



Laboratoire Heudiasyc - Bâtiment Blaise Pascal (UTC)

AXES DE RECHERCHE / THEMATIQUES

Créée en 1981 et associée au CNRS depuis sa création, l'unité opère dans le domaine des sciences de l'information et du numérique, notamment l'informatique, l'automatique, la robotique et la décision.

L'activité du laboratoire est fondée sur la synergie entre recherche amont et recherche finalisée, pour répondre à de grands enjeux sociétaux, principalement : sécurité, communication, mobilité, transports ; ceci en étroite collaboration avec des partenaires métiers, notamment industriels. Plusieurs plateformes et démonstrateurs, développés au laboratoire, illustrent cette volonté de confronter la recherche en amont à la complexité des applications. L'objectif est de fournir des moyens de représentation, d'analyse et de contrôle de systèmes techniques soumis à des critères et contrainte s'exprimant en termes scientifiques, technologiques, économiques, mais aussi au plan des impacts social et humain.

L'activité scientifique d'Heudiasyc est organisée autour de quatre équipes :

• ASER : Automatique, Systèmes Embarqués, Robotique

Étude et développement des méthodes de commande, de supervision et d'observation de systèmes dynamiques complexes en interaction avec un opérateur humain.

Axes scientifiques :

- commande et observation
- perception et navigation robotique
- sûreté de fonctionnement et systèmes embarqués.

MOT DU DIRECTEUR

La politique scientifique d'Heudiasyc s'inscrit dans celle de l'UTC, fondée sur une recherche technologique, structurée principalement en compétences scientifiques et axes stratégiques d'innovation. Elle s'inscrit également dans la politique du CNRS, à travers son rattachement à l'Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I). L'unité est partie prenante des différentes actions menées par l'Institut (animation des GdR, projets interdisciplinaires, etc).

L'unité est également impliquée au niveau international, notamment avec l'unité mixte internationale LAFMIA (Laboratoire Franco-Mexicain d'Informatique et d'Automatique). Au niveau local, Heudiasyc anime la Fédération de Recherche « Systèmes Hétérogènes en Interaction », FR SHIC, depuis sa création en 2009.

Le laboratoire se projette dans l'excellence et l'innovation grâce à deux projets phares dans le cadre des investissements d'avenir, qui sont l'équipement d'excellence Equipex Robotex sur la robotique mobile terrestre aérienne, et le Labex MS2T, laboratoire d'excellence dans les systèmes de systèmes technologiques, coordonné avec deux UMR, BMBI et Roberval.

Heudiasyc dispose d'un budget consolidé de 6 millions d'euros dont 55 % proviennent de contrats et projets.



Ali CHARARA
Directeur Laboratoire HEUDIASYC
UMR 7253

<https://www.hds.utc.fr/>

- **DI : Décision, Image**

Développement de méthodes innovantes dans les domaines de l'analyse et la fusion de données, le raisonnement dans l'incertain, l'apprentissage statistique, l'analyse d'images et la vision par ordinateur.

Axes scientifiques :

- raisonnement dans l'incertain
- apprentissage statistique
- vision

- **ICI : Information, Connaissance, Interaction**

Traitement des problèmes de constitution, manipulation et diffusion de documents et de connaissances au sens large. Développement de théories, outils et méthodes pour exprimer les connaissances et représenter leur signification pour les rendre opérationnelles et exploitables par la machine.

Axes scientifiques :

- connaissances et ressources numériques
- connaissances et interaction

- **RO : Réseaux, Optimisation**

Développement de solutions algorithmiques pour des problèmes de communication et d'optimisation des ressources dans les systèmes en réseaux comme dans les systèmes logistiques.

Axes scientifiques :

- sécurité et mobilité dans les réseaux
- optimisation dans les systèmes logistiques et de télécommunication

A ces équipes scientifiques s'ajoutent deux services communs, administration-finances et plateformes technologiques, qui apportent leur support administratif et technique aux membres du laboratoire.

LES PROJETS PHARES DU LABORATOIRE

Labex MS2T et volet robotique mobile de l'Equipex Robotex.

Le Labex MS2T « Maîtrise des systèmes de systèmes technologiques », a été sélectionné lors du 1er appel PIA Labex en 2011.

