

## INFORMATIONS GENERALES

---

### Lieu de la conférence

Domaine de Françon, 81 rue de Salon, 64200 Biarritz - 05 59 41 70 50



### WIFI

Login : [REDACTED]

Mot de passe : [REDACTED]

### Accès au Domaine de Françon :

- *De la gare* : en transport en commun : ligne 10 direction Anglet arrêt Chasseriau
- *De l'aéroport* : en transport en commun : ligne C direction Bidart arrêt Biarritz gare puis ligne 10 direction Anglet arrêt Chasseriau

Infos transports en commun : <https://www.chronoplus.eu>

### Taxis :

Atlantic Taxi Radio : 05 59 03 18 18

Taxi Maïté : 06 85 66 62 17

### Numéros d'urgence :

SOS Médecins : 05 59 03 30 00

<http://www.sosmedecins-cotebasque.fr/>

SAMU : 15

Police : 17

Sapeurs-pompiers : 18

**Numéro du comité d'organisation : 06 59 48 23 86**





## COMITES

### Comité d'organisation des JNRR

Nicolas ANDREFF Institut FEMTO-ST, AS2M  
David DANEY Inria, équipe Auctus (Bordeaux)

Aude BOLOPION FEMTO-ST (Besançon)  
Isabelle GABET FEMTO-ST (Besançon)  
Laëtitia GRIMALDI Inria (Bordeaux)  
Estelle PETITE FEMTO-ST (Besançon)  
Chrystel PLUMEJEAU Inria (Bordeaux)  
Vincent MAGIMEL Compositadour (Bayonne)  
Michaël GAUTHIER FEMTO-ST (Besançon)  
Kanty RABENOROSOA FEMTO-ST (Besançon)  
Patrick ROUGEOT FEMTO-ST (Besançon)  
Brahim TAMADAZTE FEMTO-ST (Besançon)

### Comité de programme des JNRR

Marie BABEL IRISA (Rennes)  
Nicolas ANDREFF FEMTO-ST, AS2M (Besançon)  
David DANEY Inria, Auctus (Bordeaux)  
Roland LENAIN IRSTEA (Clermont-Ferrand)

### Comité d'organisation de la JJCR

Laurène CLAUSMANN VEDECOM, Versailles,  
IFSTTAR, Satory  
Juan Miguel ALVAREZ CEA LIST, Saclay et  
ENSAM PIMM, Paris  
Florent CHIARONI VEDECOM, Versailles et ISL,  
Saint-Louis  
Oscar DELACRUZ CEA LIST, Saclay et UPMC  
ISIR, Paris  
Cédric GIRERD ICube, Strasbourg et FEMTO-ST,  
Besançon

### Membres du comité scientifique des JNRR 2017

Nicolas ANDREFF Femto-st-AS2M  
Marie BABEL Inria BAR-Insa  
Pierre BLAZEVIC ISTY  
Stéphane CARO CNRS-LS2N  
Raja CHATILA ISIR UPMC  
François CHAUMETTE Inria BAR  
Francis COLAS Inria NGE  
Brigitte D'ANDREA-NOVEL Mines  
ParisTech  
David DANEY Inria BSO  
MICHEL DEVY LAAS  
Philippe FRAISSE LIRMM  
Michaël GAUTHIER FEMTO-ST  
Pierre JOYOT ESTIA  
Jean-Paul LAUMOND LAAS  
Samer MOHAMMED LISSI  
Alexis PALJIC Mines ParisTech  
Véronique PERDEREAU ISIR UPMC  
Cédric PRADALIER GeorgiaTech  
Stéphane REGNIER IMS  
Pierre RENAUD AVR -ICUBE  
Patrick RIVES INRIA SAM  
Didier ROY INRIA BSO  
Olivier SIMONIN INSA, Inria-CITI Lab  
Brahim TAMADAZTE FEMTO-ST



### Comités du GdR Robotique

Directeur et directeur adjoint

Philippe FRAISSE LIRMM UMR5506

(directeur)

Philippe MARTINET LS2N UMR 6004

(directeur adjoint)

### Animateurs des Groupes de Travail

Rachid ALAMI LAAS-CNRS UPR

Stéphane CARO CNRS-LS2N UMR 6597

Mohamed CHETOUANI ISIR, UPMC

Cédric CLEVY FEMTO-ST UMR 6174

Gerald DHERBOMEZ CRISTAL Univ. de Lille UMR9189

Jean-pierre GAZEAU Lab. de Méca. des Solides UMR6610

Benoît GIRARD ISIR UMR7222

Nathanaël JARRASSÉ ISIR, UPMC

Roland LENAIN Unité TSCF EPST

Vincent PADOIS ISIR, UPMC, FRE 2507

Robin PASSAMA LIRMM UMR5506

Alexandre PITTI ETIS équipe neurocyber

Pierre RENAUD AVR - ICUBE UMR7357

Franck RUFFIER Inst. des Sci. du Mouvement, UMR 7287

Olivier STASSE GEPETTO, LAAS UPR

Brahim TAMADAZTE FEMTO-ST UMR 6174

Benoît ZERR Lab-STICC UMR 6285

Jérémy GUIOCHET LAAS-CNRS UPR8001

### Membres du comité scientifique

Michel BERDUCAT TSCF - Tech. et Syst. d'Info. pr les AgroSystemes

Philippe BIDAUD ISIR, UPMC, FRE2507

Philippe BONNIFAIT Heudiasyc UMR 7253

Guy CAVEROT BA systèmes

François CHARPILLET Loria UMR 7503

Raja CHATILA ISIR UPMC-CNRS UMR 7222

François CHAUMETTE IRISA UMR6074

Christine CHEVALLEREAU IRCCyN UMR 6597

Michel DE MATHELIN LSIIT UMR 7005

Etienne DOMBRE LIRMM UMR 5506

Dominique DUHAUT Valoria

Grigore GOGU Institut Pascal UMR 6602

Tarek HAMEL I3S UNSA-CNRS UMR6070

Christian LAUGIER LIG, Inria Rhône-Alpes et

Jean-paul LAUMOND LAAS-CNRS UPR 8001

Philippe LUTZ FEMTO-ST UMR 6174

Dominique MEIZEL XLIM UMR 6172

Jean-pierre MERLET Inria, Sophia Antipolis

El Mustapha MOUADDIB Laboratoire MIS EA 4290

Bruno PATIN Dassault Aviation

Yann PERROT Lab. de Robotique et Méso-robotique

Isabelle QUEINNEC LAAS

Patrick RIVES INRIA Sophia Antipolis

Méditerranée

Jocelyne TROCCAZ TIMC-IMAG UMR5525

Stéphane VIOLLET Inst. des Sci. du Mouvement, UMR7287

### Représentant CNRS INS2I

Jamal DAAFOUZ CRAN, Nancy

### Club des partenaires

Guy CAVEROT Ba systèmes

Robert MILLET MILLET EIRL

Sébastien RUBRECHT SITIA

### Commission Enseignement

Etienne DOMBRE LIRMM UMR 5506

Cyril NOVALES PRISME UPRES 2078 EA

Marie-Aude VITRANI ISIR, UPMC, UMR7222



---

### ***Programme du lundi 6 novembre 2017***

---

**18H30** *Pot de bienvenue de la « Journée Jeunes Chercheur(e)s en Robotique (JJCR) »*

**20h00** *Dîner*

---

### ***Programme du mardi 7 novembre 2017***

---

**8h00** *Journée Jeunes Chercheur(e)s en Robotique (JJCR)*  
**à**  
**18h30**

La Journée des Jeunes Chercheur(e)s en Robotique, organisée par une équipe dynamique de doctorants issue de plusieurs laboratoires, s'est tenue la veille des JNRR. Rappelons ici que la JJCR, événement annuel, a pour objectif de réunir les doctorants et les jeunes docteurs en robotique provenant de différents laboratoires et de leur donner l'occasion d'échanger sur leurs travaux de recherche dans un cadre convivial.

Le programme de cette journée, disponible sur le site <http://jjcr2017.sciencesconf.org>, a été bien rempli. Outre des échanges sur les débouchés académiques ou industriels de la thèse, ce programme comportait une sélection des résultats les plus récents de nos laboratoires, sous la forme de communications orales, dont certaines en 180 secondes, et la présentation de posters. Ces posters seront visibles lors des poster-café, mercredi et jeudi matins. Nous vous engageons à profiter de ces moments pour aller échanger votre expérience contre leur ferveur à servir la Science dans la joie et la bonne humeur.

