



Fête de la Science

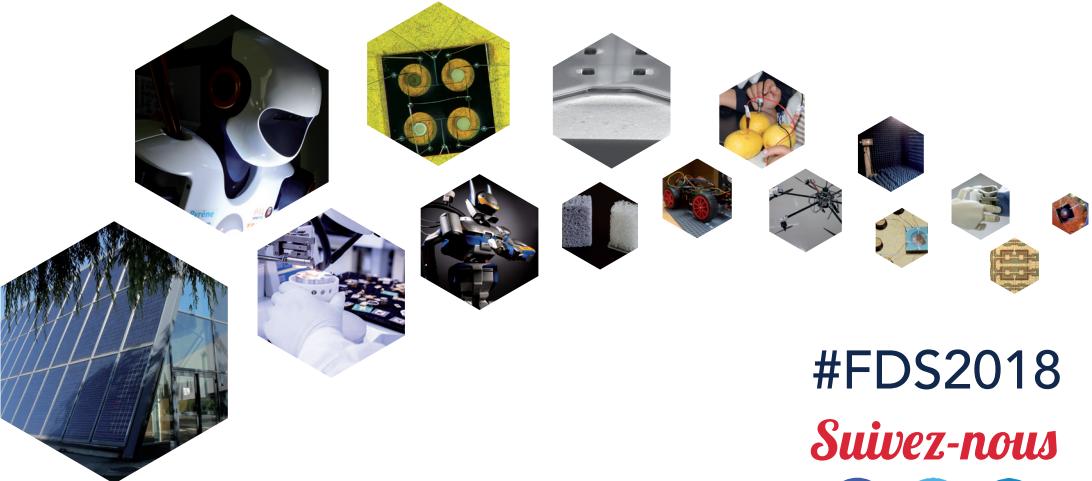
²⁰
Ca



1 0
0 1
1 1
0 0
1 1
0 0
0 1



« 1968-2068 : la science et la technologie
d'hier, aujourd'hui et demain »



#FDS2018
Suivez-nous



SOMMAIRE

Le LAAS-CNRS.....	4
Nos métiers, partenariat, les systèmes que nous étudions.....	6
Le LAAS-CNRS a 50 ans !	7

LE PROGRAMME

Conférences

C1 - 10h00 : Science et science-fiction : discussions autour de l'anthologie de science-fiction <i>Technosciences @venir</i>	8
C2 - 11h00 & 16h00 : L'histoire du mètre, de l'origine à nos jours.....	9

Démonstrations

D1 - Micro capteurs de gaz innovants pour l'analyse de la qualité de l'air.....	10
D2 - Impression 3D pour le vivant.....	11
D3 - À la découverte de l'automatique grâce à la commande d'un « hélicoptère ».....	12
D4 - De l'agriculture de précision à l'internet des objets : les applications « non conventionnelles » du radar.....	13
D5 - La photonique, ou comment dompter la lumière.....	14
D6 - La robotique humanoïde en mouvement.....	15
D7 - La cyber-sécurité des objets connectés du quotidien.....	16
D8 - Rendez-vous spatial : commander la rencontre de deux véhicules en orbite.....	17
D9 - La nouvelle génération de voitures autonomes dans la ville de demain.....	18
D10 - Drones : une robotique aérienne de service.....	19
D11 - Transfert d'énergie sans fil : l'utopie devenue réalité.....	20

Visites

V1 - Le bâtiment intelligent, instrumenté et économique en énergie.....	21
V2 - Comment naissent les puces ? Visite d'une salle blanche.....	22

Atelier

A1 - Apprenez à programmer un robot avec Thymio.....	23
---	----

Parcours jeunes.....

24

Les horaires sont donnés à titre indicatif. Inscriptions dans la limite des places disponibles



LE LAAS-CNRS

Le **LAAS-CNRS**, laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes, est l'un des plus importants laboratoires de recherche du CNRS (Centre national de la recherche scientifique). Associé à l'Université de Toulouse, il compte plus de 650 personnes ; 26 équipes y contribuent aux recherches en sciences et technologies de l'information, de la communication et des systèmes dans quatre grands domaines :



La robotique et l'intelligence artificielle

La robotique et l'intelligence des machines de cet axe de recherche développent des fonctions sensori-motrices, de perception, d'interprétation, d'apprentissage, de décision et d'action, ainsi que l'intégration de ces fonctions en des architectures cognitives.



Les systèmes informatiques résilients et sûrs de fonctionnement sont concernés, ainsi que les architectures et protocoles de communication, les réseaux à qualité de service, leur métrologie et la coopération multimédia.



L'automatique, l'optimisation et le traitement du signal

Les systèmes aéronautiques et spatiaux, biotechnologiques, de télécommunication ou de production y sont étudiés.



Les micro et nano systèmes

Les travaux portent sur la modélisation, la conception et les technologies de micro et nano systèmes pour la transmission de l'information et la communication, pour la gestion de l'énergie, pour la chimie et les sciences du vivant.

