

Thématique du 60^{ème} congrès du Club EEA :

« Transport et Mobilité Durables »

Ce sera l'occasion pour les académiques et industriels de la communauté de «l'Électronique», «l'Électrotechnique» et «l'Automatique» d'échanger des expériences autour de trois sessions d'exposés intitulées :

- Ecomobilité : économie d'énergie et société
- Assistance pour une mobilité pour tous
- Le numérique dans les transports de demain

Session Ecomobilité : économie d'énergie et société

Animateurs :

- **Jimmy Lauber**, INSA Hauts-de-France, Département Automatique, LAMIH UMR 8201 CNRS - UPHF
- **Patrick Corlay**, IUT de Valenciennes, Département OAE, IEMN UMR 8520 CNRS - UPHF

Intervenants :

- **Guillaume Colin**, Université d'Orléans, Axe Energie Combustion Moteur, PRISME EA 4229
- **Sébastien Delprat**, INSA Hauts-de-France, Département Automatique, LAMIH UMR 8201 CNRS, UPHF
- **Lionel Pujol**, Directeur scientifique IRT Railenium, Valenciennes
- **Béatrice LACOUT**, Directrice de la division Marketing, Clean Energy Systems, Plastic Omnium

Cette session s'intéresse à l'écomobilité dans le domaine du transport en se plaçant du point de vue de l'optimisation énergétique et de l'utilisation de multiples sources d'énergie. Les intervenants issus du monde académique et de l'industrie aborderont aussi cette notion d'écomobilité au travers de différents modes de transport (automobile, ferroviaire et maritime) et une attention particulière sera donnée sur l'utilisation de l'hydrogène dans ces différents moyens de transports. Evidemment, toutes ces évolutions ont ou auront un impact sociétal que nous évoquerons lors de nos discussions.

Guillaume Colin

Titre :

L'éco-conduite, de la théorie à la mise en œuvre vers le temps réel en embarqué

Résumé :

Depuis de nombreuses années, de profondes mutations économiques et écologiques ont lieu dans les plus grands secteurs industriels. Le secteur de l'automobile n'a pas été épargné par ces mutations comme le montre l'intérêt récent sur l'éco-conduite. L'éco-conduite peut être définie comme l'optimisation du profil de vitesse d'un véhicule qui permet de réduire la consommation d'énergie sous certaines contraintes (arrêt, distance, durée, etc.). L'éco-conduite, écrite comme un problème de commande optimale, peut être résolue avec des méthodes telles que la programmation dynamique ou le principe du maximum de Pontryagin. La présentation montrera comment aller de la théorie à la pratique et les gains atteignables en termes de réduction de consommation d'énergie.

Biographie :



Guillaume Colin a obtenu un diplôme d'ingénieur de l'École Supérieure des Sciences et Technologies de l'ingénieur de Nancy, un Master en automatique en 2003, un doctorat en énergétique en 2006, ainsi que l'Habilitation à diriger des recherches en 2013 à l'Université d'Orléans.

Il est actuellement maître de conférences à l'Université d'Orléans, chercheur au Laboratoire PRISME et enseignant à l'école d'ingénieurs de l'Université d'Orléans (Polytech), où il est le directeur de la spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation. Ses recherches portent sur la gestion de l'énergie des systèmes avec des applications principales en automobile.

Sébastien Delprat

Titre :

Implementation of Ship Hybridisation toward clean transportation
Mise en œuvre de l'hybridation des navires vers un transport propre

Résumé :

Dans le contexte du projet européen INTERREG entre 2 mers ISHY qui visent à mettre en œuvre l'hybridation de différents types de bateaux, divers défis sont considérés afin de :

- Démontrer l'efficacité des technologies de propulsion à faible émission de carbone dans différents types de navires.
- Démontrer la faisabilité des installations de ravitaillement en H2 dans les ports
- Développer des outils/méthodes qui démontrent et soutiennent la transition vers des systèmes de propulsion à faible émission de carbone pour les navires neufs et pour la modernisation des navires nouvellement construits et par retrofit.

Les résultats présentés ici ont été réalisés avec Graeme Hawksley dans la société anglaise Hybrid Marine LTD.

