LAAS CNRS

fête de la Science

La fête de la Science au LAAS-CNRS !

Entrez en intelligence avec les systèmes

cnrs

#FDS2022

SOMMAIRE

Le LAAS-CNRS 4
Nos métiers, le partenariat, les systèmes que nous étudions 6

LE PROGRAMME

Conférences

C1 - Et si on tirait notre énergie de la lumière du soleil ? 7
C2 - Attaques sur internet, la guerre des infos 8
C3 - Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ? 9

Démonstrations

D1 - NIMPH, vie d'un nanosatellite 10
D2 - L'impression 3D pour mieux comprendre le vivant 11
D3 - Voir le monde grâce aux simulations atomistiques
(*un seul atome nous manque et le GPS est déréglé*) 12
D4 - « Écouter » les neurones à l'aide des nanotechnologies 13
D5 - Faisons parler les murs : capteurs sans fil et sans batterie
pour les ouvrages du génie civil 14
D6 - Détection d'intrusion pour les objets communicants 15
D7 - Cybersécurité des objets connectés 16
D8 - Commander un hélicoptère pour découvrir l'automatique 17
D9 - La robotique dans l'usine du futur 18
D10 - Interaction Humain-robot : à vous de jouer ! 19
D11 - Des drones ? Non, des robots aériens ! 20
D12 - Ça bouge chez les robots à 2 ou 4 pattes ! 21
D13 - Pédalez pour la science 22

Visite

V1 - Comment naissent les puces ? Visite d'une salle blanche 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 550 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 critiques

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 **cinq axes transdisciplinaires** qui constituent les orientations stratégiques du laboratoire pour les recherches et développements concernant :

SANTÉ / ENVIRONNEMENT

Interfacer santé, agro-alimentaire et environnement via les technologies de l'information et de la communication

ESPACE

Embarquer des concepts et savoir-faire innovants au sein de missions spatiales

INDUSTRIE DU FUTUR

Préparer l'industrie à l'ère du numérique

ÉNERGIE

Accélérer la transition énergétique au travers des réseaux intelligents et des systèmes embarqués

TRANSPORT / MOBILITÉ

Sécuriser les prochaines générations de véhicules autonomes et connectés

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 m^2 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 m^2 dédiés à l'étude de micro et nanosytèmes pour la biologie, la santé et l'environnement.

NOS MÉTIERS

Parmi plus de 550 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.

LE 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 NanoInnov 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...

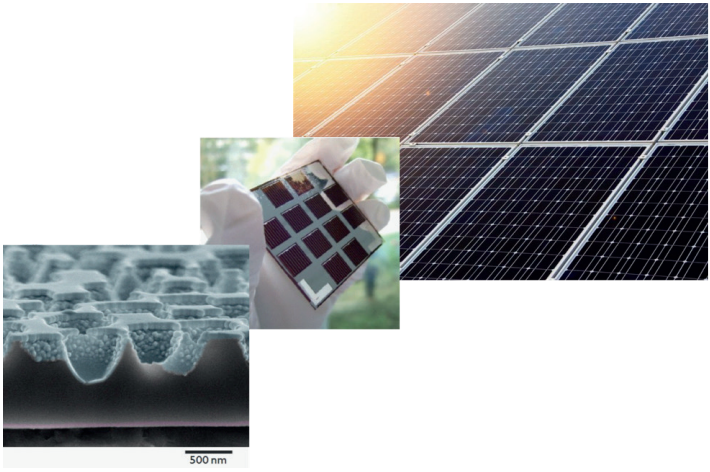
SYSTÈMES INFORMATIQUES CRITIQUES : la sécurité, la fiabilité des performances des réseaux de communication, satellites, systèmes de contrôle des trains ; la protection de la vie privée

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

Et si on tirait notre énergie de la lumière du soleil ?