MS2T est un Labex interdisciplinaire, qui regroupe des équipes de 3 laboratoires de l'université de technologie Compiègne (UTC) associés au CNRS : Heudiasyc UMR 7253 (coordinateur du Labex MS2T), BMBI UMR 7338 et Roberval UMR 7337.

Le projet est fondé sur une approche intégrative entre verrous scientifiques et verrous technologiques. Il s'articule autour de trois axes scientifiques : interaction et coopération entre systèmes, gestion des incertitudes, conception optimisée des systèmes de systèmes. Il identifie des enjeux socio-économiques principalement dans les domaines du transport et de la mobilité, de la sécurité, de l'ingénierie de la santé et de l'environnement. L'Equipex Robotex, porté par le CNRS, est un réseau de plateformes expérimentales de robotique réunissant plus de quinze laboratoires en France.

Robotex a permis d'acquérir des moyens expérimentaux de qualité : trois véhicules électriques robotisés et une flotte de mini-drones, ainsi que le support expérimental associé (arène de vol extérieure, etc). Ces équipements ont été cofinancés en partie par la Région Hauts-de-France et le Feder.

SIVALab : Laboratoire commun Renault – Heudiasyc

SIVALab, créé en 2017 par Renault et Heudiasyc, est un laboratoire spécialisé dans les systèmes de localisation et de perception pour les véhicules autonomes. Ce partenariat scientifique et technologique est lancé pour quatre ans reconductibles. Il est le fruit d'une association de plus de dix ans et s'appuie sur les plateformes de véhicule autonome d'Heudiasyc développées sur base de Renault ZOE. L'objet d'étude principal de cette collaboration porte sur la fiabilité, l'intégrité et la précision des systèmes de perception et de localisation utilisés pour la navigation des véhicules autonomes communicants.

LUMIÈRE SUR ...

La plateforme véhicules intelligents

La flotte de véhicules instrumentés du laboratoire Heudiasyc est dédiée au développement et à l'intégration des briques technologiques pour l'aide à la conduite. C'est un outil d'expérimentation et de développement de méthodes de commande, de supervision et d'observation de systèmes dynamiques complexes. Ces démonstrateurs permettent de concevoir et d'expérimenter des fonctions de véhicules autonomes.

La plateforme véhicules intelligents est équipée d'un banc d'essais VIL (Vehicle in the Loop) et de logiciels de prototypage rapide et de moyens d'essais. Un site expérimental (Seville) est intégré à la plateforme pour réaliser des expérimentations et des tests des véhicules autonomes du laboratoire.

La plateforme mini-drones

Le laboratoire Heudiasyc développe des flottes de drones qui sont en partie utilisés dans le cadre des projets supportés par l'Equipex Robotex. Des applications de vol en flotte, de tolérance aux fautes en cas de panne moteur par exemple ou encore de calculs de flux optique pour l'inspection d'ouvrages sont intégrés et testés sur ces équipements robotiques.

La plateforme systèmes collaboratifs

Heudiasyc est équipé de différents équipements permettant d'expérimenter les interactions homme/machine et d'étudier le comportement de l'humain dans des situations d'apprentissage, de prise de décision ou de pilotage d'équipements. Heudiasyc s'est récemment doté d'un système immersif complet (CAVE à 4 faces).

La plateforme ferroviaire

La supervision des systèmes ferroviaires, notamment sur les problématiques de signalisation, d'aiguillage et de conduite de train reste une problématique de recherche importante dans le domaine des transports. Le laboratoire dispose de deux simulateurs : ERTMS : «European European Rail Traffic Management System» et RCCS : «Railway Control Center System».



Plateforme véhicules intelligents

Chiffres clés pour la période 2011-2016

152 membres dont 56 permanents*
46 chercheurs et enseignants-chercheurs
dont 43 statutaires*

57 ouvrages et directions d'ouvrages, 275 articles
dans des revues, 553 communications avec actes
dans des conférences (2011-2015).

27 projets nationaux (dont 25 ANR), 10 contrats
européens, 77 projets régionaux (2011-2015)

33 partenaires industriels, 10 brevets déposés,
4 logiciels déposés à l'APP (2011-2015).

* Novembre 2016