Biographie :



Sébastien Delprat a obtenu son doctorat en 2002 à l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, où il est devenu maître de conférences, puis professeur des universités en 2012. Ses recherches portent sur le contrôle des véhicules, et plus particulièrement sur la gestion de l'énergie des véhicules hybrides.

Lionel Pujol

Titre : IRT Ralenium : vers des trains plus performants

Résumé :

Le ferroviaire doit constituer l'un des moyens de transport le plus à même d'organiser la transition énergétique et la diminution des émissions carbone. De par leur capacité à augmenter le trafic et réduire les accidents, les trains du futur, dont certains seront autonomes, seront non seulement amenés à consommer moins d'énergie à partir de sources alternatives (batterie, hydrogène), mais aussi à convoyer des voyageurs et du fret jusque sur des lignes de dessertes fines maillées avec les autres réseaux de transport des territoires, et renforcer ainsi l'inter-mobilité.

Biographie :



Chercheur de formation, Lionel Pujol s'intéresse depuis près de 20 ans aux processus de production et de transfert des connaissances scientifiques du monde de la recherche publique vers l'industrie, à travers le transfert de technologie, les partenariats de recherche public / privé, ou bien la création de start-up issues du monde académique.

Il est désormais directeur scientifique de l'Institut de Recherche Technologique Railenium, chargé de rendre opérationnel la stratégie de recherche de l'IRT, en partenariat avec les acteurs académiques et industriels de la filière ferroviaire.

Béatrice Lacout

Titre :

Clean Energy System : des solutions de stockage gazeux pour les véhicules légers

Résumé :

Le groupe Plastic Omnium est un équipementier de rang 1 qui, à travers sa division Clean Energy System, développe pour les constructeurs automobiles des systèmes de stockage de carburant pour véhicules légers.

Les évolutions du mix énergétique et plus particulièrement l'émergence de carburants gazeux, tel que l'hydrogène, ont amené le groupe à réfléchir aux solutions techniques permettant leur utilisation dans le cadre de la mobilité des personnes.

Biographie :



Elle est désormais directrice marketing et communication de la division Clean Energy Systems (2,8 B€ de CA), leader mondial des réservoirs plastiques, systèmes de dépollution, et de stockage d'hydrogène pour véhicules pile à combustible.

Session Assistance pour une mobilité pour tous

Animateurs :

- **Anne-Marie Kokosy**, Directrice Recherche & Innovation, HÉMiSF4IRE Design School – Université Catholique de Lille
- **Philippe Pudlo**, Département Automatique, LAMIH UMR 8201 CNRS – Université Polytechnique Hauts-de-France

Intervenants :

- **Marie Babel**, INSA de Rennes, Equipe Rainbow IRISA / INRIA
- **Nathanaël Jarrasse**, ISIR UMR 7222 CNRS Sorbonne Université
- **Thierry-Marie Guerra**, Département Automatique, LAMIH UMR 8201 CNRS - UPHF
- **Antoine Dequidt**, INSA Hauts-de-France, Département Automatique, LAMIH UMR 8201 CNRS – UPHF

Résumé :

Cette session propose des recherches dans le domaine des assistances technologiques pour la mobilité des personnes âgées ou en situation de handicap. La palette des technologies présentées est très large : robots d'assistance, exosquelettes, fauteuils verticalisateurs, déambulateurs ou modules d'assistance à la conduite d'un fauteuil roulant. L'interaction entre l'utilisateur et la technologie d'assistance est un des sujets centraux des présentations proposées. Des solutions testées en milieu contrôlé à celles qui sont aujourd'hui déjà commercialisées, les intervenants vont illustrer à travers leurs travaux respectifs la manière dont la recherche peut améliorer la mobilité.

Marie Babel

Titre :

Robotique d'assistance et handicap : la mobilité pour tous

Résumé :

Se déplacer pour le plaisir ou par nécessité, c'est le quotidien ! La mobilité est le premier facteur d'autonomie et d'indépendance. Si des aides techniques telles que les fauteuils roulants, les déambulateurs existent, certaines personnes ne peuvent y prétendre du fait de déficiences motrices, cognitives, visuelles trop invalidantes. Comment leur redonner la mobilité ? Les thèmes abordés dans l'exposé seront la navigation assistée et les interfaces multi-sensorielles humain-robot au service de la mobilité pour tous.