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

Le Soleil est la première source d'énergie sur Terre. Tirer réellement parti de cette énergie renouvelable pourrait permettre de réduire notre impact sur l'environnement. Mais comment procéder ? Qu'est-ce que réellement l'énergie solaire ? Comment peut-on la convertir en électricité ? Avec quelle efficacité ? Quelles sont les dernières avancées de la Recherche dans ce domaine ?
Inès Massiot, chercheuse dans l'équipe PHOTO, dressera un portrait de l'énergie solaire en partant de la nature quantique de la lumière pour arriver à la place qu'elle pourrait occuper dans notre avenir énergétique.



Un des axes de recherche : structurer la cellule solaire à l'échelle nanométrique pour faire des panneaux photovoltaïques plus efficaces ?

- Durée : 45 minutes
- Horaire : 10 h 00

Salle de conférences

Attaques sur internet, la guerre des infos

Vous rencontrez : ***Éric Alata***, *équipe de recherche TSF (Tolérance aux fautes et sûreté de fonctionnement)*

Internet est devenu un outil incontournable, aussi bien pour le loisir que pour les démarches professionnelles ou administratives. Les utilisateurs profitent de ce réseau pour échanger des informations plus ou moins privées ou accéder à des services sensibles.
Il s'agit donc de l'endroit idéal pour les attaquants pour accéder à ces informations, en abusant par exemple de la confiance des utilisateurs ou en exploitant des vulnérabilités techniques.

L'actualité présente fréquemment les conséquences de ces attaques qui touchent aussi bien les particuliers que les entreprises. Cette conférence propose dans un premier temps un panorama de ces attaques et enchaîne avec une démonstration des plus importantes, en particulier le vol de session et les injections dans les sites.

▸ Durée : 45 minutes
▸ Horaires : 11 h 30

Salle de conférences

C3 – CONFÉRENCE

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

Vous rencontrez : ***Malik Ghallab**, équipe de recherche RIS (Robotique et interactions)*

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) et comment l'appréhender scientifiquement ?
L'IA, parmi d'autres disciplines, cherche à y répondre par des approches numériques, en étudiant la mécanisation de fonctions qui requièrent de l'intelligence et qui peuvent être utiles dans des tâches d'aide au diagnostic médical, de conduite automobile, de rédaction ou de traduction de textes, voire de composition musicale ou graphique.

Cette conférence sur l'IA présentée par Malik Ghallab, chercheur au sein de l'équipe RIS, abordera en particulier les questions suivantes :

* Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?
* Quelle est son histoire, ses racines anciennes et ses développements récents ?
* Quels sont ses liens avec les autres sciences et les humanités ?
* De quelles fonctions intelligentes traite-t-elle et avec quelles méthodes ?
* Quel est son potentiel et quelles sont ses principales réalisations ?
* Quels risques humains et sociaux soulève-t-elle et quelles sont ses limitations ?

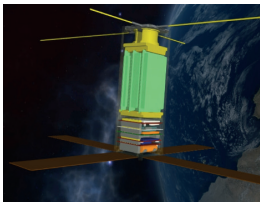
► Durée : 1 h 30
► Horaires : 14 h 00

Salle de conférences

D1 – DÉMONSTRATION

NIMPH, vie d'un nanostallite

Vous rencontrez : ***Frédéric Camps*, Paul Kern, Merlin Kooshmanian, Olivier Llopis*** *et* ***Christophe Viallon****, équipe de recherche MOST (Microondes et opto-microondes pour systèmes de télécommunications), *service IDEA (Informatique, développement, exploitation et assistance)*



Les nanosatellites constituent une nouvelle classe de satellites capable d'embarquer de petites expériences scientifiques à moindre coût.
Leur taille est un multiple d'une unité cubique 1U de 10 cm x 10 cm x 10 cm, d'où l'autre nom de ces systèmes : les cubesats.