Le LAAS-CNRS développe **quatre axes transdisciplinaires** qui constituent les orientations stratégiques du laboratoire pour les recherches et développements concernant :



VIVANT

les interactions avec le vivant : biologie et santé, interaction des systèmes avec les humains



ESPACE

les télécommunications spatiales, les satellites, l'observation spatiale ou encore la navigation et la localisation.



INTELLIGENCE AMBIANTE

les systèmes cyberphysiques au service et en interaction avec l'homme



ÉNERGIE

la gestion intelligente de l'énergie

Ainsi, les recherches menées au LAAS-CNRS ont de nombreuses applications dans les domaines de l'aéronautique, l'espace, les transports, l'énergie, les services, la santé, les télécommunications, l'environnement, l'agronomie, la production et la défense.

Pour mener à bien ses recherches, le LAAS-CNRS dispose de moyens technologiques de qualité

- la **Centrale de technologie du réseau national Renatech** avec sa salle blanche de 1.600 m² dédiée à la fabrication de micro et nano composants
- une **plateforme de caractérisation** pour tester ces composants
- une **plateforme de conception assistée par ordinateur** (CAO) pour concevoir les micro et nano-systèmes
- une **plateforme de robotique** riche d'une dizaine de robots : humanoïdes, robot assistant, robots d'extérieur terrestres et aériens, robots virtuels
- une **plateforme de réseaux informatiques** pour valider des architectures complexes, pour la métrologie, la modélisation et la sécurité
- une **plateforme systèmes embarqués** (bâtiment Georges Giralt à énergie optimisée) qui intègre logiciels, capteurs, actionneurs et modèles dynamiques
- une **plateforme Alive** avec 400 m² dédiés à l'étude de micro et nanosystèmes pour la biologie, la santé et l'environnement.

NOS MÉTIERS

Parmi plus de 650 personnes qui travaillent au LAAS-CNRS :

- 39 % sont chercheurs ou enseignants-chercheurs,
- 33 % préparent une thèse de doctorat après avoir obtenu un Bac+5,
- 24 % sont ingénieurs, techniciens ou administratifs : ils assurent des fonctions de supports à la recherche (technique, informatique, gestion financière ou du personnel, documentation, communication...)
- 4 % sont post-doctorants.

D'autres encore y sont en stage post-doctoral ou y séjournent pour une durée variable dans le cadre de collaborations scientifiques.

PARTENARIAT

Le LAAS-CNRS est impliqué dans plusieurs pôles de compétitivité : Aerospace Valley, Cancer-Bio-Santé, Derbi, Agri Sud-ouest innovation et Eau. Il fait partie du centre d'intégration NanolInnov de Toulouse ainsi que du réseau thématique de recherche avancée « Sciences et technologies de l'Aéronautique et de l'Espace ». Il est à l'origine du concept de laboratoire commun avec des entreprises.

LES SYSTÈMES QUE NOUS ÉTUDIONS

MICRO ET NANO SYSTÈMES : micro capteurs pour mesurer gaz, liquide ou radiations; micro et nano composants pour les télécommunications, la puissance électrique ou destinés à la biologie et à la santé.

SYSTÈMES EMBARQUÉS (ou systèmes enfouis) : ce sont des systèmes électroniques et informatiques autonomes dédiés à une fonction précise. On en trouve aussi bien dans l'aéronautique que dans l'électroménager.

SYSTÈMES RÉPARTIS A LARGE ÉCHELLE : internet, les grands réseaux de communication...

SYSTÈMES BIOLOGIQUES : micro et nano-systèmes destinés au vivant, biocapteurs, laboratoires sur puce, machines bioinspirées...

SYSTÈMES MOBILES : téléphone portable, PDA...

SYSTÈMES ROBOTIQUES ET AUTONOMES : robots d'intervention, robots aériens, robots de service, robots humanoïdes...

SYSTÈMES INFORMATIQUES CRITIQUES : la sécurité, la fiabilité des performances des réseaux de communication, satellites, systèmes de contrôle des trains ; la protection de la vie privée

SYSTÈMES CYBER-PHYSIQUES : intelligence ambiante, Internet des objets (IoT), objets communicants



LE LAAS-CNRS A 50 ANS !

Fondé en 1968 par le professeur Jean Lagasse, le « Laboratoire d'automatique et de ses applications spatiales » s'est considérablement développé au fil des années pour devenir aujourd'hui le Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS, référence en robotique, informatique, automatique et micro & nano-systèmes.



Désirant partager largement son cinquantième anniversaire, le laboratoire a rythmé l'année 2018 de temps fort à destination de publics variés.