Illustration :



Biographie :

Maître de conférences depuis 2006 à l'INSA de Rennes au département Informatique, Marie Babel a obtenu un doctorat en traitement d'image en 2005. Elle a ensuite rejoint l'équipe Rainbow au sein du laboratoire IRISA / Inria en 2011 et a obtenu une habilitation de l'Université de Rennes I en 2012. Marie Babel est titulaire d'une chaire académique Innovations, Handicap, Autonomie et Accessibilité (IH2A) depuis septembre 2020. Elle est responsable de l'équipe associée ISI4NAVE (Inria International Program) avec University College of London. Elle est la coordinatrice scientifique pour l'INSA du projet européen Interreg VA France (Manche) Angleterre ADAPT (2017-2022) et la responsable du Défi Inria DORNELL (2020-2024). Elle travaille dans le domaine de la robotique d'assistance et des aides à la mobilité pour les personnes en situation de handicap, en étroite collaboration avec le centre de réadaptation Pôle Saint Hélier (Rennes). Ses travaux portent sur l'asservissement multimodal basé sur des capteurs et la navigation sociale, ainsi que sur l'intégration d'interfaces haptiques et tactiles afin d'obtenir un contrôle intuitif des dispositifs d'assistance. Elle mène principalement des recherches sur la conduite de fauteuils roulants électriques en concevant des fauteuils roulants "intelligents" et des simulateurs de conduite multisensoriels.

Nathanaël Jarrasse

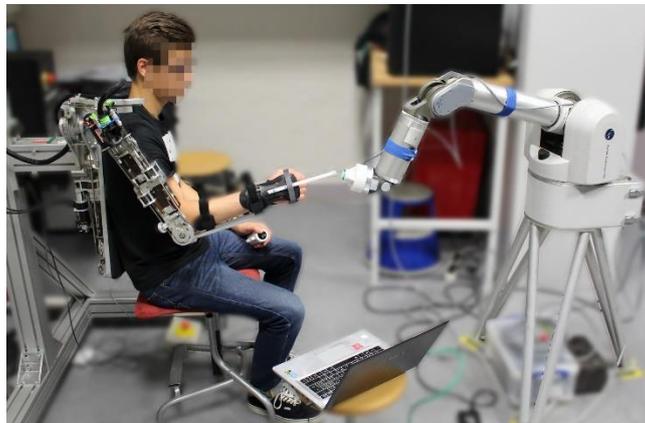
Titre :

Utilisation des coordinations sensorimotrices pour améliorer la robotique d'assistance

Résumé :

Le domaine de la robotique d'assistance au geste est en plein essor, que ce soit pour assister le geste d'un utilisateur handicapé ou d'un opérateur industriel. Malgré les progrès importants réalisés au cours des dernières décennies sur le hardware de ces dispositifs robotiques, offrir aux utilisateurs un contrôle intuitif et écologique de leur corps assisté par ces dispositifs représente toujours un challenge majeur. Dans cet exposé, je présenterai donc quelques recherches que nous menons sur la caractérisation des coordinations motrices naturelles et leur réorganisation provoquée par une déficience ou l'interaction avec des robots ; et comment ces connaissances peuvent être utilisées pour développer un meilleur contrôle des robots de rééducation et d'assistance.

Illustration :



Biographie :

Nathanaël Jarrassé (M.Eng. from Arts et Métiers ParisTech, M.Sc. and a Ph.D. in Robotics from UPMC, Paris) is a permanent CNRS research scientist at the Institute of Intelligent Systems and Robotics of the Sorbonne Université in Paris. His research projects aim at understanding and improving the physical Human-Robot interaction (pHRI) for neuromotor rehabilitation and assistance applications (especially for the upper-limb) to further embodiment of technological devices. He is especially interested in the natural control of wearable or interacting robotic devices (exoskeletons, prosthetics, instrumented interfaces, cobots), the physical coupling between robotic devices and the human body, and the analysis of human sensorimotor control and interactive behaviours.