Le LAAS-CNRS développe actuellement un cubesat 3U (10 cm x 10 cm x 30 cm) appelé NIMPH (*Nanosatellite to Investigate Microwave Photonics Hardware*) qui embarquera plusieurs charges utiles, mais dont la principale est destinée à évaluer le comportement de différents composants de l'optique fibrée en milieu spatial : lasers, photodiodes, fibres amplificatrices…

Une deuxième charge utile sera dédiée à la mesure de la dose de radiations reçue par les composants, ce qui permettra de corréler les évolutions observées sur les systèmes optiques à cette dose reçue.
Une troisième charge utile est à l'étude pour des applications aux communications UHF (ultra hautes fréquences) et pourra être embarquée si elle se révèle compatible avec les deux premières.

La présentation aura lieu dans la salle « systèmes embarqués pour l'espace » dédiée à l'assemblage et au test des différentes cartes électroniques du nanosatellite.

► Durée : 40 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 30

L'impression 3D pour mieux comprendre le vivant

Vous rencontrez : ***Jeanne Aigoin, Ianis Drobecq, Julie Foncy*** *et* ***Bastien Venzac,***
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 : 45 minutes
► Horaires : 10 h 30 - 14 h 00 - 15 h 30

D3 – DÉMONSTRATION

Voir le monde grâce aux simulations atomistiques
(un seul atome nous manque et le GPS est déréglé…)

Vous rencontrez : ***Abdulgaffar Abdurrazaq, Anne Hémeryck, Antoine Jay, Georges Landa, Diego Milardovich*** *et* ***Tingqiang Yang****, équipe de recherche M3 (Modélisation multi-niveaux des matériaux)*

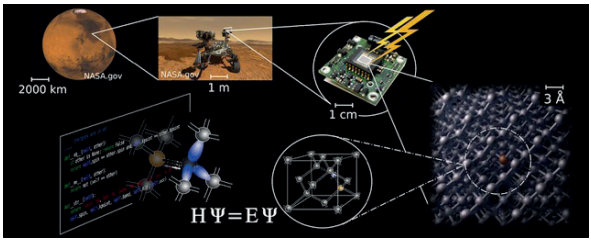
Les tempêtes solaires, cela vous dit quelque chose ?

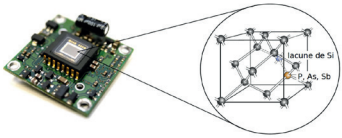
Fin septembre, et même en ce début d'octobre, la Terre a été frappée par des tempêtes solaires qui ne sont pas sans effet sur nos équipements terriens ou nos équipements embarqués dans des engins spatiaux.

Imaginez un flux de particules énergétiques venant du soleil frappant à grande vitesse un satellite, comme un satellite GPS par exemple, situé à quelques kilomètres de la Terre ! Les dégâts peuvent être considérables et alors perturber le bon fonctionnement de notre vie quotidienne sur Terre.

Parfois, il suffit donc d'un seul atome qui n'est plus à sa place pour qu'un équipement soit rendu complètement défectueux. Alors, comment les matériaux qui le composent vont-ils réagir et dans quelle mesure vont-ils se dégrader ?

C'est ce que nous cherchons à comprendre en étudiant les matériaux des équipements dans l'espace. Nous en modélisons informatiquement les comportements pour simuler leurs possibles conditions extrêmes et mieux anticiper les dommages liés aux différentes perturbations.





► Durée : 30 minutes

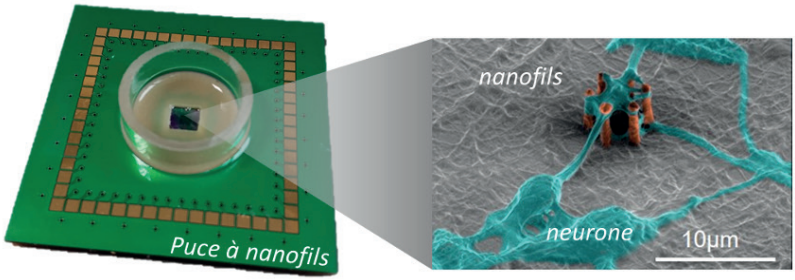
► Horaires : 10 h 00 - 10 h 30 - 11 h 30 - 12 h 00 - 14 h 00 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 00

