Tetris* pour sensibiliser le grand public aux problèmes de la cryptographie, qui permet notamment de protéger des messages numériques avec des « clés ».

Le but du jeu Cryptis est de faire comprendre les principes de base : une clé publique chiffre une information, et la clé privée associée permet de la déchiffrer. On peut donc connaître une clé publique lorsqu'on connaît la clé privée ; mais le contraire est presque impossible.

« Sensibiliser les jeunes à la question de la cryptographie »

Le joueur est confronté à un logiciel espion qui essaie lui aussi de décrypter un message. L'un contre l'autre, ils jouent à une sorte de Tetris, où les briques représentent les clés de chiffrement. Mais là où le joueur peut essayer directement les bonnes combinaisons, le logiciel fonce « à l'aveugle », ce qui est bien sûr plus laborieux. Le but de la manoeuvre est de démontrer aux joueurs qu'il est presque impossible de déchiffrer une information sans la bonne clé.

usbeketrica.com

Pays : France

Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)



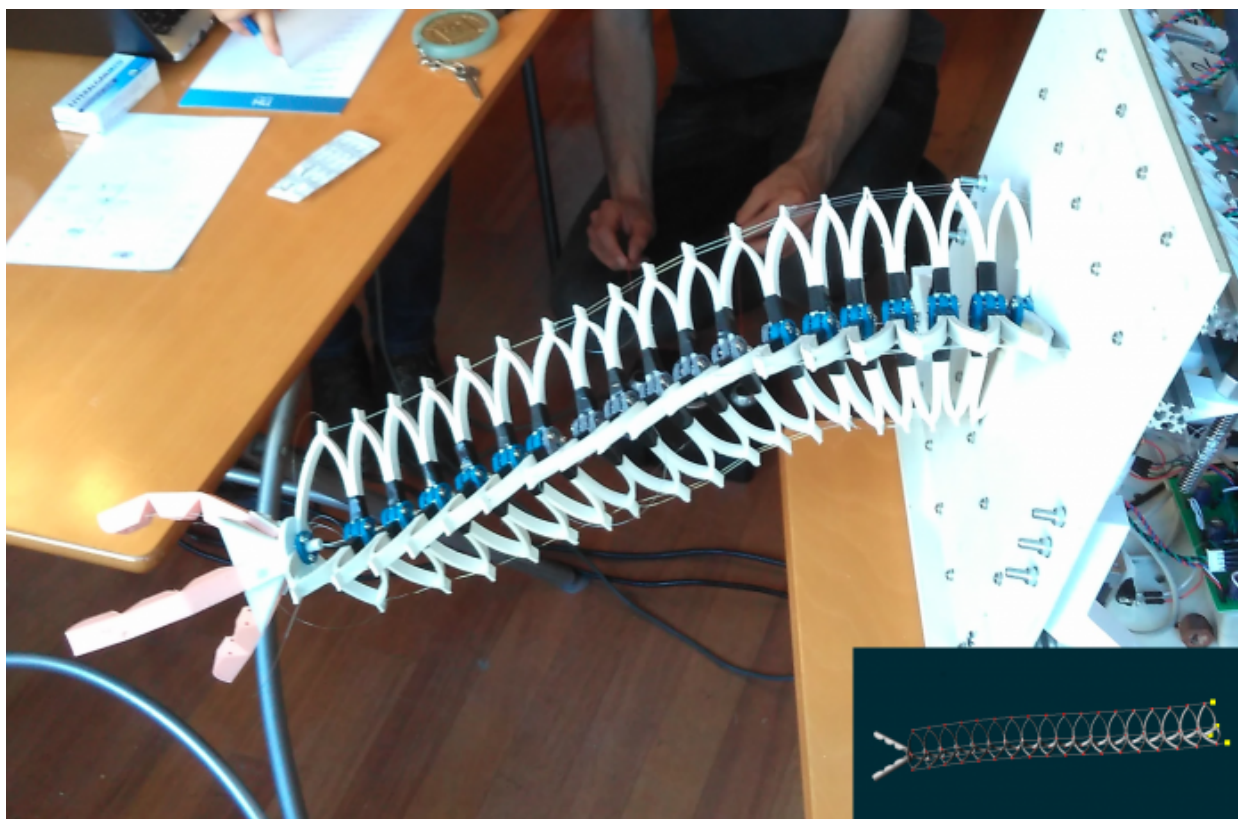
Anne Canteaut, directrice de recherche scientifique de l'équipe Secret, explique les règles du jeu Cryptis.
Crédits : Maylis Haegel

« Ce jeu est disponible gratuitement en ligne et on propose de le diffuser dans des écoles pour sensibiliser les jeunes à cette question de la cryptographie », explique Anne Canteaut. Reste que la cryptographie risque de se compliquer fortement à l'avenir. « Avec l'avènement de l'ordinateur quantique, les méthodes de chiffrement vont devoir être de plus en plus solides », prédit la responsable de l'équipe « Secret » et chercheuse en cryptographie.

