

# « Il faut inventer l'interface intuitive »

INTERVIEW DE SERENA IVALDI\*

## » En quoi consiste votre métier ?

Je suis chercheur, spécialisée dans la robotique humanoïde, à l'Inria Nancy Grand-Est, dans l'équipe projet Larsen dirigée par François Charpillet. Ma recherche est centrée sur les robots qui interagissent physiquement et socialement avec les humains, mêlant l'apprentissage, la perception et le contrôle. Le but de ma recherche est d'amener les robots à être plus proches de l'homme, en tenant compte de leurs commentaires dans les processus d'apprentissage et de contrôle du robot.

## » Quels sont vos travaux au sein de l'équipe Larsen ?

Je souhaite construire des robots et élaborer les algorithmes qui les font interagir avec des personnes non expertes en robotique. Cela signifie, par exemple, contrôler l'interaction physique, c'est-à-dire les forces échangées, et l'interaction d'un point de vue social, c'est-à-dire l'échange verbal ou non verbal. La difficulté est de contrôler ces interactions non seulement en laboratoire, mais aussi dans un contexte réel d'utilisation, par exemple dans un Ehpad (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes), où le robot pourrait être utile à un aide-soignant et collaborer avec ce dernier.

## » Comment l'interaction homme-robot se traduit-elle dans vos recherches ?

Nous étudions tous les aspects de l'interaction homme-robot, en particulier lorsque les personnes ne sont pas expertes. Ces non-experts nous apportent une diversité de situations et de comportements humains, qui

## MOTS-CLÉS

modélisation, information, mécatronique

sont autant de cas nous permettant d'envisager, plus tard, de mettre le robot dans n'importe quelles conditions.

Nous avons mené des expériences autour de questions que nous avons construites avec des incertitudes de perception et des incertitudes sur les réponses à ces perceptions (par exemple, évaluer deux poids ou deux sons). Nous voulions voir si les personnes pouvaient se mettre d'accord avec les robots ou accepter leur réponse. On a observé une méfiance générale envers les réponses des robots. Les personnes étaient prêtes à accepter leurs réponses sur un certain type de perception, si elles pensaient par exemple qu'il pouvait y avoir un capteur capable de fournir la valeur d'un poids. En revanche, sur les questions touchant à la vie courante, les gens avaient tendance à ne jamais être d'accord avec les robots.

Parmi les réponses intéressantes, certains disaient : « J'ai changé d'idée parce que le robot m'a fait réfléchir. »

## » Pour vous, l'aspect humain d'un robot est-il important ?

Pour interagir avec les robots, ces derniers ne doivent pas nécessairement être d'aspect humain. On peut interagir avec des robots aspirateurs par exemple ou des robots industriels collaboratifs qui possèdent uniquement des bras. On peut aussi interagir avec des robots d'aspect plus humains comme le robot Nao. L'aspect humain a une influence pour

l'interaction, parce que les hommes ont tendance à anthropomorphiser.

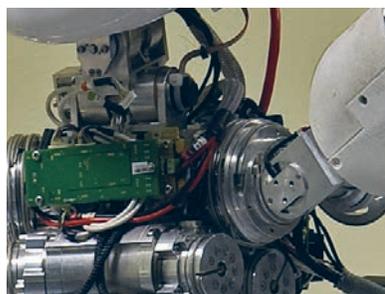
Cette notion est décrite dans le modèle de la « vallée de l'étrange » (*Uncanny Valley*), inventée dans les années 1970 par le roboticien Masahiro Mori, qui désigne le fait que, lorsqu'un objet atteint un certain degré de ressemblance anthropomorphique, apparaît une réaction plutôt agréable chez l'homme, parce que l'humain trouve au robot des caractéristiques humaines ; mais si on pousse trop loin ces ressemblances, les personnes peuvent avoir une réaction perturbée qui conduit à repousser le robot. En conséquence, ils ne souhaitent plus interagir.