D4 – DÉMONSTRATION

« Écouter » les neurones à l'aide des nanotechnologies

Vous rencontrez : ***Émilie Belot, Guilhem Larrieu*** *et* ***Aziliz Lecomte****, équipe de recherche MPN (Matériaux, procédés et nanodispositifs)*

Le cerveau est le chef d'orchestre de notre corps. Élaboration de la pensée, contrôle des mouvements, gestion du langage, interprétation des sens... Toutes ces fonctions passent impérativement par notre cerveau. Pour bien fonctionner, les neurones, cellules qui composent notre cerveau, se font passer des messages codés sous forme de petites impulsions électriques. Mais lorsque le cerveau est atteint d'une maladie, ces neurones n'arrivent plus bien à communiquer entre eux.



Comprendre ce qu'il se passe exactement lorsque les neurones sont atteints d'Alzheimer ou Parkinson est essentiel dans la voie vers l'élaboration de traitements pharmaceutiques. Les techniques actuelles pour enregistrer les neurones et tenter de les comprendre sont bien souvent trop peu résolues. Afin d'obtenir le maximum d'informations, il faut se faire tout petit, encore plus petit qu'un neurone, pour venir « écouter » ce qu'ils ont à nous raconter…

C'est l'objet de recherche de certains scientifiques de l'équipe MPN : développer des outils à l'échelle nanométrique, des « puces à nanofils », permettant de venir enregistrer les neurones de façon très précise, pour mieux comprendre les maladies neurodégénératives et ouvrir la voie à de nouveaux traitements.

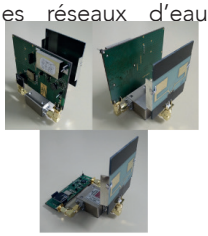
► Durée : 45 minutes

► Horaires : 10 h 30 - 11 h 30 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30

Faisons parler les murs : capteurs sans fil et sans batterie pour les ouvrages du génie civil

Vous rencontrez : ***Daniela Dragomirescu, Gaël Loubet*** et ***Alexandru Takacs***, équipe de recherche MINC (Micro et nanosystèmes pour les communciations sans fil)

Les réseaux de capteurs sans fil sont de plus en plus employés pour suivre le fonctionnement de systèmes comme la distribution dans les réseaux d'eau, d'électricité, de gaz, de télécommunication ; la santé structurelle des bâtiments, des satellites, des ouvrages d'art. Leur déploiement à long terme est actuellement limité par l'utilisation des batteries, qui ont une durée de vie limitée et qui sont difficilement recyclables. Ainsi, rendre autonomes en énergie sur le long terme les petits capteurs intelligents est un défi majeur dans la recherche d'aujourd'hui.



Exemples de capteurs sans fils, sans batterie, téléalimentés

Cela peut être réalisé par la récupération de l'énergie ambiante (lumineuse, thermique, mécanique, électromagnétique), mais également par le transfert de puissance sans fil (notamment par des ondes radiofréquences).

Ces techniques sont aujourd'hui à l'étude dans plusieurs laboratoires et universités à travers le monde. Une application émergente dans le domaine du génie civil, étudiée dans le cadre de projets financés par l'Agence nationale de la recherche (ANR), a récemment fait l'objet de recherches au LAAS-CNRS. En transférant de l'énergie électromagnétique rayonnée par une antenne, les chercheurs ont prouvé qu'il est possible de téléalimenter plusieurs capteurs sans fil communicants enfouis dans une poutre de béton armé, afin de mesurer certaines de ses propriétés.

Venez découvrir le réseau de capteurs sans fil et sans batterie téléalimentés que les intervenants ont conçu à cet effet au cours de cette démonstration interactive.

Viaduc de Millau
l'un des ouvrages d'art les plus instrumentés de France ; et la configuration expérimentale employée au laboratoire pour tester un réseau de capteurs sans fil, sans batterie, téléalimentés et enfouis dans une poutre de béton armé afin de suivre son bon vieillissement.