- > Partenaires du **Quai des savoirs** à Toulouse, nous avons contribué à enrichir l'exposition *#HumainDemain* en exposant Roméo, notre robot social, ainsi que nos solutions technologiques pour la santé comme la semelle instrumentée à destination des séniors ou encore des implants cérébraux biocompatibles
- > Nous avons organisé le concours « L'Homme et l'environnement du futur » pour des collégiens de 3e qui ont ainsi eu l'occasion de mettre au point des technologies innovantes, épaulés tout au long du projet par des scientifiques du laboratoire
- > Pour les communautés scientifique et industrielle, le laboratoire a lancé ses premiers « LAAS Research and Technology Days » en juin. Ces deux journées ont fait le point sur nos actualités dans les 4 axes stratégiques qui structurent nos recherches : l'espace, le vivant, l'intelligence ambiante et l'énergie. Des démonstrations et visites de nos plateformes technologiques et de caractérisation complétaient l'état des lieux
- > et maintenant, la Fête de la science, où nous équipes s'attachent à partager avec vous les avancées d'hier et, peut-être, le monde de demain...

1968
2018

50 ans de défis scientifiques et humains



C1 - CONFÉRENCE

Science et science-fiction : discussions autour de l'anthologie de science-fiction Technoscience @venir

Vous rencontrerez : **Thierry Bosch, Philippe Souères et Christophe Vieu**, équipes de recherche OSE (Optoélectronique pour les systèmes embarqués), GEPETTO (Mouvement des Systèmes Anthropomorphes) et ELIA (Ingénierie pour les sciences du vivant) et **Barbara Quissole** (illustratrice)

Imaginée à l'occasion des 50 ans du laboratoire par Thierry Bosch, enseignant chercheur au LAAS-CNRS, concrétisée avec l'aide de son comparse Jean-Claude Dunyach et éditée par Rivière Blanche, cette anthologie de science-fiction recueille des nouvelles d'écrivains reconnus du domaine sur des thématiques de recherche développées au LAAS-CNRS.

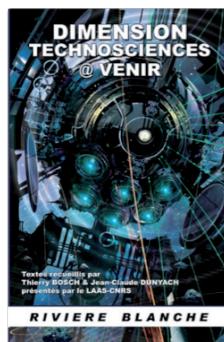
Pour chacune de ces 9 nouvelles d'anticipation, un expert du laboratoire intervient sur le thème choisi, en contrepoint. Cet éclairage scientifique donne une profondeur complémentaire au récit fictionnel qui le précède, décortiquant les concepts traités à la lumière de l'état de l'art de la recherche contemporaine et des réflexions éthiques associées. En effet, technologies de l'information, bio ou neuro-technologies, robotique en tous genres, satellites ou agriculture du futur sont autant de thèmes développés concrètement dans les équipes de recherche du LAAS-CNRS.

La présentation et les discussions auxquelles vous assisterez autour de cet ouvrage ont également pour but d'engager un dialogue avec le public sur la question du monde créé par ces technologies, à la fois sous l'angle fictionnel et sous celui de la vulgarisation scientifique.

- **Durée** : 1 heure
- **Horaire** : 10h00



Salle de conférences





C2 - CONFÉRENCE

L'histoire du mètre, de l'origine à nos jours

Vous rencontrez : **Philippe Arguel**, équipe de recherche PHOTO (Photonique)

Découvrez avec Philippe Arguel, enseignant-chercheur au LAAS-CNRS, la fabuleuse épopée de l'unité de mesure qu'est le mètre, de la révolution française à nos jours.

Suivez les péripéties scientifiques et humaines d'hommes épris d'universalité et désireux de fournir au monde une unité éternelle. Mais pourquoi avoir pris une telle décision ? Quels ont été les procédés mis en œuvre ? Avec quelles difficultés ?

Comment le mètre a-t-il fini par s'imposer et devenir une unité « mère » dont découlent bien d'autres unités de mesures utilisées au quotidien ?...



Un « mètre révolutionnaire », encore visible au 36 rue de Vaugirard, à Paris

- ▶ Durée : 45 minutes
- ▶ Horaires : 11h00 & 16h00

 Salle de conférences





D1 - DÉMONSTRATION

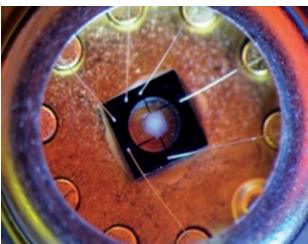
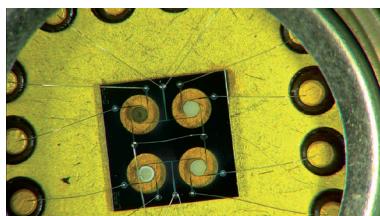
Micro capteurs de gaz innovants pour l'analyse de la qualité de l'air

Vous rencontrez : **Philippe Menini et Aymen Sendi**, équipe de recherche MICA (Microsystèmes d'analyse)

Actuellement, la mesure et le contrôle de la qualité de l'air intérieur peuvent être mis en œuvre à l'aide de deux solutions différentes : les capteurs électrochimiques et les capteurs à infrarouge.

Les premiers sont peu onéreux mais ont un coût de maintenance élevé et une faible durée de vie. Les seconds, bien que très performants, posent un problème majeur dû à leur coût d'achat qui est trop élevé pour un déploiement à grande échelle (un capteur par pièce).