**18h30** *Pot de bienvenue des « Journées de la Recherche en Robotique (JNRR) »*

**20h00** *Dîner*

## Programme du mercredi 8 novembre 2017

- 8h00** **Mot d'accueil** *Nicolas ANDREFF & David DANEY*
- 9h00** **Interfaces Homme-Machine** *Animateurs : Alexis PALJIC & Samer MOHAMMED*
- **Alexandre MORAIS (30 min)**  
*Coopération Homme-robot : Dialectique entre les attentes de l'industrie et celles de ses salariés, illustration dans l'industrie automobile*
  - **Nicola VITIELLO (30 min)**  
*Wearable robotics for a sustainable ageing*
- 10h00** **Poster-café**
- 10h30** **Fabrication additive** *Animateur : Pierre RENAUD*
- **Alain BERNARD (30 min)**  
*Robotique et fabrication additive : des potentiels d'enrichissement mutuel*
  - **Pierre LAMBERT (30 min)**  
*Impression 3D pour la microrobotique*
- 11h30** **Ecoconception robotique** *Animateur : Stéphane CARO*
- **Sébastien BRIOT (30 min)**  
*Etat de l'art de travaux pertinents en écoconception de robots*
  - **Dominique MILLET (30 min)**  
*Ecoconception de systèmes durables*
- 12h30** **Déjeuner**
- 14h00** **Activités sociales, sorties ou temps libre**
- 16h00** **Outils pour la robotique** *Animateur : Francis COLAS*
- **Olivier SIGAUD (30 min)**  
*Apprentissage profond pour la robotique*
  - **Christian WOLF (30 min)**  
*Learning human centered computing for vision and robotics*
- 17h30** **Contraintes environnementales** *Animateur : Cédric PRADALIER*
- **Roland LENAIN (30 min)**  
*Robotique pour l'environnement et l'agriculture, l'approche multimodale du projet Adap2E*
  - **Sébastien RUBRECHT (30 min)**  
*Projet PUMAgri : Plateforme Universelle Mobile pour l'Agriculture*
- 18h30** **ICRA 2020** *Animateur : Stéphane REGNIER*
- 18h45** **Prix de thèse & Bilan du GDR** *Animateur : Philippe FRAISSE*
- *Prix de thèse : les lauréat(e)s*
  - *Bilan du GDR : Philippe FRAISSE & Philippe MARTINET*
- 20h30** **Dîner**

## Programme du jeudi 9 novembre 2017

- 9h00 Perception** **Animateurs : Marie BABEL & Patrick RIVES**
- **Cédric DEMONCEAUX (30 min)**  
*Vision non conventionnelle pour la robotique mobile : caméras sphériques, gyroscopiques et RGB-D*
  - **Fabio MORBIDI (30 min)**  
*Vision non conventionnelle pour la robotique mobile : caméras catadioptriques, plénoptiques et event-based*
- 10h00 Poster-café**
- 10h30 Usine du Futur** **Animateurs : Michel DEVY & David DANEY**
- **Jean-Pierre GAZEAU (20 min)**  
*Manipulation dextre et robotique collaborative, quels enjeux ?*
  - **Alexis GIRIN (20 min)**  
*Le challenge de la cobotique dans l'industrie manufacturière*
  - **Christophe PERRARD (20 min)**  
*Synthèse d'actions de transfert de technologie orientées robotisation pour les PMI/PME*
- 11h30 Europe & collaboration** **Animateurs : Véronique PERDEREAU & François CHAUMETTE**
- **Yassine SERHOUCHNI, entreprise SEB (20 min)**  
*Présentation de l'entreprise SEB et son intérêt dans la robotique*
  - **Philippe SOUERES (20 min)**  
*Le projet RoboCom++*
  - **Surprises (20 min)**
- 12h30 Déjeuner**
- 14h00 Robotique & Société** **Animateurs : Raja CHATILLA & Jean-Paul LAUMOND**
- **Olivier LANDAU (30 min)**
  - **Nathalie NEVEJANS (30 min)**
  - **Dominique GILLOT (Sénatrice)**
- 15h30 Miniaturisation** **Animateur : Brahim AMADAZTE**
- **Nicolas GIUSEPONNE (30 min)**  
*Machines et moteurs moléculaires*
  - **Yassine HADDAB (30 min)**  
*La microrobotique : fondamentaux, enjeux et perspectives*
- 16h30 Pause-café**
- Enseignement de/par/pour la Robotique** **Animateur : Didier ROY**
- **Pierre-Yves OUDEYER (30 min)**  
*Enjeux de la robotique pédagogique du primaire au lycée*
  - **Margarida ROMERO (30 min)**  
*CreaCube, analyse de la résolution créative de problèmes par le biais d'une tâche de robotique modulaire*
- 18h00 Concours robotique** **Animateur : Pierre BLAZEVIC**
- **Stéphane BRUNEL (15 min)**  
*La compétition - émulation : vive la robotique...*
  - **Pierre BLAZEVIC (15 min)**
- 18h30 Session vidéos (1H)** **Animateur Michaël GAUTHIER**
- 20h30 Dîner de gala**

## Programme du vendredi 10 novembre 2017

---

- 8h00**    **Neurorobotique**    **Animateur : David DANEY**
- **Dominique MARTINEZ** (30 min)  
*Modélisation biologique, bio-capteurs chez l'insecte et inspiration pour la robotique autonome*
  - **Sofiane BOUCENA** (30 min)  
*Le « mirroring » : une solution pour le développement autonome de capacités cognitives chez le robot*
- 9h00**    **Robotique sociale & collective**    **Animateur : Olivier SIMONIN**
- **Marie BABEL** (30 min)  
*Navigation en milieu humain : comprendre pour mieux assister*
  - **Nicolas BREDECHE** (30 min)  
*Evolutionary robotics for collective systems*
- 10h00**    **Poster-café**
- 10h30**    **Robots déformables**    **Animateur : Pierre JOYOT**
- **Kanty RABENOROSOA** (30 min)  
*Panorama des robots continûment déformables : état de l'art et défis futurs*
  - **Christian DURIEZ** (30 min)  
*Modélisation, simulation et contrôle de robots souples (soft robots)*
- 11h30**    **Commande**    **Animatrice : Brigitte D'ANDREA-NOVEL**
- **Claude SAMSON** (30 min)  
*Commande par retour d'état d'une planche à roulettes (skateboard)*
  - **Philip POLACK** (30 min)  
*La commande sans modèle : application au contrôle bas-niveau de véhicules autonomes et perspectives*
- 12h30**    **Fin des JNRR'2017**    **Nicolas ANDREFF & David DANEY**
- 13h00**    **Déjeuner buffet**

## Résumés des sessions du mercredi 8 novembre

### INTERFACES HOMME-MACHINE

*Animateurs : Alexis PALJIC & Samer MOHAMMED*

- **Orateur : Alexandre MORAIS**

*Titre : Coopération Homme-robot : Dialectique entre les attentes de l'industrie et celles de ses salariés, illustration dans l'industrie automobile*

#### Résumé

L'objectif de cette communication est de présenter la nécessité pour l'industrie automobile de faire appel aux avancées importantes dans le domaine de l'informatique, l'automatique, la robotique et de leur accueil auprès des salariés. Nous nous centrerons sur les activités de fabrication automobile.

Dans un premier temps nous présenterons le niveau qualitatif d'utilisation de ces technologies, leur utilité et leur utilisabilité auprès des opérateurs.

A partir des nouveaux services possibles avec les avancées technologiques, nous projeterons les apports et les contraintes nouvelles essentiellement dans les situations de « coopération » Homme-robot et d'utilisation de systèmes d'information pour la fabrication automobile.

Les questions d'acceptation par les salariés de ses « nouveaux partenaires de production » leur appropriation seront abordées ici. Dans le même ordre d'idées nous discuterons des évolutions nécessaires des méthodologies pour la prise en compte du facteur humain dans le but d'adapter ces systèmes (robots, moyens, femmes/hommes de production) aux caractéristiques et aux objectifs des nouvelles situations de travail.

#### Biographie

Responsable du service Ergonomie industrielle de PSA Group.

Président du Groupe AFNOR ergonomie

Secrétaire générale de la revue électronique *activité* ([www.activites.revues.org](http://www.activites.revues.org))

Domaines d'intervention :

- Méthodologie de conduite de projet intégrant le facteur humain dans les différentes organisations du travail (lean manufacturing notamment).
- Accompagnement du changement
- Études des impacts organisationnels du changement (technique ou humain) sur les différents processus au sein d'une entité de production.
- Ergonomie de l'aménagement de postes de travail (organisation spatiale et fonctionnelle).
- Ergonomie industrielle (automobile)

- **Orateur : Nicola VITIELLO**

*Titre : Wearable robotics for a sustainable ageing*

#### Résumé

Ageing population affects society welfare sustainability. The ageing of the population is one of the most critical challenges current industrialized societies will have to face in the next years, and threatens the sustainability of our social welfare. In 40 years from now, nearly 35% of the European population will be older than 60, hence the urgency to provide solutions enabling our ageing society



to remain active, creative, productive, and - above all - independent. Among many diseases, gait disorders and upper-limb impairment are common and often devastating companions of ageing, leading to reductions in quality of life and increased mortality.