► Durée : 45 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 30

Détection d'intrusion pour les objets communicants

Vous rencontrez : ***Éric Alata, Daniela Dragomirescu*** et ***Lamoussa Sanogo***, équipes de recherche MINC (Micro et nanosystèmes pour les communications sans fil) et TSF (Tolérance aux fautes et sûreté de fonctionnement

La radio logicielle - Software Defined Radio (SDR) - a été une révolution technologique dans le développement des systèmes radio. Parmi les secteurs les plus impactés par cette révolution, on peut citer le spatial dans lequel, grâce à la radio logicielle, on peut réajuster depuis le sol les paramètres des systèmes radio embarqués sur des robots et des satellites se trouvant à des milliers de kilomètres d'altitude.

Cependant, la radio logicielle n'a pas que des avantages.
En effet, elle a rendu accessible comme jamais des dispositifs permettant d'attaquer les systèmes radio avec une facilité déconcertante, augmentant ainsi la fragilité des radiocommunications en termes de sécurité surtout dans le domaine de l'internet des objets.

Cette démo sera pour vous l'occasion de découvrir la radio logicielle et ses avantages par rapport au système radio purement matériel, de découvrir quelques dispositifs radio logicielle et de voir des cas pratiques de capture et de décodage du signal radio avec l'aide de dispositifs radio logicielle.

- Durée : 45 minutes
- Horaires : 10 h 00 - 11 h - 14 h 00 - 15 h 00

D7 – DÉMONSTRATION

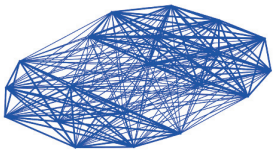
Cybersécurité des objets connectés

Vous rencontrez : ***Guillaume Auriol, Florent Galtier*** *et* ***Vincent Nicomette****, 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 smartphone, 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 chaine 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. D'autres travaux publiés en 2020 dans une grande conférence du domaine de la cybersécurité montrent qu'il est possible de piloter un assistant vocal à distance simplement avec un pointeur laser.



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 : 10 h 00 - 10 h 30 - 11 h 00 - 11 h 30 - 12 h 00

D8 – DÉMONSTRATION

Commander un hélicoptère pour découvrir l'automatique

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

Un système autonome visualise son environnement, décide d'une action et la met en œuvre. Pour cela, il utilise des capteurs (et des observateurs), un contrôleur et des actionneurs.
Ce sont les éléments principaux que l'on retrouve en automatique, discipline qui s'intéresse à l'analyse du comportement d'un système et à la synthèse de son contrôle.

L'objectif de la démonstration est ainsi de vous montrer, sur une maquette d'hélicoptère (accroché à sa table), ces différents éléments et l'utilisation que l'on peut en faire en pratique.

Notre plateforme, « l'hélicoptère », permet ainsi d'illustrer la différence entre la commande en boucle ouverte (on agit directement sur les actionneurs, comme par exemple quand l'humain agit sur la pédale d'accélération dans une voiture) et la commande en boucle fermée (le régulateur de vitesse pour le cas de la voiture). Elle vous permettra ainsi de voir ce qui se cache dans un contrôleur d'un point de vue mathématique et informatique.

► Durée : 45 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 14 h 00 - 15 h 00

D9 – DÉMONSTRATION

La robotique dans l'usine du futur

Vous rencontrez : ***Florent Lamiraux***, *équipe de recherche GEPETTO*

Les robots de demain dans l'usine de demain ?

C'est ce qu'illustre cette démonstration sur les travaux réalisés en collaboration avec Airbus pour introduire des robots légers dans les chaînes d'assemblage des avions. Dans cette approche, les robots ne sont pas fixés rigidement dans le sol et l'environnement est changeant : des obstacles non modélisés peuvent être présents dans l'espace de travail.

Cela implique de percevoir l'environnement afin de détecter ces obstacles et de localiser la pièce par rapport au robot.