En revanche, aucun multicapteur à semi-conducteur n'est actuellement sur le marché alors que cette technologie a un fort potentiel pour produire des capteurs très miniaturisés à très bas coût.



La réalisation d'un multicapteur à base d'oxydes métalliques pour la détection des gaz CO/CO₂/COV serait donc une opportunité pour bouleverser le marché. Venez découvrir ces micro capteurs innovants, développés au LAAS-CNRS.



- Durée : 30 minutes
- Horaires : 10h00 - 10h30 - 14h00 - 14h30



D2 - DÉMONSTRATION

Impression 3D pour le vivant

Vous rencontrez : **Justine Creff** et **Laurent Malaquin**, équipe de recherche ELiA (Ingénierie pour les sciences du vivant)

MultiFab est une plateforme de type fablab (atelier mettant à disposition des outils de fabrication d'objets assistée par ordinateur) dédiée à l'impression 3D pour le vivant.

L'impression 3D est une méthode de fabrication d'objet en 3 dimensions par empilement de couches de matière. C'est une méthode de fabrication dite numérique car elle est contrôlée par ordinateur.

Dans le cas de la plateforme MultiFab, l'objectif est de recréer des objets imitant des parties ou des fonctions du corps humain pour étudier certaines pathologies. Les scientifiques travaillant sur cette plateforme sont capables de recréer, par exemple, des supports mimant la structure 3D et poreuse de l'os.



Supports imitant la structure 3D et poreuse de l'os

Ces objets sont ensuite utilisés comme modèles par des équipes de biologistes pour mieux comprendre l'ostéoporose ou la régénération de la moelle osseuse. L'objectif est d'avoir des modèles fiables et robustes permettant de limiter au maximum l'expérimentation animale.



- Durée : 30 minutes
- Horaires : 10h00 - 10h30 - 14h00 - 14h30 - 15h00

À la découverte de l'automatique grâce à la commande d'un << hélicoptère >>

Vous rencontrez : **Isabelle Queinnec, Dimitri Peaucelle et Luca Zaccarian**, équipe de recherche MAC (Méthodes et algorithmes de commande)

L'automatique est consacrée à l'analyse, à la surveillance, au contrôle et au pilotage des systèmes dynamiques naturels et artificiels. C'est une discipline souvent qualifiée d'invisible, mais indispensable au bon fonctionnement des systèmes conçus par l'homme. Au cœur des enjeux de nos sociétés, saviez-vous qu'elle est présente dans les transports, l'énergie, l'environnement, la robotique, la biologie... ?

Au travers de la manipulation de ce dispositif mécanique particulier, que l'on appelle « hélicoptère », vous découvrirez l'un de ses aspects, le contrôle de la dynamique du mouvement.

A l'aide d'un joystick, vous serez amené à tenter de le piloter en agissant sur ses hélices. A l'issue de cette démonstration, les principes de la commande automatique en boucle fermée n'auront (presque) plus de secret pour vous !



Enfin, sur la base de cet exemple concret, vous pourrez échanger avec les intervenants sur les derniers sujets de recherche développés en automatique au laboratoire.



- Durée : 45 minutes
- Horaires : 9h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30



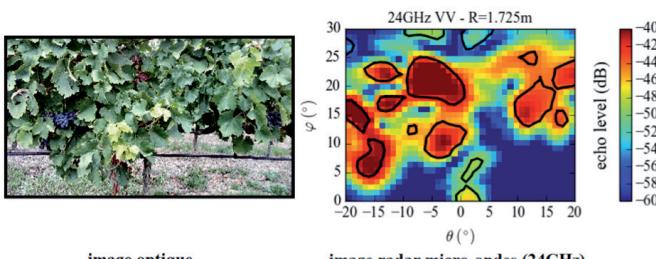
D4 - DÉMONSTRATION

De l'agriculture de précision à l'internet des objets : les applications « non conventionnelles » du radar

Vous rencontrez : **Hervé Aubert, Alexandre Dore, Dominique Henry et Benoît Rougier**, équipe de recherche MINC (Micro et nanosystèmes pour les communications sans fil)

Depuis la Seconde Guerre mondiale, les applications dites « conventionnelles » du radar couvrent la surveillance et le contrôle du trafic aérien ou encore l'observation de la terre, pour ne citer que les plus connues.

Très récemment, le radar a été utilisé avec succès dans des domaines jusque-là non couverts par cette technologie. Des résultats très encourageants et très prometteurs ont été obtenus dans des domaines très variés comme l'estimation précise (à moins de 1%) du rendement d'une parcelle agricole avant récolte ou encore la lecture à distance (à plus de 50 mètres) des données de capteurs sans puce électronique et sans alimentation.



Images optique et radar d'un pied de vigne

La démonstration que vous proposent les scientifiques de l'équipe de recherche MINC consiste en l'exposé de ces nouvelles applications du radar. Il sera illustré par des expérimentations d'imagerie radar permettant d'appréhender la polarisation du champ électromagnétique et la propagation des ondes électromagnétiques dans différents milieux.