À la rencontre de la robotique déformable



[Visualiser l'article](#)



L'espèce de « bras » robotisé présenté sur le stand de l'équipe Defrost. Crédits : Inria Lille

Notre petit détour vers la *soft robotique* a également été riche d'enseignements. Encore émergent, ce champ de la robotique est en pleine expansion et intéresse des géants du secteur, comme l'entreprise Soft Robotics . Mais en France, c'est aussi l'expertise de Defrost , l'équipe d' Inria Lille qui s'occupe de développer des logiciels capables de modéliser des robots « mous ». « *Ce type de robots sans articulations et sans charnières est souvent fabriqué à partir de matières peu coûteuses, grâce à des imprimantes 3D* », précise Mario Sans Lopez, qui travaille sur le sujet.

« On peut utiliser les robots mous pour réaliser des opérations dans le corps humain »

« *Ces robots se rapprochent plus de ce qu'on peut trouver dans la nature* », ajoute-t-il. À l'instar des fourmis, certains robots sont très légers et peuvent transporter des charges plusieurs fois plus lourdes qu'eux. Différents types de robots fabriqués dans plusieurs matières comme le plastique ou le silicone étaient présentés. Une espèce de bras articulé se mouvait à partir d'une boucle programmée par l'ingénieur. Ce type de robot existe déjà dans la robotique dure, mais ici, les robots peuvent s'allonger, se rétracter, et se mouvoir en fonction de l'obstacle ou de la mission à effectuer.

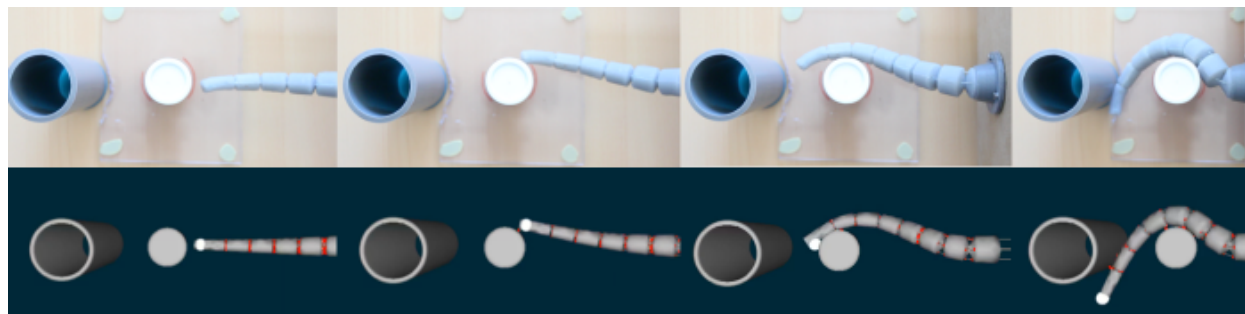
usbeketrica.com

Pays : France

Dynamisme : 1



[Visualiser l'article](#)



L'autre type de robot « mou » présenté sur le stand. Crédits : [Inria](#)

« Ce type de robots offre de nombreuses possibilités d'application dans différents domaines, comme la robotique collaborative par exemple ». Effectivement, ces robots mous étant fabriqués à partir de matières simples, ils sont modulables pratiquement à volonté car leur assemblage et leur dislocation peuvent être réalisés très rapidement. « On peut aussi les utiliser pour attraper des objets délicats ou pour réaliser des opérations dans des corps d'humain, là où l'outil d'un chirurgien aurait du mal à passer par exemple », ajoute Mario Sans Lopez. Enfin, les matières utilisées comme le plastique ou le silicone ne sont pas corrosives, ce qui permettrait à la *soft robotique* de s'imposer comme la robotique du futur.

Des dizaines d'autres chercheurs et chercheuses ont présenté leurs innovations au cours de ces deux jours. Comme Dynalips, un projet d'une équipe d'Inria Nancy qui consiste à modéliser les mouvements de la bouche avec des techniques de *motion capture* pour rendre les jeux vidéo ou les expériences en réalité virtuelle plus réalistes. Ou encore Teegi également, de l'équipe Potioc d'Inria Bordeaux, un projet de représentation de l'activité cérébrale sur une marionnette/robot. Autant de projets dont on pourra avoir un aperçu des conséquences dans cinquante ans, pour les 100 ans d'[Inria](#).