Cela implique également de planifier les mouvements en ligne alors qu'en général ils sont programmés pour faire toujours le même mouvement.

Venez les découvrir !

► Durée : 30 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 12 h 00 - 14 h 00 - 15 h 00 - 16 h 00 - 17 h 00

D10 – DÉMONSTRATION

Interaction Humain-robot : à vous de jouer !

Vous rencontrez : ***Guillaume Sarthou*** *et* ***Adrien Vigné****, équipe de recherche RIS (Robotique et interactions)*

Venez découvrir les robots Pepper et Pr2 pour comprendre comment nous faisons en sorte qu'ils puissent interagir avec des humains.
Cette présentation permettra d'appréhender comment un robot perçoit, se représente son environnement, planifie ses actions et raisonne sur ses connaissances.
Nous ferons donc un grand tour de la complexité d'un système robotique et pourrons lever certains voiles sur l'intelligence des systèmes robotiques. Nous découvrirons qu'il est facile pour un robot de paraître intelligent mais que les véritables défis de la recherche sont encore devant nous.

Et ce sera l'occasion pour vous d'interagir avec un véritable robot en l'aidant à réaliser une tâche en suivant ses instructions.

Un robot Pepper interagissant avec un humain

Un robot PR2 réalisant une tâche en collaboration avec un humain

► Durée : 25 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 12 h 00 - 14 h 00 - 15 h 00 - 16 h 00 - 17 h 00

D11 – DÉMONSTRATION

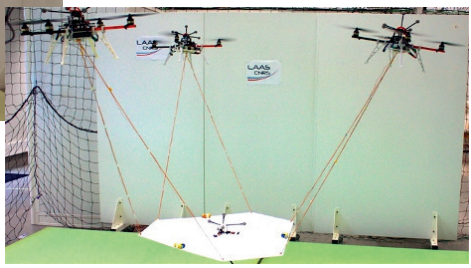
Des drones ? Non, des robots aériens !

Vous rencontrez : ***Gianluca Corsini, Martin Jacquet**, **Simon Lacroix** et **Dario Sanalitro**, équipe de recherche RIS (Robotique et interactions)*

Les drones sont devenus des objets presque courants, ils sont utilisés pour acquérir des informations (le plus souvent des images), aussi bien pour des loisirs que des applications professionnelles.

Mais dans le futur, on peut imaginer des drones qui sont capables d'avoir des interactions physiques avec leur environnement pour assembler des structures en hauteur par exemple : ils deviennent alors des « robots aériens ».

Venez voir à quoi ressemble ce nouveau type de robots en action !



► Durée : 30 minutes
► Horaires : 10 h 30 - 11 h 30 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 30

D12 – DÉMONSTRATION

Ça bouge chez les robots à 2 ou 4 pattes !

Vous rencontrez : ***Gabriele Fadini, Thomas Flayols, Nicolas Mansard, Maximilien Naveau, Côme Perrot, Guilhem Saurel, Olivier Stasse*** *et* ***Nahuel Villa****, équipe de recherche GEPETTO*

L'équipe Gepetto vous présente ses travaux sur la génération de mouvements réactifs sur des plateformes à pattes. Le cœur de cette présentation est l'interaction physique avec l'environnement.

Ainsi, vous rencontrerez le robot Pyrène, plus puissant que son aîné HRP2 (que vous pouvez voir dans le hall du laboratoire). Construit par la société espagnole PAL Robotics sur la base d'un cahier des charges écrit par les chercheurs du LAAS-CNRS, Pyrène est capable d'appliquer des efforts sur son environnement lui permettant de réaliser des tâches de type industriel. Vous le verrez marcher avec les nouveaux algorithmes de l'équipe Gepetto.

Il y aura également le robot quadrupède SOLO construit intégralement au LAAS-CNRS. Conçu en collaboration avec l'Institut Max Planck, ce quadrupède est capable d'être téléopéré et il est possible d'interagir physiquement avec lui.