- Durée : 45 minutes
- Horaires : 9h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30



D5 - DÉMONSTRATION

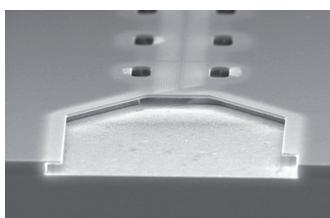
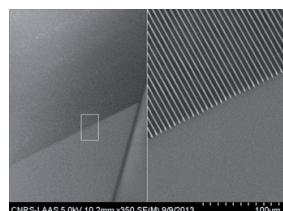
La photonique, ou comment dompter la lumière...

Vous rencontrez : **Inès Massiot** et **Philippe Arguel**, équipe de recherche PHOTO (Photonique)

La photonique, ou le contrôle de l'émission et de la propagation de la lumière, est au cœur des technologies actuelles, des sources laser aux télécommunications optiques.

Vous découvrirez avec les intervenants que maîtriser la lumière suppose d'avoir recours à des technologies capables de façoner la matière avec une précision de l'ordre de quelques nanomètres. C'est le développement récent des nanotechnologies qui a permis de dépasser cette difficulté et de réaliser aujourd'hui des dispositifs photoniques performants.

L'équipe de recherche PHOTO du LAAS-CNRS utilise la structuration de la matière pour fabriquer de nombreux composants optiques innovants comme des lasers, filtres, cellules solaires, etc. Inès Massiot et Philippe Arguel vous présenteront ainsi certaines de leurs réalisations.



Face de sortie d'un micro-laser

Enfin, vous en découvrirez davantage sur la communication par fibre optique, qui est au cœur des connexions Internet à très haut débit. Vous comprendrez alors son principe en assistant à une expérience de transmission d'un morceau de musique grâce à un faisceau laser...



- Durée : 45 minutes
- Horaires : 9h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30



D6 - DÉMONSTRATION

La robotique humanoïde en mouvement

Vous rencontrerez : Florent Lamiraux, Olivier Stasse, Jospeh Mirabel, Alexis Nicolin et Kevin Giraud--Esclassee, équipe de recherche GEPETO (Mouvement des systèmes anthropomorphes)

Venez découvrir les deux robots humanoïdes du LAAS-CNRS, HRP-2 et Pyrène. Les roboticiens vous expliqueront les défis que représente la génération automatique de mouvement pour ces machines bipèdes, tant pour la locomotion que pour la manipulation d'objets.

Vous comprendrez pourquoi prendre appui sur les mains pour la marche permet de consommer moins d'énergie par rapport à la bipédie stricte.

Vous pourrez voir comment HRP-2 est capable de marcher sur une poutre et descendre les escaliers.



Vous rencontrerez également le robot de nouvelle génération Pyrène, plus puissant que son aîné HRP-2. Construit par la société espagnole PAL Robotics sur la base d'un cahier des charges écrit par les chercheurs du LAAS-CNRS, ce robot est capable d'accomplir des efforts dans son environnement lui permettant de réaliser des tâches de type industriel comme le perçage ou le vissage. Vous pourrez le voir manipuler des objets.



► Durée : 45 minutes

► Horaires : 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30





D7 - DÉMONSTRATION

La cyber-sécurité des objets connectés du quotidien

Vous rencontrez : **Jonathan Roux et Romain Cayre**, équipe de recherche TSF (Tolérance aux fautes et sûreté de fonctionnement informatique)

Les objets connectés ont « envahi » notre quotidien : une ampoule dans votre séjour qui se pilote à l'aide de votre smart phone, une plante verte qui vous envoie un SMS lorsqu'elle a soif, les volets de la maison que l'on ferme à distance, etc.

Mais ces objets en réseau que l'on appelle *Internet of Things* (l'internet des objets) peuvent aussi s'avérer être une source de danger à laquelle nous ne pensons pas. En effet, les menaces informatiques visent aujourd'hui les systèmes informatiques classiques tels que les machines personnelles connectées à Internet, mais également nos objets connectés en Bluetooth, Wifi, ZigBee...

Une étude réalisée par une équipe internationale a démontré qu'il était possible de commander l'éclairage des ampoules connectées d'une ville comme Paris à partir d'une chaîne formée d'ampoules grand-public. Un article paru dans *Le Monde Informatique* publié en octobre 2016 a décrit une attaque contre des serveurs informatiques menée à partir de simples caméras de surveillance.

Les intervenants mettront en évidence certaines vulnérabilités d'objets connectés et vous expliqueront comment un attaquant éventuel pourrait en tirer profit.



► Durée : 30 minutes

► Horaires : 9h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30



D8 - DÉMONSTRATION

Rendez-vous spatial : commander la rencontre de deux véhicules en orbite

Vous rencontrez : **Paulo Ricardo Arantes Gilz, Christophe Louembet et Frédéric**

Camps, équipe de recherche MAC (Méthodes et algorithmes de commande) et service IDEA (Informatique : développement, exploitation et assistance)

Dans le cadre de cette démonstration, vous découvrirez les techniques développées au LAAS-CNRS pour assurer le guidage de rendez-vous spatiaux.