In the next years, ageing-related upper- and lower-limb impairment and disability will lead to a tremendous increase of the number of people needing assistance in their fundamental activities of daily living. In this scenario, people will become increasingly reliant on technology to meet their own needs to live active, fulfilling, and independent lives. Wearable robotics can be an enabling technology for establishing a sustainable welfare.

This presentation will introduce the results achieved by the team of wearable robotics of the BioRobotics Institute of Scuola Superiore Sant'Anna in the last years.

### **Biographie**

Nicola Vitiello received the PhD degree in Biorobotics from Scuola Superiore Sant'Anna on 2010. He is currently Associate Professor with The BioRobotics Institute, SSSA, where he leads the Wearable Robotics Laboratory. He is the author or co-author of more than 50 ISI/Scopus papers and more than 30 peer-review conference proceedings papers. He is/has been the scientific coordinator of several EU and national research projects. His interests include the development, experimental validation and maturation of novel wearable robotic devices for human movement augmentation, assistance and rehabilitation. On January 2015, together with colleagues he co-founded the spin-off company IUVO S.r.l.

---

## **FABRICATION ADDITIVE** *Animateur : Pierre RENAUD*

---

- **Orateur : Alain BERNARD**

*Titre : Robotique et fabrication additive : des potentiels d'enrichissement mutuel*

### **Résumé**

La fabrication additive sous différentes formes a permis de prototyper et de tester des structures et des cinématiques nouvelles pour la robotique. Avec l'évolution des besoins et des domaines d'application de la fabrication additive, la robotique devient de plus en plus indispensable à la mise en œuvre des procédés et plus largement devient une composante essentielle au sein de la chaîne de valeur. Ceci pose des problèmes à différentes échelles en faisant appel à des technologies très diverses pour des enjeux économiques indéniables, depuis la robotique de production jusqu'aux AGV embarquant des robots, parfois collaborant à l'élaboration de tâches dont le séquençage évolue de manière originale grâce à la fabrication additive et ses besoins. Actionneurs, capteurs, préhenseurs, matériaux, cinématiques, commande, etc. sont autant de thématiques "classiques" pour les roboticiens qui restent à valoriser et à amplifier pour l'évolution réussie de l'intégration de la fabrication additive dans les activités économiques.

### **Biographie**

Prof. A. Bernard, 58, graduated in 82, PhD in 89, was associate-Professor, from 90 to 96 in Centrale Paris. From Sept. 96 to Oct. 01, he was Professor in CRAN, Nancy I, in the "Integrated Design and Manufacturing" team. Since Oct. 01, he has been Professor at Centrale Nantes and Dean for Research from 07 to 12. He is researcher in LS2N laboratory (UMR CNRS 6004) in the "Systems Engineering - Products-Processes-Performances" team. His research topics are KM, PLM, information system modeling, interoperability, enterprise modeling, systems performance assessment, virtual engineering, additive manufacturing. He supervised more than 30 PhD students. He published more than 150 papers in refereed international journals and books. He is vice-President of AFPR (French Association on Rapid prototyping and Additive Manufacturing), vice-chairman of WG5.1 of IFIP (Global



Product Development for the whole product lifecycle) and member of CIRP Council. He co-coordinated and co-authored two books in French in the field of Additive manufacturing: *Le prototypage rapide* (Hermès, 1998) ; *Fabrication additive* (Dunod, 2015).

- **Orateur : Pierre LAMBERT**

*Titre : Impression 3D pour la microrobotique*

#### Résumé

La microrobotique se développe actuellement tant vers la miniaturisation que vers le développement de structures flexibles (guidages flexibles, soft robotics...). Cet exposé discutera l'apport des technologies d'impression 3D à ces évolutions, en abordant la question des matériaux fonctionnels (polymères conducteurs, polymères à mémoire de forme, polymère comme matériau à raideur variable) et de leur mise en forme par impression 3D. On présentera quelques cas d'études faisant l'objet de développements récents, dans le domaine des guidages, des capteurs de force, des structures adhésives, des micropréhenseurs.

#### Biographie

Pierre Lambert received his PhD degree in engineering sciences from the Université Libre de Bruxelles, Belgium in 2004. He is currently Associate Professor at Université Libre de Bruxelles, in the field of microengineering and microfluidics. He is the coordinator of the Belgian thematic network on Microfluidics and Micromanipulation: Multiscale Applications of Surface Tension ([www.micromast.be](http://www.micromast.be)). He is author or co-author of 32 journal papers and 39 conference papers. His current research interests are in the fields of soft robotics (tunable stiffness mechanisms, smart catheters) and of surface tension effects in microsystems (capillary gripping, capillary self-alignment, thermocapillary micromanipulation).

---

### ECOCONCEPTION ROBOTIQUE

*Animateur : Stéphane CARO*

---

- **Orateur : Dominique MILLET**

*Titre : Écoconception de systèmes durables*

#### Résumé

L'écoconception née dans les années 60 avec le Green design s'est progressivement enrichi en cherchant dans un premier temps à réduire les impacts environnementaux "flagrants" du produit, puis dans un deuxième temps à améliorer le bilan environnemental "cycle de vie" du produit et des procédés d'arrière-plan pour viser aujourd'hui à optimiser le mix fonctionnalités/performances de soutenabilité (environnementale et sociétale) d'un système par une approche innovante.

Cette troisième ère de l'écoconception sera décrite à travers 4 défis à relever : le premier concerne une meilleure prise en compte d'utilisateur comme vecteur d'écoconception, le deuxième porte sur l'optimisation de la durée de vie et de l'éco-maintenance, la troisième relève du passage du produit au service tandis que le quatrième concerne les opportunités des nouveaux matériaux/procédés. La mise en lumière de la grande combinatoire des choix possibles en conception (matériaux, procédés, mode de transport, business models, technologies de traitement en fin de vie) nous permettra de conclure sur la nécessité de faire émerger une nouvelle approche d'écoconception.



### Biographie

Dominique Millet, PR60 est directeur adjoint et responsable du département IMécaD (Innovation Mécanique pour des systèmes Durables) au sein de l'Ecole d'Ingénieurs SEATECH, responsable de l'équipe EOS du laboratoire COSMER (EA 7348) et anime le réseau national dans le domaine l'ECOconception de Systèmes Durables (ECOSD) dont il est le créateur ; ce réseau fédère les acteurs majeurs en France dans le domaine de l'écoconception, (Ecole des Mines, Centrale Supélec, Arts et Métiers, G-INP, l'UTT, l'UTC, l'ESTIA, l'Université de Bordeaux, l'EMSE,....

Il a encadré 15 thèses soutenues et est l'auteur d'une cinquantaine d'articles sur le sujet "Ecoconception de systèmes durables". Il participe activement aux travaux de normalisation (AFNOR, X30U) dans le domaine de l'écoconception et a contribué notamment à la norme X30 310 / ISO 14062 sur la prise en compte des aspects environnementaux dans la conception des produits. Il a été responsable scientifique de sept programmes de recherche sur la thématique écoconception (ACI ECD Remanufacturing, programme MacPMR CETIM/ADEME, Projet FUI DEESSE, Projet FUI EONAV, Programme ANR ECO-USE et ANR Idcyclum, programme IA Windkeeper).

- **Orateur : Sébastien BRIOT**

*Titre : Etat de l'art de travaux pertinents en écoconception de robots*

### Résumé

Deux axes principaux seront évoqués, qui sont liés à deux phases de la vie du robot : sa réalisation et son utilisation. Durant son utilisation, l'impact environnemental provient essentiellement de la consommation d'énergie électrique dont la production est une source majeure du réchauffement climatique et de problèmes de pollution. Durant la réalisation, l'impact provient de l'utilisation de matériaux pour lesquels les phases d'extraction, production et mise en forme sont néfastes pour l'environnement. Aussi, nous aborderons : 1. des techniques permettant de réduire de la consommation énergétique et les enjeux scientifiques associés. Ces techniques sont intéressantes car elles conduisent non seulement à une diminution de la consommation énergétique sur la durée de vie totale du robot, mais aussi dans la plupart des cas à une utilisation réduite de composants polluants dans leurs baies de commande. 2. des travaux autour de la conception de robots en matériaux bio-sourcés, matériaux dont l'impact environnemental est faible, voire négatif, mais dont l'utilisation apporte de nouveaux problèmes scientifiques en conception.