Nathanaël Jarrassé (ingénieur Arts et Métiers ParisTech, master et doctorat en robotique de l'UPMC, Paris) est chargé de recherche CNRS à l'Institut des systèmes intelligents et de la robotique de l'Université de la Sorbonne à Paris. Ses projets de recherche visent à comprendre et à améliorer l'interaction physique homme-robot (pHRI) pour des applications de rééducation et d'assistance neuromotrice (en particulier pour le membre supérieur) un meilleur développement de dispositifs technologiques. Il s'intéresse en particulier au contrôle naturel des dispositifs robotiques portables ou en interaction (exosquelettes, prothèses, interfaces instrumentées, cobots), au couplage physique entre les dispositifs robotiques et le corps humain, et à l'analyse du contrôle sensorimoteur humain et des comportements interactifs.

Thierry-Marie Guerra

Titre :

Observation(s) et Commande(s) d'un fauteuil roulant à assistance électrique

Résumé :

Comment assister les PMR dans leur mobilité au travers de 2 exemples. 1. Assistance électrique pour les déplacements 2. Mode "tout-terrain" et passage d'obstacles.

Illustration :



Antoine Dequidt

Titre :

Assistance robotisée au passage assis debout et au déplacement des personnes hémiplegiques

Résumé :

Suite à un AVC, de nombreuses personnes deviennent dépendantes à vie. Une conséquence est la perte de la capacité à se verticaliser et à marcher en raison de leur hémiplegie. Cette présentation porte sur un projet de recherche ANR (intitulé « VHIPOD ») qui a abouti à un démonstrateur de robot d'assistance. L'objectif était de permettre à des personnes ne pouvant plus marcher à cause de leur membre lésé de se déplacer en position verticale, le concept de fauteuil roulant électrique verticalisateur étant revisité en partant du besoin propre aux personnes hémiplegiques. Pour arriver à un démonstrateur de robot mobile d'assistance testé en milieu clinique, plusieurs étapes se sont succédées : analyse biomécanique et choix d'une stratégie au passage assis-dessous, expérimentations cliniques de l'assistance robotisée, conception et réalisation du démonstrateur incluant différentes contraintes d'usage.

Illustration :



Session Le numérique dans les transports de demain

Animateurs :

- **Iyad Dayoub**, INSA Hauts-de-France, Département OAE, IEMN UMR 8520 CNRS - UPHF
- **Nicolas Balland**, Responsable Innovation et R&D, Transalley, Valenciennes

Intervenants :

- **Valérie Leung**, Senior Application Engineer, Mathworks, « La Conception et la Simulation des Systèmes d'Aide à la Conduite avec MATLAB »
- **Remy de Framond**, Directeur Marché Nouveaux usages au sein de l'Activité City, Lacroix, Saint Herblain, « INFRASTRUCTURES, NUMÉRIQUE ET MOBILITÉ : La vision du groupe Lacroix »
- **Marion Berbineau**, Directrice de Recherche, Département COSYS, Université Gustave Eiffel, Villeneuve d'Ascq, « Les défis du train autonome et connecté »
- **Nicolas Balland**, Responsable Innovation et R&D, Transalley, Valenciennes, « Présentation du technopôle Transalley, de son écosystème et de la piste d'expérimentation Gyrovia sur les systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS) »

Thèmes abordés : véhicules connectés/autonomes, voirie intelligente, data - collecte de données de trafic, régulation du trafic...impacts sur les congestions et la pollution avec quelques illustrations de solutions ou de réalisations. Conception et simulation de systèmes d'aide à la conduite.

La Conception et la Simulation des Systèmes d'Aide à la Conduite avec MATLAB

Un système d'aide à la conduite intègre plusieurs composants tels que la perception, la planification de trajectoires, ainsi que le contrôle. La perception s'agit de la construction de l'environnement autour d'un véhicule. La fusion de données provenant de différents capteurs, tels que les caméras, le radar et encore le lidar, et l'application des algorithmes de vision par ordinateur et d'intelligence artificielle (IA) nous permettent d'obtenir une représentation riche de l'environnement. L'IA n'est qu'une partie du système d'aide à la conduite. Ces algorithmes doivent être intégrés avec d'autres éléments, comme la planification de trajectoires et le système de contrôle. Également, la dynamique des véhicules doit être modélisé dans un environnement 3D. Afin d'assurer le fonctionnement du système, il est indispensable de le tester et vérifier en créant des scénarios de conduite. Lors de cette intervention, nous présenterons une vue d'ensemble de la conception et le développement d'un système d'aide à la conduite avec MATLAB et Simulink.