C'est en 1964 que la première mission de rendez-vous spatial a été réalisée dans le cadre du programme de la NASA appelé GEMINI. Il devait démontrer la possibilité d'une rencontre entre deux véhicules en orbite ; cette maîtrise du rendez-vous spatial s'avérait alors cruciale dans le contexte du célèbre programme APPOLO.



Mission ATV de rendez-vous avec l'ISS
(station spatiale internationale)



Le rendez-vous spatial intervient ainsi dans le cadre de services aux satellites comme les réparations, le ravitaillement, le remorquage, etc.

Aujourd'hui, ce concept de rendez-vous spatial est devenu un enjeu économique fort,

marqué par le lancement de programmes industriels et la création de start-up. Cependant, il reste un challenge scientifique et technologique étudié dans le monde par de nombreux scientifiques et ingénieurs.

Dans ce contexte, l'automatisation de ces missions de rendez-vous spatiaux devient un enjeu majeur. Ainsi, les intervenants vous proposent de venir observer et comprendre le comportement d'un algorithme de commande développé et mis en œuvre sur du matériel certifié pour le vol spatial dans le cadre de travaux menés au LAAS-CNRS.



► Durée : 30 minutes

► Horaires : 11h30 - 12h00 - 13h30 - 14h00 - 14h30 - 15h00 -
15h30 - 16h00 - 16h30



D9 – DÉMONSTRATION

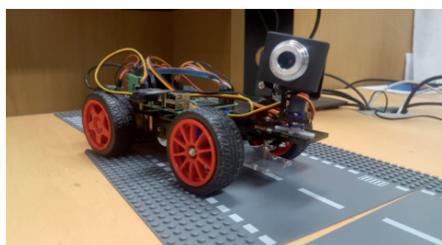
La nouvelle génération de voitures autonomes dans la ville de demain

Vous rencontrez : **Sami Yangui, Fatma Raissi, Khalil Drira et Frédéric Camps**, équipe de recherche SARA (Services et architectures pour réseaux avancés) et service IDEA (Informatique : développement, exploitation et assistance)

Les voitures autonomes sont de plus en plus nombreuses et arriveront bientôt sur le marché. Toutefois, de nombreux défis restent à relever avant que cette technologie ne soit largement déployée dans les villes du futur.

Durant cette démonstration, vous pourrez découvrir le principe de fonctionnement d'une voiture autonome ainsi que les nombreux challenges sur lesquels les intervenants travaillent pour apporter des solutions efficaces pour l'utilisation de ces voitures dans les villes de demain.

Le « cerveau » de chaque voiture autonome, celui qui traite les données de chaque capteur, est appelé *intelligence artificielle*. C'est à l'aide du *deep learning* (l'apprentissage approfondi) que la voiture peut élaborer une carte en trois dimensions de tout ce qui l'entoure afin de prendre les meilleures décisions.



Vous verrez, dans un premier temps, que l'intelligence artificielle de la voiture autonome requiert une puissance de calcul considérable car la donnée collectée est massive. En effet, chaque capteur envoie de l'information en continu et cette information doit donc être interprétée pour l'intelligence artificielle.

Cette dernière doit, dans un second temps, être capable de traiter l'ensemble des données très rapidement afin de prendre des décisions quasi-instantanées et pouvoir, par exemple, stopper le véhicule en cas d'obstacle identifié sur la route.



- ▶ **Durée :** 30 minutes
- ▶ **Horaires :** 10h30 - 11h00 - 13h30 - 14h00 - 14h30 - 15h00 - 15h30 - 16h00 - 16h30 - 17h00



D10 - DÉMONSTRATION

Drones : une robotique aérienne de service

Vous rencontrez : **David Bicego, Marco Tognon, Quentin Sablé et Juan Cortés,**
équipe de recherche RIS (Robotique et interactions)

Les médias évoquent souvent les robots aériens (aussi appelés drones) dans un contexte militaire. Cependant, ces systèmes autonomes volants ont de nombreuses applications civiles qui commencent à être étudiées dans des laboratoires de recherche et mises en place par des petites sociétés technologiques dans les domaines de l'inspection et la surveillance, dans des contextes industriels, agricoles et forestiers, de missions de secours, de la météorologie, ou encore de loisirs.



Vous aurez l'occasion de découvrir quelques uns des projets en cours auxquels le LAAS-CNRS participe, via le développement de nouvelles méthodes et technologies dans ces contextes applicatifs. Vous pourrez également observer les robots que les chercheurs et doctorants utilisent pour leurs travaux de recherche.

Enfin, vous découvrirez certaines plateformes aériennes dotées d'outils particuliers (bras, pinces, capteurs de contact) pour la manipulation et l'interaction avec l'environnement : ces robots sont appellés « manipulateurs aériens ». Au cours de la présentation, les intervenants vous montreront les différentes plateformes qu'ils ont développées en expliquant leurs principales fonctionnalités et applications.