### Biographie

Sébastien Briot received the B.S. and M.S. degrees in Mechanical Engineering in 2004 from the National Institute of Applied Sciences (INSA) of Rennes (France). Then, he began a PhD thesis, under the supervision of Prof. Vigen Arakelian, at the INSA of Rennes and received the PhD degree in 2007. He worked at the Ecole de Technologie Supérieure of Montreal (Canada) with Prof. Ilian Bonev as a postdoctorate fellow in 2008. Since 2009, he is a full-time CNRS researcher at the LS2N (ex-IRCCyN Lab.) in Nantes (France). Since 2017, he is the head of the ARMEN research team at LS2N. His research fields concern the design optimization of robots and the analysis of their dynamic performance. He also studies the impact of sensor-based controllers on the robot performance. He is the author of more than 30 referred journal papers, 2 books and 3 inventions. His scientific contributions were acknowledged few years ago by the award of the PhD thesis by the French GDR Robotique in 2008, the award of the Young Researcher by the French Région Bretagne and also the award of the Young Researcher by the French Section of the ASME (SF-ASME), both in 2011.

---

## OUTILS POUR LA ROBOTIQUE

*Animateur : Francis COLAS*

---

- **Orateur : Olivier SIGAUD**

*Titre : Apprentissage profond pour la robotique*

### Résumé

L'apprentissage profond est une branche de l'apprentissage artificiel en plein essor, qui consiste à utiliser des réseaux de neurones à plusieurs couches pour apprendre à résoudre diverses tâches de reconnaissance des formes, de décision et de commande. Cette approche a produit récemment un certain nombre de résultats très médiatisés qui constituent à tort ou à raison le socle d'un renouveau de l'intelligence artificielle. Son application à la robotique, où les problèmes de reconnaissance des formes, de décision et de commande sont cruciaux, semble a priori porteuse de perspectives considérables. Pourtant, le cadre robotique induit un certain nombre de difficultés spécifiques qui font que l'application de l'apprentissage profond ne va pas de soi. Dans mon exposé, je tâcherai de faire le point sur ces perspectives et ces difficultés afin de permettre à l'audience de se faire sa propre opinion sur le potentiel réel de ces méthodes pour la robotique.

### Biographie

Olivier Sigaud est professeur en informatique et membre de l'Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique, à Sorbonne Universités. Son activité de recherche est centrée sur l'apprentissage artificiel en tant qu'outil, à la fois pour comprendre la décision et le contrôle moteur chez les êtres vivants et pour doter les systèmes robotiques de capacités analogues, en particulier dans la perspective de la robotique développementale. Il a été coordinateur du projet ANR MACSi (<http://macsi.isir.upmc.fr/>) et participe aux projets européens CODYCO (<https://www.codyco.eu/>) et DREAM ([www.robotsthatdream.eu/](http://www.robotsthatdream.eu/)). Il est aussi titulaire d'un doctorat en philosophie depuis 2004. En 2016, la thèse d'Alain Droniou, qu'il a encadrée et qui portait sur l'apprentissage profond pour la robotique, a obtenu le second prix de thèse du GDR robotique. En 2017-2018, il bénéficie d'un détachement à l'INRIA pour travailler dans l'équipe FLOWERS avec Pierre-Yves Oudeyer et David Filliat. Plus d'informations sont disponibles sur <http://people.isir.upmc.fr/sigaud>.

- **Orateur : Christian WOLF**

*Titre : Learning human centered computing for vision and robotics*

### Résumé

This talk is devoted to (deep) learning methods advancing automatic analysis and interpreting of human motion from different perspectives and based on various sources of information, such as images, video, depth, mocap data, audio and inertial sensors with various applications such as human-machine interfaces and human-robot interfaces. We propose several neural models and associated training algorithms for supervised classification and semi-supervised and weakly-supervised feature learning, as well as modelling of temporal dependencies, and show their efficiency on a set of fundamental tasks, including detection, classification, parameter estimation and user verification.

Advances in several applications will be shown, including (i) gesture spotting and recognition based on multi-scale and multi-modal deep learning from visual signals; (ii) human activity recognition using models of visual attention; (iii) hand pose estimation through deep regression from depth images, based on semi-supervised and weakly-supervised learning; (iv) mobile biometrics, in particular the automatic authentication of smartphone users through learning from data acquired from inertial sensors.



### Biographie

Christian WOLF is associate professor (Maitre de Conférences, HDR) at INSA de Lyon and LIRIS, since 2005. Since 2017 he is on leave with INRIA (Chroma work group) and CITI. He is interested in computer vision and machine learning, deep learning, especially in the visual analysis of complex scenes in motion and robotics: gesture and activity recognition and pose estimation. In his work, he puts an emphasis on models of complex interactions, on structured models, graphical models and on deep learning. He received his MSc in computer science from Vienna University of Technology (TU Wien) in 2000, and a PhD in computer science from INSA de Lyon, France, in 2003. In 2012, he obtained the habilitation diploma, also from INSA de Lyon.

---

## CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

*Animateur : Cédric PRADALIER*

---

- **Orateur : Roland LENAIN**

*Titre : Robotique pour l'environnement et l'agriculture, l'approche multimodale du projet Adap2E*

### Résumé

Les potentialités de la robotique pour les activités environnementales et en particulier pour l'agriculture sont très importantes. En effet, la nécessaire limitation des produits phytosanitaires, la réduction de la pénibilité et des risques pour les agriculteurs, ainsi que le maintien des niveaux de production sont autant de contraintes que la robotique peut aider à concilier. Néanmoins, pour être pleinement opérationnels et efficaces, les robots intervenant dans de tels milieux doivent être capables de gérer des tâches très diverses et des environnements très différents. Aussi l'utilisation de robots dotés de propriétés constantes apparaît rapidement limitante. Afin de pallier ce manque d'adaptation entre le robot, ses tâches et l'environnement d'évolution, le projet ANR Adap2E, propose de concevoir un système robotique reconfigurable, à la fois du point de vue mécanique et algorithmique, afin d'affronter la diversité des situations rencontrées dans un contexte tout-terrain. L'exposé présentera quelques-unes des avancées obtenues, et notamment le système robotique conçu, composé de plusieurs robots associables en fonction des tâches à réaliser. Il illustrera également quelques-uns des comportements sensori-moteurs développés pour adapter le comportement du ou des robots aux différents cas étudiés durant le projet. La présentation mettra également en évidence les nombreux challenges encore présents pour que la robotique puisse contribuer à la résolution des contraintes environnementales, en s'appuyant sur le point de vue de l'agriculture. En outre, la présentation s'élargira sur les initiatives permettant d'accélérer l'impact de la robotique dans ce domaine, notamment au travers du challenge ANR Rose et de la plate-forme de mutualisation RobAgri.

### Biographie

Roland Lenain est directeur de recherche au sein de l'Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture). Il est responsable de l'équipe de recherche Robotique et Mobilité pour l'Environnement et l'Agriculture (Romea), qui développe des robots capables d'intervenir en milieux naturels. Il supervise en particulier des recherches portant sur la modélisation et la commande de ces robots afin qu'ils adaptent leurs comportements aux situations rencontrées. Ingénieur en mécanique, il a soutenu sa thèse portant sur la commande de robots mobile tout terrain en 2005. Après un post doctorat à l'université de Lund en Suède, sur la commande adaptative, il intègre Irstea en 2006 en tant que chargé de recherche à l'unité TSCF du centre de Clermont Ferrand.



- **Orateur : Sébastien RUBRECHT**

*Titre : Projet PUMAgri : Plateforme Universelle Mobile pour l'Agriculture*

#### **Résumé**

Le monde du machinisme agricole subit actuellement des mutations profondes. D'une part, l'émergence des technologies (capteurs, unités de calcul, énergie, etc) provoque des opportunités sans précédent ; d'autre part, les démarches entamées de maîtrise des intrants (notamment en France avec les plans Ecophyto et le programme Agro-écologie du ministère de l'agriculture) incitent à l'innovation. Les enjeux sont multiples : environnement, compétitivité des exploitations, pénibilité du travail. L'objectif du projet PUMAgri est de réaliser un robot agricole comportant des avancées significatives sur les verrous actuels (perception, autonomie, sécurité) afin d'obtenir une machine performante et viable économiquement. Les premiers scénarios considèrent le désherbage mécanique en culture légumière et en vigne.