Biographie : Valérie Leung est ingénieur d'application chez MathWorks depuis 2012. Elle est spécialisée en vision par ordinateur et en apprentissage automatique pour les systèmes autonomes. Elle a obtenu son doctorat en Ingénierie Electrique et Electronique à l'University of Canterbury en Nouvelle-Zélande. Avant MathWorks, elle a travaillé en tant qu'ingénieur de recherche sur le développement des algorithmes pour les systèmes autonomes et sur des applications de vidéosurveillance chez BAE Systems (UK), à Kingston University à Londres, et à l'ONERA.

INFRASTRUCTURES, NUMÉRIQUE ET MOBILITÉ : La vision du groupe Lacroix

« Tout d’abord quelques mots de présentation : après une carrière dans l’électronique Grand Public et la domotique j’ai rejoint il y a quelques années le groupe LACROIX, ETI familiale de haute technologie spécialisée d’une part dans les services de fabrication et de design électronique aux industriels et d’autre part dans le développement d’équipements IoT pour les utilities (réseaux d’eaux, de chaleur, d’électricité) et les smart cities, d’abord en tant que Directeur Marketing pour la partie City puis maintenant en tant que VP Marketing group, en charge des grands Comptes stratégiques. C’est dire si au travers de ses activités « Electronique » et « City » le groupe LACROIX est au cœur des révolutions des mobilités. Cette présentation abordera les points suivants :

- Transformation profonde de l’industrie automobile, avec un contenu en électronique et en logiciel qui augmente et qui bouleverse les chaînes de valeur ;
- Evolution profonde des mobilités (plus de partage, plus de mobilités actives, plus de transports en communs) dans lesquels le digital et la connectivité sont des éléments essentiels ;
- Transformation en conséquence des infrastructures de transports urbaines ou routières qui doivent s’adapter à ces usages et à ces nouvelles technologies »

Les défis du train autonome et connecté

Cette présentation mettra en lumière les différents défis scientifiques et technologiques dans le domaine du numérique pour le train autonome et connecté.



Marion Berbineau received the Engineer degree from Polytech’Lille (France) and the Ph.D. degree from the Univ. of Lille, both in electrical engineering, respectively in 1986 and 1989. She is a full time Research Director at Université Gustave Eiffel (former IFSTTAR), in the Component and SYStem department. She is associated researcher at LEOST laboratory. She is expert in the fields of radio wave propagation in transport environments (particularly in railway tunnels and high speed lines), electromagnetic modeling, channel characterization and modeling, MIMO, wireless systems for telecommunications, cognitive radio for ITS particularly for the rail and public transport domains. She is responsible for Railway research coordination. She is active as an expert for the GSM-R and future systems like LTE-A or 5G NR and beyond 5G and for the Future Railway Mobile Communication System (FRMCS). She is involved in several National and European research projects. She is author and co-author of several publications and patents. She is expert at the French national council for the railway system. She is nominated member of the Haut Comité du système de transport ferroviaire.

Présentation du technopôle Transalley, de son écosystème et de la piste d’expérimentation Gyrovia sur les systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS)

La présentation sera axée sur le concept et le rôle du technopôle Transalley dans l’écosystème Mobilité régionale et qui a pour rôle d’accompagner les entreprises dans le développement de leur R&D, business model, recrutement, accès aux laboratoires de recherche, accès au vivier d’étudiants/stagiaires/apprentis ... La présentation mettra en valeur la piste Gyrovia dédiée aux véhicules automatisé et/ou connecté pour la recherche et la formation mais aussi pour les industriels et l’événementiel.

Nicolas Balland : Après 12 ans passés en tant que responsable des infrastructures IT « Europe Continentale » pour une grande enseigne du retail, je me suis reconverti au travers d’une reprise d’études à l’UPHF il y a 8 ans pour me concentrer sur les Technologies Nouvelles de Transports et de Sécurité sur la thématique communications mobiles. J’ai ensuite intégré le technopôle Transalley en tant que responsable R&D/Innovation et assuré la gestion de plusieurs projets dont celui de piste d’expérimentation pour systèmes de transports intelligents pour la recherche et la formation et travaille avec certaines équipes de l’UPHF sur les projets européens ITS.