► Durée : 30 minutes

► Horaires : 10h00 - 10h30 - 11h00 - 11h30 - 12h00 -

13h30 - 14h00 - 14h30 - 15h00 - 15h30 - 16h00



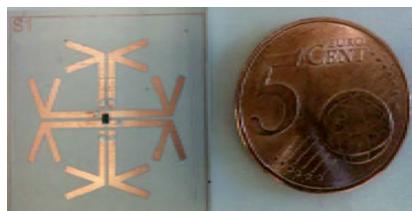
D11 - DÉMONSTRATION

Transfert d'énergie sans fil : l'utopie devenue réalité

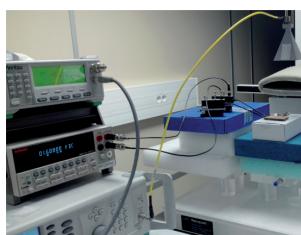
[Vous rencontrez](#) : **Alexandru Takacs**, équipe de recherche MINC (Micro et nanosystèmes pour les communications sans fil)

Rendre autonomes en énergie les petits objets intelligents est un défi majeur dans la recherche d'aujourd'hui. Ceci peut se réaliser par le biais de la collecte d'énergie RF (radio fréquence) ou par l'utilisation de techniques de transmission d'énergie sans fil utilisant les mêmes ondes radio.

Ces techniques sont aujourd'hui à l'étude dans plusieurs laboratoires et universités européennes. Une application émergente dans le domaine spatial, étudiée dans le cadre de projets financés par le CNES (Centre national pour les études spatiales) a récemment fait l'objet de recherches dans notre laboratoire.



Circuit ultracompact de récupération d'énergie RF/micro-ondes



Installation expérimentale utilisée pour « recréer » l'environnement électromagnétique satellitaire et mesurer les circuits développés au LAAS-CNRS

En exploitant l'énergie rayonnée par les antennes installées à bord de satellites de télécommunication, les chercheurs ont prouvé qu'il est possible de télé-alimenter les petits objets communicants (comme des capteurs sans fil) utilisés pour surveiller l'état de panneaux de satellites géostationnaires.

Venez découvrir les circuits électroniques que les intervenants ont conçu à cet effet au cours de cette démonstration interactive. Vous les verrez « en situation » dans l'installation expérimentale qui permet de reproduire l'environnement électromagnétique satellitaire.



► Durée : 45 minutes

► Horaires : 10h00 - 11h00 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30



Le bâtiment intelligent, instrumenté et économe en énergie

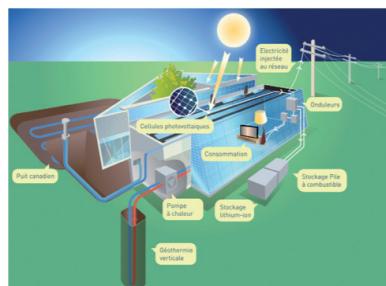
Vous rencontrez : **Luiz Lavado Villa** et **Ilias Papas**, équipe ISGE (Intégration de systèmes de gestion de l'énergie)

Un bâtiment à énergie optimisée de 1 700 m² dédié à l'intelligence ambiante et aux systèmes cyberphysiques, c'est-à-dire capable de lier le monde virtuel informatique au monde réel des objets physiques, tel est l'enjeu du projet Adream dont le bâtiment emblématique a été inauguré en 2012.



Ce bâtiment expérimental combine plusieurs sources d'énergie pour un total de 100 kWc : photovoltaïque (720 m² de panneaux dont une façade bi-verre/tri-verre), géothermie peu profonde associée à une pompe à chaleur et géothermie de surface via un puits canadien.

Avec une plateforme photovoltaïque unique en son genre à leur disposition, les chercheurs planchent sur la gestion, l'optimisation et le stockage de l'énergie pour concevoir des réseaux de nouvelle génération, réactifs et adaptatifs, aux performances validées et sûres de fonctionnement.



► Durée : 45 minutes

► Horaires : 9h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30 - 16h30



Comment naissent les puces ? Visite d'une salle blanche

Vous rencontrez : **Benjamin Reig, Laurent Mazenq, Fabien Mesnilgrente, Éric Imbernon, Franck Carcenac et Hugues Granier**, service TEAM (Techniques et équipements appliqués à la microélectronique)

Cette visite exceptionnelle vous permettra de découvrir les différentes étapes et les équipements utilisés pour la fabrication des circuits intégrés encore appelés puces électroniques, présentes dans de multiples appareils de la vie courante (voitures, ordinateurs, consoles de jeu vidéo, téléphones mobiles, etc.)

Après avoir enfilé la tenue réglementaire, vous allez parcourir les différentes zones de la salle blanche, un environnement strictement contrôlé (poussière, température, humidité, lumière) afin d'éviter toute contamination particulière et lumineuse.