#### **Biographie**

Sébastien RUBRECHT est Référent Innovation Robotique chez SITIA. Après une thèse en commande robotique, il développe des solutions robotiques (manipulateurs mobiles, process, téléopération) sur les chantiers pour un leader mondial du BTP. Aujourd'hui, Sébastien contribue au développement de l'activité robotique innovante chez SITIA notamment via la gestion du projet PUMAgri.

SITIA est une PME industrielle spécialisée dans le développement de machines spéciales et robotique innovante. Au travers de ses branches Factory et Offroad, SITIA réalise les projets robotiques de ses clients grâce à son équipe de docteurs et ingénieurs réunissant plus de 20 ans d'expérience, une maîtrise fine des technologies de pointe et une connaissance éprouvée des contextes réglementaires.

## Résumés des sessions du jeudi 9 novembre

### PERCEPTION

*Animateurs : Marie BABEL & Patrick RIVES*

- **Orateur : Cédric DEMONCEAUX**

*Titre : Vision non conventionnelle pour la robotique mobile : caméras sphériques, gyroscopiques et RGB-D*

#### Résumé

Les systèmes de vision sont certainement les capteurs les plus riches pour aider le robot mobile à percevoir son environnement. C'est pourquoi les caméras perspectives traditionnelles ont été utilisées en robotique dès leur création permettant ainsi au robot de se localiser, de reconstruire son environnement, de reconnaître les lieux et les objets...

Depuis quelques années, nous voyons apparaître de nouvelles caméras telles que les caméras sphériques, qui permettent d'obtenir une vue à 360° en une seule prise de vue, les caméras gyroscopiques qui restent stabilisées quels que soient les mouvements du robot, les caméras RGB-D qui permettent d'obtenir en chaque pixel de l'image RGB une information sur la profondeur du point physique. Pour toutes ces caméras, nous devons revoir les techniques de vision par ordinateur pour les adapter à la particularité de la formation de leurs images et ainsi profiter de leurs avantages pour des applications en robotique mobile. Dans cette première partie, nous étudierons donc, dans un premier temps, les caméras sphériques et nous verrons comment définir des traitements d'images adaptés tels que la détection de contours, la segmentation, le flot optique... Puis nous verrons comment profiter de leurs images à 360° pour des applications en robotique mobile. Par la suite, nous verrons comment à l'aide de l'information de profondeur (caméra RGB-D) ou de gravité (caméra gyroscopique centrale ou non centrale), nous pouvons améliorer les techniques de vision par ordinateur pour la localisation et la reconstruction 3D.

#### Biographie

Cédric Demonceaux est Professeur des Universités depuis septembre 2014 à l'Université de Bourgogne Franche-Comté (UBFC). Il a soutenu sa thèse en 2004 en analyse de séquences d'images et son Habilitation à Diriger des Recherches en 2012 sur les caméras sphériques. En 2005, il a obtenu un poste de Maître de Conférences à l'Université de Picardie. En 2010, il a été recruté en tant que chaire mixte CNRS/Université de Bourgogne au laboratoire Le2i. Depuis janvier 2016, il dirige le pôle Vision pour la Robotique du Le2i FRE 2005 CNRS. Il a participé à plusieurs projets nationaux (ANR CaViAR, ANR pLaTINUM) et internationaux (PHC Volubilis, PHC STAR, ANR/NRF DrAACaR) ayant pour thème la vision pour la robotique. Il est l'auteur de plus de 70 publications scientifiques (IEEE PAMI, IJRR, IEEE TRO, CVPR, ICCV, ICRA, IROS...). Il est depuis début mars 2015, Directeur Scientifique Adjoint du GDR ISIS thème B « Image et Vision ». Ses travaux de recherche portent sur la vision par ordinateur appliquée à la robotique mobile

- **Orateur : Fabio MORBIDI**

*Titre : Vision non conventionnelle pour la robotique mobile : caméras catadioptriques, plénoptiques et event-based*



## Résumé

Dans la deuxième partie de ce tutoriel, je présenterai trois types de caméras non conventionnelles : les caméras catadioptriques, plénoptiques et event-based. Les systèmes catadioptriques se composent de lentilles pour la réfraction (dioptries) et de miroirs pour la réflexion (catoptriques) des rayons lumineux. Ils permettent d'augmenter le champ de vue d'une caméra classique pour le rendre panoramique, voire omnidirectionnel. De ce fait, au cours des deux dernières décennies ils ont été largement utilisés pour la localisation et la navigation de robots autonomes. La notion de caméra plénoptique ou « light-field camera » en anglais, a été proposée par le physicien Gabriel Lippmann en 1908 (il appellera ce concept « photographie intégrale »). Cependant, les premiers appareils commerciaux (par exemple, la caméra Lytro) sont apparus sur le marché il y a seulement dix ans et leur potentiel pour la robotique mobile reste presque totalement inexploré à ce jour. Enfin, les caméras event-based ont récemment connu un succès grandissant : au lieu de mettre à jour un photogramme entier avec une cadence régulière, dans ces systèmes on modifie uniquement ces pixels dans l'image dont l'intensité change au fil du temps (le fonctionnement de la caméra est ainsi asynchrone). Grâce à une utilisation parcimonieuse des ressources énergétiques et de calcul, les caméras event-based se sont avérées bien adaptées aux robots petits et légers se déplaçant à très grande vitesse, comme par exemple les quadricopters.

## Biographie

Fabio MORBIDI a soutenu sa thèse de doctorat, spécialité « Robotique et Automatique », à l'Université de Siena, Italie, en mars 2009. Il a été chercheur invité à l'University of California Santa Barbara, en 2007-2008. Il a réalisé des études postdoctorales à la Northwestern University, à l'University of Texas at Arlington et à Inria Grenoble Rhône-Alpes (équipe NeCS). Depuis septembre 2014, il est Maître de Conférences, 61e section, à l'Université de Picardie Jules Verne, Amiens. Il est membre de l'équipe Perception Robotique du laboratoire MIS (Modélisation, Information & Systèmes). Il a été Outstanding Reviewer pour les IEEE Transactions on Robotics en 2013 et 2014, et rédacteur associé pour ICRA'17 et ICRA'18. Il est l'auteur ou le co-auteur de plus de 50 publications scientifiques et il est membre du comité de rédaction de plusieurs revues internationales de robotique. Ses travaux de recherche portent sur les systèmes multi-agents, sur la commande et l'estimation distribuées, et sur la perception visuelle pour la robotique mobile.

---

## USINE DU FUTUR

*Animateurs : Michel DEVY & David DANEY*

---

- **Orateur : Jean-Pierre GAZEAU**

*Titre : Manipulation dextre et robotique collaborative, quels enjeux ?*

## Résumé

Les robots sont amenés à cohabiter de plus en plus avec l'homme pour réaliser de nombreuses activités de service que ce soit en milieu industriel ou sociétal. Dans ce cadre, la sécurité et la facilité d'emploi pour l'exécution de tâches complexes - notamment de manipulation fine ou de comanipulation avec l'homme - sont des facteurs clés pour le développement de leur utilisation à grande échelle.

Les préhenseurs équipant les manipulateurs mobiles actuels ne répondent pas à ces exigences de sécurité, de flexibilité et de facilité d'emploi. Ce sont soit des préhenseurs trop simples, qui manquent de flexibilité, soit des préhenseurs anthropomorphes trop complexes pour sortir des laboratoires.

Aussi malgré les progrès scientifiques et le saut technologique qui se sont produits durant la dernière décennie, que ce soit en mécanique, en électronique ou en informatique, les chercheurs sont aujourd'hui encore loin d'avoir conçu la main robotique capable de se substituer à la main humaine dans la réalisation des tâches que celle-ci est capable de produire. Un travail important est à conduire aussi bien sur le plan de la conception (miniaturisation, instrumentation, actionnement), que sur le



plan de la commande et donc de la capacité de la main robotique à interagir en temps réel avec son environnement dans des contextes opératoires de plus en plus complexes et variables.

### **Biographie**

Jean-Pierre Gazeau est ingénieur de recherche CNRS, habilité à diriger des recherches dans l'équipe RoBioSS (Robotique Biomécanique Sport et Santé) de l'Institut PPRIME à Poitiers. Au sein de l'équipe RoBioSS, ses recherches s'inscrivent dans le champ de la préhension-manipulation dextre, et plus largement de la robotique collaborative. Dans ce contexte, il s'intéresse d'une part, au développement de mains robotiques à haut niveau de dextérité et d'autre part, au développement de stratégies pour la mise en œuvre et l'exploitation de ces mains robotiques embarquées. Jean-Pierre Gazeau est par ailleurs co-animateur du GT3 du GDR Robotique relatif à la "Manipulation multi-échelles" et responsable de l'équipe RoBioSS.

- **Orateur : Alexis GIRIN**

*Titre : Le challenge de la cobotique dans l'industrie manufacturière*

### **Résumé**

Toutes les représentations de l'usine du futur dans les industries manufacturières comme la construction aéronautique, navale ou automobile ont cette chose de commune de conserver l'opérateur au centre de la production et de disposer d'un outil flexible et reconfigurable. A ce titre, plusieurs challenges sont ouverts pour permettre l'intégration des cobots dans l'usine au milieu des hommes.

En premier lieu, on peut parler de la mobilité, les robots derrière des grilles auxquels on amène les pièces ne sont plus plébiscités, c'est au cobot de rejoindre son lieu de travail. Il y a également la géolocalisation et la commande référencée capteur qui permettent au cobot de se positionner et d'effectuer sa mission sans un passage fastidieux par la phase de construction d'un référentiel commun.

Un challenge essentiel à cette intégration est la sécurité associée à la cohabitation homme/cobot. Il est utopique de penser faire cohabiter un opérateur et un cobot en répartissant la vigilance entre les protagonistes ; ce sera toujours au cobot de s'adapter et d'anticiper les événements. Les systèmes existants permettent de garantir cette sécurité mais au détriment de la continuité du fonctionnement. Allier la sécurité et la continuité de la production est essentiel pour la réussite de l'intégration des cobots dans l'usine.

### **Biographie**

Après un parcours allant du technicien à l'ingénieur, Alexis Girin a obtenu un DEA à l'Ecole Centrale de Nantes en parallèle de son diplôme d'ingénieur de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes. En 2004, il a été lauréat d'un concours DGA/CNRS lui permettant de financer une thèse sur la commande d'actionneurs de missiles. Son doctorat obtenu fin 2007, il a été Ingénieur de Recherche avec la charge de Manager de projet européen et ANR à l'école des mines de Nantes. Entre 2012 et 2015, il a été ingénieur R&D au sein de l'IRT Jules Verne, en charge du montage de nouveaux projets de recherches industrielles. Depuis l'été 2015, il est Responsable de l'équipe de recherche Robotique, Cobotique et Réalité Augmentée de l'IRT Jules Verne. Dans cette équipe d'une vingtaine de personnes, il fixe la stratégie robotique/cobotique en fonction des axes de développement de l'IRT JV ; il a également la responsabilité du dimensionnement des projets de R&D et des prestations pour les parties techniques.

- **Orateur : Christophe PERRARD**

*Titre : Synthèse d'actions de transfert de technologie orientées robotisation pour les PMI/PME*



## Résumé

Les entreprises industrielles françaises robotisent largement moins que leurs voisines allemandes ou italiennes alors que le besoin est bien présent et que la recherche française en la matière est l'une des meilleures au monde.

Le transfert de technologie à destination des petites entreprises industrielles est une activité peu valorisée dans les laboratoires. Cependant, les contraintes de ces entreprises, qui sont très nombreuses et particulièrement variées, peuvent de faire remonter des problématiques scientifiques difficiles à résoudre encore aujourd'hui.

Depuis de nombreuses années, différentes tentatives, plus ou moins réussies, ont été amorcées soit par des laboratoires, soit par des fondations, soit par des centres techniques pour établir un trait d'union entre le milieu académique et le tissu industriel.

Au travers de cette présentation, la genèse d'un ensemble d'actions de transfert en matière de robotique industrielle va être décrite afin de montrer certaines synergies qui peuvent être établies entre le milieu universitaire, les centres techniques, les intégrateurs, les utilisateurs finaux et les financeurs. Au cours de ces différentes actions, les problématiques qui furent rencontrées ont donné parfois lieu à la création d'outils originaux et une entreprise de robotique fut créée.

## Biographie

Christophe Perrard est maître de conférences à l'Université de Franche-Comté depuis 1993. En tant qu'enseignant, il est responsable de la licence professionnelle ARIA (automatique et robotique industrielle pour l'assemblage) par apprentissage. Ses spécialités scientifiques concernent la conception et l'organisation des systèmes flexibles d'assemblage et la robotique industrielle. Il s'intéresse au transfert de technologies en productique, assemblage et robotique.

---

## EUROPE & COLLABORATION

*Animateurs : Véronique PERDEREAU & François CHAUMETTE*

---

- **Orateur : Yassine SERHOUCHNI**

*Titre : Présentation de l'entreprise SEB et son intérêt dans la robotique*

- **Orateur : Philippe SOUERES**

*Titre : Le projet RoboCom++*

## Résumé

Cette présentation vise à présenter aux membres du GDR le projet RoboCom++ dont l'objectif central est de construire les fondations d'un futur programme interdisciplinaire global de type FET-Flagship visant à promouvoir une nouvelle approche de la robotique résolument centrée sur la science, pour un lancement programmé à la fin du programme H2020. Le projet RoboCom++ porté par Paolo Dario et incluant 24 partenaires européens, vise à fédérer la communauté et organiser la connaissance de sorte à repenser les principes de conception et les techniques de fabrication des futurs robots. Ce projet vise à développer les robots collaboratifs ou robots compagnons de l'an 2030, en promouvant un effort interdisciplinaire et transnational.

## Biographie

Philippe SOUERES is Director of Research at LAAS-CNRS in Toulouse, France, Head of the Robotics Department of LAAS-CNRS (<https://www.laas.fr/public/fr/robotique>), and leader of the Gepetto



team specialized in the movement of anthropomorphic systems (<http://projects.laas.fr/gepetto>). He received the M.S degree in Mathematics, the PhD in Robotics and the Habilitation from Paul Sabatier University of Toulouse in 1990, 1993 and 2001 respectively. After a postdoc from 1993 to 1995 at the University of California at Berkeley in the EECS Dept., he integrated CNRS as a permanent researcher in 1995. Since that date, he has led research on different facets of robot control at LAAS-CNRS. Since 2003 he has been actively collaborating with neuroscientists in the framework of several interdisciplinary projects related to multisensory and sensorimotor integration. His research interests include humanoid robot control, human-motion modeling, neurosciences and biomechanics.

- **Des surprises !**

*Titre : surprise(s) du chef !*

---

## ROBOTIQUE & SOCIÉTÉ

*Animateur : Raja CHATILA & Jean-Paul LAUMOND*

---

- **Orateur : Olivier LANDAU**

Olivier LANDAU est aujourd'hui Président de l'IRI (Institut de Recherche et d'Innovation - Centre Georges-Pompidou) et membre du Conseil d'administration d'Ars Industrialis, après avoir été Directeur Délégué à la Stratégie et l'Anticipation de SATM (Direction des Services Avancés pour les Télécom et les Médias de Sofrecom - Groupe Orange).

Il travaille depuis 1993 sur l'impact des technologies numériques en ce qui concerne l'accès aux contenus, en particulier dans le domaine des médias. L'universalité du numérique l'a amené à élargir son champ d'intérêts à l'ensemble des services bousculés par la société de l'information. Depuis plusieurs années, il s'intéresse avec Bernard Stiegler, à l'automatisation généralisée de « l'industrie » et aux conséquences sur la société, en particulier en ce qui concerne l'emploi et le travail.

Olivier LANDAU a été producteur et réalisateur de nombreux programmes de TV, documentaires et fictions. Il a été le fondateur en 1986 de TV Mondes, seconde chaîne thématique pour les réseaux câblés en France.

- **Oratrice : Nathalie NEVEJANS**

- **Oratrice : Dominique GILLOT**

**Résumé :**

Intervention de Mme Dominique Gillot, Sénatrice du Val d'Oise, sur la place de la robotique dans la société.

**Biographie :**

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Dominique\\_Gillot](https://fr.wikipedia.org/wiki/Dominique_Gillot) (source Wikipédia)

---

## MINIATURISATION

*Animateur : Brahim TAMADAZTE*

---

- **Orateur : Nicolas GIUSEPPONE**

*Titre : Machines et Moteurs Moléculaires*

### Résumé

Les machines biologiques sont des éléments clés rencontrés au sein de tous les systèmes vivants. Elles assurent des fonctions essentielles telles que : division cellulaire, catalyse de l'ATP, synthèse des protéines, transport cellulaire et mouvement musculaire. Depuis de nombreuses années les scientifiques se sont intéressés à comprendre les principes de fonctionnement de ces « nanorobots », et les chimistes ont pu mettre au point les premières synthèses de machines moléculaires artificielles (travaux récompensés par le Prix Nobel de Chimie en 2016). Dans notre conférence, nous discuterons la thermodynamique particulière de ces nanomachines soumises à une agitation moléculaire intense (mouvement brownien) ; nous décrirons quelques structures synthétiques capables de produire un travail mécanique précis ; et nous envisagerons de possibles applications pour ce domaine de recherche.

### Biographie

Nicolas Giuseppone est Professeur de chimie Classe Exceptionnelle à l'Université de Strasbourg, directeur adjoint de l'Institut Charles Sadron, et membre junior de l'Institut Universitaire de France (IUF). Il a été récipiendaire d'une bourse ERC StG du Conseil Européen de la Recherche en 2010. Ses domaines de recherche portent sur la chimie supramoléculaire et les machines moléculaires à l'interface avec les matériaux fonctionnels.

- **Orateur : Yassine HADDAB**

*Titre : La microrobotique : fondamentaux, enjeux et perspectives*

### Résumé

Depuis les premiers travaux en miniaturisation de robots, de nombreux concepts ont été introduits dans le but d'améliorer les performances des systèmes robotiques réalisés. La première évolution majeure a été l'introduction de matériaux actifs et de structures déformables en remplacement des actionneurs traditionnels et des mécanismes, qui a permis la réalisation de systèmes robotiques compacts. Par la suite, l'usage de techniques de simulation et l'arrivée des technologies MEMS ont conduit à de grands progrès en termes de répétabilité et de reproductibilité. Les microrobots devenant de plus en plus performants, leur précision a été vite limitée par les niveaux signal/bruit très faibles, caractéristiques du micromonde. L'apport des techniques de filtrage du bruit et la commande robuste ont permis de repousser les limites pour se rapprocher de la précision nanométrique. Aujourd'hui, la microrobotique a atteint l'âge de la maturité ! Elle se lance à la rencontre des sciences telles que la médecine, la biologie ou la physique. Cette présentation offre un panorama des éléments essentiels qui ont façonné la microrobotique et tente d'identifier les perspectives et les enjeux futurs de cette discipline.

### Biographie

Yassine HADDAB a obtenu un Diplôme de Docteur de l'Université de Franche-Comté en 2000. Entre 2002 et 2015, il a occupé une poste de Maître de Conférences à l'ENSMM de Besançon où il a enseigné l'automatique, la robotique et les systèmes embarqués. Durant cette période, il a exercé ses activités de recherches à l'Institut Femto-ST dans les domaines de la conception, la modélisation et la commande de microrobots, de MEMS et de systèmes miniaturisés ainsi qu'en analyse et filtrage des bruits apparaissant dans le micromonde. Il a également contribué au développement de nouvelles



architectures microrobotiques. En 2012, il a obtenu un Diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) de l'Université de Franche-Comté. Il a été coordinateur du thème Micro-Nanorobotique de l'EQUIPEX ROBOTEX et co-animateur du groupe de travail « manipulation multi-échelle » du GDR Robotique. Il a participé à l'animation de plusieurs projets nationaux et européens et est co-auteur de plus de 60 documents scientifiques (revues internationales/conférences internationales/chapitres de livres). Depuis septembre 2015, il exerce des fonctions de Professeur des Universités à l'UM (Université de Montpellier). Il a rejoint l'équipe DEXTER (Conception et Commande de Robots pour la Manipulation) du LIRMM, qu'il dirige depuis octobre 2015 et dans laquelle il effectue des travaux de recherches en microrobotique médicale.

---

## ENSEIGNEMENT DE/PAR/POUR LA ROBOTIQUE

*Animateur : Didier ROY*

---

- **Orateur : Pierre-Yves OUDEYER**

*Titre : Enjeux de la robotique pédagogique du primaire au lycée*

### Résumé

Dans le contexte de l'introduction de l'enseignement des sciences du numérique de l'école primaire au lycée en France et dans d'autres pays, la robotique pédagogique a aujourd'hui un grand potentiel en tant qu'outil éducatif. En particulier, la robotique pédagogique peut permettre aux apprenants de découvrir et de comprendre des concepts abstraits en les manipulant concrètement, en réalisant des expérimentations avec du feedback en temps réel, et en constituant un contexte adapté pour le développement de projets en équipe. C'est par ailleurs aussi un contexte particulièrement pertinent pour la découverte des enjeux sociétaux du développement des technologies numériques, et de leur présence grandissante dans les objets du quotidien. Je discuterai dans cette présentation quelques projets et outils existants, avec des exemples d'expérimentations à grande échelle dans des écoles françaises (en particulier dans le cadre des projets Poppy Education et Inirobot développés par l'équipe Flowers), ainsi que les défis qui sont à relever dans ce domaine.

### Biographie

Pierre-Yves Oudeyer est directeur de recherche (DR1) à Inria et responsable de l'équipe FLOWERS à Inria et Ensta ParisTech.

Il s'intéresse à la modélisation informatique et robotique de l'apprentissage et du développement sensorimoteur et social chez l'humain et les machines.

Il est éditeur de la IEEE CIS Newsletter on Cognitive Developmental Systems, et éditeur associé des journaux IEEE Transactions on CDS, Frontiers in Neurorobotics, International Journal of Social Robotics. Il participe aussi activement à la diffusion des sciences vers le grand public, au travers de l'écriture d'articles et de livres de vulgarisation, mais de la participation à des émissions de radios/télé et à des expositions sur les sciences.

Web: <http://www.pyoudeyer.com> et <https://flowers.inria.fr>



- **Oratrice : Margarida ROMERO**

*Titre : CreaCube, analyse de la résolution créative de problèmes par le biais d'une tâche de robotique modulaire*

**Résumé**

La résolution de problèmes est une compétence clé pour l'éducation du 21e siècle. Les activités de robotique pédagogique peuvent permettre le développement de la compétence de résolution de problèmes tant sur le plan de la construction, de la manipulation que de la programmation du robot (Barak & Zadok, 2009 ; Kamga, Romero, Komis & Mirsili, 2016 ; Sullivan, 2008). Dans le cadre de l'étude #CreaCube, nous visons l'analyse des stratégies de résolution de problèmes avec des cubes de robotique modulaire. Dans ce contexte, quand le sujet est face à un artefact technologique inconnu, l'exploration créative pourrait faciliter la démarche de résolution de problème. Dans cette tâche, l'exploration créative vise comprendre l'artefact, ses attributs et ses fonctionnalités, afin de pouvoir manipuler l'artefact en vue de résoudre le problème. L'étude #CreaCube analyse l'exploration créative dans le cadre d'une 'activité de résolution de problèmes réalisé par des pièces de robotique modulaire inconnues par le participant. Trois sujets ont été engagés sur une tâche consistant en créer un véhicule autonome pouvant se déplacer d'un point A à un point B. Suite aux analyses de la démarche de résolution de problèmes de participants de différents âges, nous discutons le rôle de l'exploration créative dans la démarche de résolution de problèmes.

**Biographie**

Margarida Romero est directrice du Laboratoire d'Innovation et Numérique pour l'Education (LINE) à l'ESPE de l'Université de Nice Sophia Antipolis et chercheure à l'Université Laval au Canada. Ses recherches sur la co-création numérique, visent le développement des compétences du 21e siècle, par le biais de la programmation de robots et de jeux éducatifs (projet #CoCreaTIC #5c21 financé par le FRQSC) et la co-création de jeux numériques en contexte intergénérationnels (ACT CRSH).

<https://sites.google.com/site/margaridaromero/> et <https://margaridaromero.wordpress.com/>

---

## CONCOURS ROBOTIQUE

---

- **Orateur : Stéphane Brunel**

*Titre : La compétition - émulation : vive la robotique...*

**Résumé**

Depuis de nombreuses se déploient à travers le monde des concours, des compétitions de robotique. Ces manifestations plus ou moins formelles ou informelles participent toutes à une dynamique tant sur le plan de la recherche que sur le plan industriel. Mais il convient de se poser la question de l'appétence que peut avoir la jeunesse à s'intéresser et investir du temps et de la passion dans ce domaine scientifique et technique. Dans cette présentation, nous proposerons de définir qu'elle est le modèle de compétition que nous imaginons le plus adéquat et pourquoi ce modèle est pertinent pour les jeunes engagés dans celui-ci.

**Biographie**

Stéphane Brunel est Maître de conférences à l'Université de Bordeaux, membre du laboratoire IMS-UMR 5218. Spécialiste de l'ingénierie de la génération des connaissances, il s'intéresse plus particulièrement à l'impact des usages numériques dans l'acquisition des connaissances et plus spécifiquement grâce au support qu'est la robotique.