## » Quels sont les outils ou méthodes que vous utilisez ?

On utilise des algorithmes d'apprentissage ; ce sont des procédures fondées sur l'acquisition d'expérience. On calcule, on mesure des performances et on utilise cette information pour adapter la prise de décision du robot de façon à ce qu'il apprenne de manière incrémentale et optimisée. On utilise aussi des outils de traitement d'images et de sons pour analyser la communication verbale et non verbale. Par exemple, si on doit analyser le regard d'une personne pour déterminer où celle-ci regarde, on extrait le visage de l'image, on identifie les marqueurs du visage que sont les yeux et la bouche, puis on suit ces marqueurs pour déterminer la direction du regard. Cette information est utilisée par le robot pour prendre des décisions.

On a aussi recours à des outils mécaniques pour contrôler l'interaction physique du robot avec les personnes ou l'environnement. On

\* Chercheur à l'Inria Nancy Grand-Est



utilise des modèles géométriques, cinématiques et dynamiques pour modéliser la répartition des forces dans tout le corps du robot et dans les zones de contact entre le robot et les humains.

**» Quelles difficultés rencontrez-vous dans le cadre de vos travaux ?**

Tout d'abord, les robots sont des machines très compliquées : il y a de la mécanique, de l'électronique, de l'informatique. Il faut être expert dans toutes ces disciplines pour pouvoir gérer les capteurs, les caméras, le traitement de l'image, faire de la conversion numérique-analogique ; il

faut connaître les différents organes mécaniques pour mieux les contrôler. Tous ces éléments sont souvent fragiles. Il y a donc de la casse, ce qui entraîne de la maintenance, à plusieurs niveaux, une adaptation du code, etc. Ces compétences multiples, cette polyvalence, sont fondamentales. On peut cependant avoir un domaine de prédilection ; en ce qui me concerne, c'est plutôt l'apprentissage et le contrôle du robot.

Faire interagir homme et robot demande beaucoup de temps. Il faut établir des protocoles expérimentaux afin de contrôler tous les aspects de ces interactions.

Une dernière difficulté serait de savoir ce que les personnes veulent vraiment pour pouvoir interagir avec les robots, sachant que ces personnes ne sont pas des spécialistes. À nous donc de traduire leurs besoins et de les intégrer dans les interfaces utilisateurs.

Par exemple, lorsque vous achetez une machine à laver, vous savez que chaque bouton possède une fonction

ou agit sur un paramètre de la machine ; dans le cas d'un robot, ceci n'existe pas forcément. Nous, chercheurs, nous avons nos propres interfaces, qui ne sont pas accessibles à une infirmière par exemple. Il nous faut inventer l'interface intuitive pour que cette infirmière puisse faire exécuter une tâche au robot.

**» Quels sont les défis scientifiques à venir dans votre domaine ?**

Mon défi est d'arriver à comprendre l'intention de la personne pour la traduire en action accomplie par le robot, et cela de façon continue au cours de l'interaction. Pour nous, cela consiste à mesurer tous les signaux afin d'obtenir une représentation modèle de ce que la personne pense, de ce qu'elle veut, mais aussi de ce qu'elle veut que le robot fasse. Et, du point de vue technologique, la prise de décision du robot est difficile à réaliser, mais reste fondamentale pour exécuter l'intention. Nous collaborons d'ailleurs régulièrement avec des psychologues pour nos recherches. ■

**EN LIGNE**

- Site de l'inria : <http://www.inria.fr/>
- Laboratoire Loria : <http://www.loria.fr/>
- Compte Twitter : [@serena\\_ivaldi](https://twitter.com/SerenaIvaldi)
- Chaîne YouTube : <https://www.youtube.com/channel/UC2pCf9ucwA2F-ZdhmxKC7vTg>

Tous les liens sur <http://eduscol.education.fr/sti/revue-technologie>