► Durée : 30 minutes
► Horaires : 10 h 30 - 11 h 30 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 30

Pédalez pour la science

Vous rencontrez : ***Eli Gabriel Avina-Bravo*** *et* ***Georges Soto-Romero****, équipe de recherche S4M (Instrumentation embarquée et systèmes de surveillance intelligents)*

Le LAAS-CNRS travaille depuis près de 10 ans au service des équipes de France cyclistes.

Des capteurs embarqués dans des tenues, des analyses de terrain, de l'optimisation aérodynamique pour le « contre la montre » sont quelques exemples de projets réalisés ou en cours, sur lesquels vous pourrez venir débattre avec les responsables.

Ce sera aussi l'occasion de contempler les tenues techniques de l'équipe de France et des prototypes de « casques aérodynamiques »

Êtes-vous prêts à faire transpirer vos méninges (et vos muscles) pour contribuer à l'avancée de la science au service de la performance ?*

** Si vous en êtes d'accord, vos données serviront pour un de nos projet de mobilité du futur (sport et santé)*

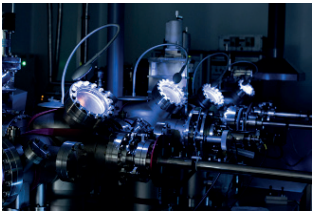
En partenariat avec la Fédération Française de Cyclisme, Groupes ALTEN, TNP Consultants et le CHU de Toulouse

► Durée : 45 minutes
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30 - 16 h 30

Comment naissent les puces ? Visite d'une salle blanche

Vous rencontrez : ***Julia Borah, Franck Carcenac, Jean-Baptiste Doucet, Hugues Granier, Guillaume Libaude*** *et* ***Laurent Mazenq****, service TEAM (Techniques et équipements appliqués aux micro et nanotechnologies)*

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 particulaire 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 h 00
► Horaires : 10 h 00 - 11 h 00 - 13 h 30 - 14 h 30 - 15 h 30

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

Vous rencontrez : ***Baptiste Alric*** *(équipe MILE),* ***Mohammad-Hussein Baz*** *(équipe MILE),* ***Camille Bene*** *(équipe MICA),* ***Léopold Boudier*** *(service TEAM),* ***Botayna Bounor*** *(équipe NEO),* ***Paul Bruand*** *(équipe MILE),* ***Mélanie Escudero*** *(équipe ELIA),* ***Ali Hadj-Djilani*** *(équipe MIN),* ***Antoine Jay*** *(équipe M3),* ***Pierre-Louis Julliard*** *(équipe M3),* ***Yegor Kozhemyakin*** *(équipe MH2F),* ***Sylvain Landiech*** *(équipe MILE),* ***Alexis Loupias*** *(équipe OASIS),* ***William Margerit*** *(équipe RIS),* ***Olivia Peytral-Rieu*** *(équipe MH2F),* ***Matthieu Sagot*** *(équipe ELIA),* ***Ophélie Thomas-Chemin*** *(équipe ELIA) et* ***Sabah Zahaf*** *(équipe MICA)*

Quand on est enfant et même plus tard, les contours de la science paraîssent parfois un peu flous. Pourtant, elle nous permet d'expliquer énormément de phénomènes qui nous entourent : comment une ampoule s'allume ? Pourquoi des liquides coulent et d'autres ne coulent pas ?
À quoi ressemblent les objets qui nous entourent zoomés à l'infini ?

L'équipe des doctorants et post-doctorants du LAAS-CNRS aura pour seule mission aujourd'hui de vous donner des réponses à ce genre de questions, 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 vous réserve la science !
Les enfants, n'oubliez pas de valider vos expériences réussies dans votre « Passeport pour la science » !

► Horaires : En continu
entre 9 h 30 & 12 h 30, puis 13 h 30 & 17 h 30

Cafétéria du LAAS-CNRS

Samedi 15 octobre 2022

9 h 30 - 12 h 30 / 13 h 30 - 17 h 30

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