- **Orateur : Pierre Blazévic**

## Résumés des sessions du vendredi 10 novembre

### NEUROBOTIQUE Animateur : David DANÉY

- **Orateur : Dominique MARTINEZ**

*Titre : Modélisation biologique, biocapteurs chez l'insecte et inspiration pour la robotique autonome*

#### Résumé

Je présenterai les travaux que je mène en neurosciences computationnelles et neuro-robotique. Ils revêtent une double importance. Au niveau fondamental, il s'agit de comprendre et modéliser les mécanismes neuronaux permettant de transformer l'information sensorielle en décision motrice adaptée. Au niveau applicatif, l'enjeu est de créer des robots aériens ou terrestres innovants, entièrement automatiques, et reproduisant certains aspects du comportement animal. Un cercle vertueux est ainsi créé où les modèles biologiques bénéficient des expériences robotiques et les inspirent en retour. Mes contributions ont essentiellement porté sur le codage neuronal et les stratégies de recherche olfactive chez l'insecte en raison de la simplicité des structures neuronales impliquées et de l'accessibilité aux données expérimentales. Le résultat le plus démonstratif concerne la réalisation d'un organisme cybernétique, mélange de robot électronique et de matériel biologique (antennes de papillons de nuit), pour la détection et la localisation de sources chimiques.

#### Biographie

Dominique Martinez est Chargé de Recherche CNRS. Il effectue ses recherches au Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA) de Nancy.

- **Orateur : Sofiane BOUCENNA**

*Titre : Le « mirroring » : une solution pour le développement autonome de capacités cognitives chez le robot*

#### Résumé :

Dans ce travail, nous étudions la place du *mirroring* dans les premières étapes de l'apprentissage d'un système autonome. Nous proposons trois expériences qui illustrent comment l'imitation, la reconnaissance des expressions faciales et la référenciation sociale peuvent émerger d'une architecture robotique qui n'est pas capable de faire une différenciation entre soi et l'autre. Trois résultats sont discutés : (1) l'ambiguïté de la perception engendre l'émergence d'imitations gestuelles simples chez un système qui a appris auparavant à associer ses propres perceptions ; (2) la reconnaissance des expressions faciales émerge d'une architecture similaire quand l'humain fait partie du babillage et de la phase d'apprentissage (*mirroring* social) au travers d'un jeu imitatif ; puis par extension ; (3) le développement de la référenciation sociale incorporant la capacité de reconnaître, comprendre, répondre et de réguler son comportement en réponse à l'expression émotionnelle du partenaire (double *mirroring*). Ce travail est basé sur deux mécanismes importants : (1) une architecture sensori-motrice basée sur des mécanismes d'associations permet de développer une perception comme étant un ensemble d'attracteurs dynamiques ; (2) le mécanisme de *mirroring* permet au robot d'associer ce qu'il fait avec ce qu'il voit.



#### **Biographie :**

Sofiane Boucenna is Associate professor at Cergy-Pontoise University in France. He was postdoctorant at Pierre et Marie Curie University in the Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique lab (ISIR) in France in 2012-2014. He obtained its PhD at the Cergy Pontoise University in 2011, where he worked with the Neurocybernetic team of the Image and Signal processing Lab (ETIS). His research interests are focused on the modelling of cognitive mechanisms and the development of interaction capabilities such as imitation, emotion and social referencing. Currently, he attempts to assess the effect of the type of partners (adults, typically developing children and children with autism spectrum disorder) on robot learning.

---

## **ROBOTIQUE SOCIALE & COLLECTIVE**

*Animateur : Olivier SIMONIN*

---

- **Orateur : Nicolas BRÉDÉCHÉ**

*Titre : Evolutionary robotics for collective systems*

#### **Résumé**

Collective adaptive systems are ubiquitous: from the many examples that can be observed in nature to artificial systems such as collective robotics or self-adaptive distributed algorithms. In this talk, I will describe the relevance of evolutionary robotics techniques in two different setups. Firstly, as a design method to provide on-line distributed learning algorithms for robot swarms facing open environments. Secondly, as a modelling method to better understand the dynamics of evolution of cooperation in evolutionary biology.

#### **Biographie**

Nicolas Brédéché est Professeur des Universités ISIR, UPMC, Sorbonne Université (France)

- **Oratrice : Marie BABEL**

*Titre : Navigation en milieu humain : comprendre pour mieux assister*

#### **Résumé**

La navigation d'un robot dans un environnement naturel ne peut s'affranchir de la rencontre avec des humains. Si la plupart du temps les humains sont vus par les robots comme des obstacles qu'il faut éviter, le robot, lui, est perçu par les humains comme une entité particulière. Pour accroître la sécurité et l'acceptabilité de solutions appliqués à la robotique sociale, il est essentiel de développer des approches qui intègrent les conventions sociales et qui tiennent compte de l'intention de l'utilisateur. L'exposé fera un focus particulier sur le cas de l'assistance à la navigation de fauteuils roulants.

#### **Biographie**

Assistant professor in INSA Rennes, Marie Babel received a Ph.D. degree in image processing in 2005 and defended an habilitation thesis in 2012. Within the Lagadic team at IRISA/Inria lab, Marie's research works tackle robotic vision issues, and more particularly assistive robotics. She proposed semi-autonomous navigation solution of a robotized wheelchair. Current research works deal with multimodal sensor based servoing, assistive feedback as well as social navigation. She coordinates the work of Lagadic team in several collaborative projects (Région Bretagne PRISME project, ADAPT



Interreg France (Channel) England project) and is the leader of the ISI4NAVE Inria Associated Team (collaboration with UCL London).

---

## ROBOTS DEFORMABLES

*Animateur : Pierre JOYOT*

---

- **Orateur : Christian DURIEZ**

*Titre : Modélisation, simulation et contrôle de robots souples (soft robots)*

### Résumé

La conception des robots peut se faire avec des structures complexes déformables, proche des matériaux organiques que l'on peut trouver dans la nature. La robotique souple (soft robotics) ouvre des perspectives très intéressantes en termes d'application, de réduction de coût de fabrication, robustesse, et sécurité. Cette discipline pourrait apporter de grandes avancées en robotique dans les prochaines années.

Durant cette présentation, la thématique des robots souples sera introduite et plus particulièrement le défi scientifique que constitue la modélisation et le contrôle de ces robots potentiellement très déformable. Des travaux récents proposent des approches basées sur le calcul mécanique numérique. Nous présenterons ces solutions ainsi que les défis à venir.

### Biographie

Christian Duriez a obtenu sa thèse à l'Université d'Evry en travaillant dans le laboratoire du CEA LIST sur le rendu haptique d'objets déformables. Ensuite il a réalisé un post-doc à Boston au CIMIT (Harvard Medical School) sur la simulation chirurgicale et est arrivé à l'Inria en 2006 pour travailler sur les défis de la simulation chirurgicale avec rendu haptique. Il a participé à la création de la start-up inSimo dans ce domaine en 2013 et est maintenant le responsable de l'équipe DEFROST centré sur le logiciel pour la modélisation et le contrôle en temps-réel de robots déformables.

- **Orateur : Kanty RABENOROSOA**

*Titre : Panorama des robots continûment déformables : état de l'art et défis futurs*

### Résumé

Les robots continûment déformables constituent un nouveau paradigme qui intéresse de plus en plus la communauté ces dernières années. Un tour d'horizon des robots continûment déformables sera proposé avec les méthodes de modélisation et de commande. En effet, les spécificités des structures robotiques conduisent souvent à des approches mécatroniques variées. Ensuite, quelques exemples marquants seront présentés. Enfin, les verrous scientifiques et techniques pour une augmentation massive de l'utilisation de ces robots dans l'industrie, la médecine et l'espace seront discutés.

### Biographie

Kanty Rabenoroso est titulaire d'un diplôme d'ingénieur en génie électrique de l'INSA Strasbourg (2007) et d'un doctorat en microrobotique et automatique (2010) de l'Université de Franche-Comté préparé à l'Institut FEMTO-ST dans le département AS2M (Systèmes de Contrôle Automatique et Micro-Mécatronique). Il a été à l'Université de Franche-Comté d'octobre 2010 à août 2011. Il a été post-docteur au sein de l'équipe DEXTER du LIRMM entre septembre 2011 et août 2012 dans le cadre du projet européen ARKNESS. Il est maître de conférence au sein du département AS2M de l'Institut FEMTO-ST, depuis septembre 2012. Ses intérêts de recherche sont les systèmes microrobotiques et micromécatroniques pour les applications médicales. Particulièrement, son enquête est centrée sur l'action de la robotique continûment déformable et des actionneurs de polymères électro-actifs. Il est impliqué dans Labex ACTION et a participé à plusieurs projets européens (EUPASS, ARAKNES,