Fabriquer une puce électronique, c'est réaliser sur quelques centimètres carrés de surface et quelques microns d'épaisseur un assemblage d'une multitude de composants interconnectés simultanément, pour des centaines d'exemplaires identiques. A l'échelle d'une puce, un minuscule grain de poussière représente un rocher qui bouche les chemins dédiés à la circulation des électrons qui transmettent le signal donc l'information.



C'est pour cette raison que la fabrication a lieu en « salle blanche ». L'air est constamment renouvelé et filtré. Il contient 100 000 à 1 million de fois moins de poussières que l'air extérieur. Les opérateurs portent en permanence une combinaison qui les couvre presque des pieds à la tête, et retient les particules qu'ils génèrent naturellement.

C'est principalement sur des plaquettes de silicium que ces puces électroniques sont réalisées, mais également sur d'autres matériaux comme les métaux, des polymères, du diamant, des matériaux qui émettent de la lumière, etc.



- Durée : 1 heure
- Horaires : 09h30 - 10h30 - 11h30 - 13h30 - 14h30 - 15h30



A1 - VISITE

Apprenez à programmer un robot avec Thymio

Vous rencontrez : **Nicolas Mansard, Gabriele Buondonno, Rohan Budhiraja, Melya Boukheddimi**, équipe de recherche GEPETTO (Mouvement des systèmes anthropomorphes)

**Cet atelier est réservé aux enfants âgés de 6 à 10 ans.
Dans la limite des places disponibles (16)**

Le robot Thymio est un petit robot mobile conçu à Lausanne comme un outil pédagogique à destination des jeunes élèves. Doté d'un design sympathique, Thymio a deux moteurs, plusieurs capteurs, peut changer de couleur, bouger et jouer des sons en fonction de ce qu'il détecte dans l'environnement.

Un logiciel de programmation graphique permet de définir de manière intuitive de nombreux comportements pour le faire interagir avec le monde qui l'entoure. Dans cet atelier, 16 jeunes chercheurs de 6 à 10 ans seront invités à venir découvrir Thymio, comprendre comment il fonctionne et programmer plusieurs comportements différents.



Une deuxième phase de programmation de Thymio pour le faire évoluer dans un labyrinthe sera possible, en fonction de la rapidité de chacun.

Cet atelier peut accueillir 16 enfants, travaillant par groupe de 2 avec un robot Thymio et un ordinateur (fourni).



- Durée : 1h30
- Horaire : 15h30



Ateliers ludiques d'initiation aux sciences (pour les enfants... mais pas que !)

Vous rencontrez : **Jérôme Riondet** (équipe MINC), **Marion Valette** (équipe MILE), **Lyne Pillement** (équipe MILE), **Amani Migaoou** (équipe MILE), **Bayan Chami** (équipe MILE), **Clara Cornille** (équipe MPN/PHOTO), **Asma Eddarir** (équipe ISGE), **Benjamin Boisnard** (équipe MICA), **Andréa Nicollet** (équipe NEO), **Guillaume Lahiner** (équipe NEO), **Margot Gaetani-Liseo** (équipe ISGE), **Matthieu Joly** (équipe MICA), **Baptiste Alric** (équipe MILE), **Anaïs Chalard** (équipe MILE), **Marianne Elias** (équipe MILE), **Jeffrey Teillet** (équipe MILE), **Leopold Mace** (équipe PHOTO), **Dinesh Atchuthan** (équipe GEGETTO), **Lionel Foulon** (équipe M3), **Nicolas Mallet** (équipe MPN), **Anaïs Cassou** (équipe ESE), **Dolores Manrique Juarez** (équipe MEMS) et **Aarushee Rangra** (équipe MEMS)

Quand on est enfant et même plus tard, quelques questions nous paraissent sans réponse immédiate. Pourquoi les arcs-en-ciel sont-ils ainsi colorés ? Comment faire rentrer un œuf dans une bouteille ? Comment fabriquer du dentifrice pour éléphant ? De quoi est faite l'électricité ? Comment écrire à l'encre invisible ? Comment fabriquer un train électrique ?

L'équipe de doctorants du LAAS-CNRS aura pour seule mission aujourd'hui de vous donner la réponse à toutes ces questions et bien d'autres encore, à travers des activités ludiques et simples autour de la science. Venez vous initier à la chimie, l'optique, la mécanique, l'électronique ou encore l'électromagnétique grâce à des expériences amusantes et ouvertes à tous !

Venez donc découvrir toutes les surprises que nous réserve la science !
Les enfants, n'oubliez pas de valider vos expériences réussies dans votre
« Passeport pour la science » !

► **Horaires** : En continu
entre 9h30 & 12h30, puis 13h30 & 17h30



Cafétéria du LAAS-CNRS



Samedi 13 octobre 2018



9h30 - 12h30 / 13h30 - 17h30



Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS
Complexe scientifique de Rangueil - 7 avenue du colonel Roche
BP 54200 - 31031 Toulouse cedex 4

www.laas.fr - @LaasCNRS



Laboratoire
conventionné avec
l'Université Fédérale
de Toulouse
Midi-Pyrénées



PROJET COFINANCE PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL