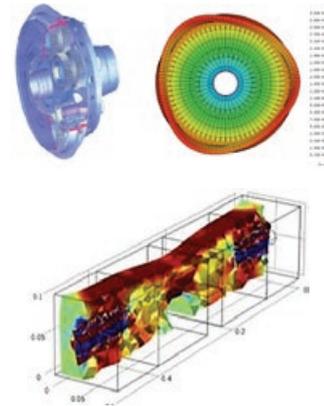




ENJEU SOCIÉTAL

TRANSPORT : STRUCTURES, INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS



La mobilité des biens et des personnes confronte les traditionnelles approches de toute nature à la complexité des systèmes par l'explosion des besoins, par la diversité des usages et par l'émergence des technologies. L'INSA Lyon possède un potentiel remarquable de réponses technologiques et scientifiques par son tissu de laboratoires et les relations entretenues au sein de son environnement.

Au-delà des enjeux majeurs pour tous les acteurs de la société, le Transport rassemble une large diversité de problématiques très disciplinaires où les laboratoires allient des compétences scientifiques pointues aux connaissances technologiques acquises par la proximité industrielle. Les réponses aux problèmes posés nécessitent également une interaction forte des nombreuses disciplines scientifiques nécessaires à une approche globale. La diversité des compétences et la variété des équipements originaux et innovants de l'INSA Lyon apportent donc une forte valeur ajoutée scientifique aussi bien au niveau des composants et des technologies qu'à celui des organisations des systèmes de transport. La recherche à l'INSA sur cet enjeu se structure en cinq thèmes.

THÈME 1

ALLÈGEMENT ET FONCTIONNALISATION DES MATÉRIAUX

Les matériaux et leur fonctionnalisation sont au cœur des mutations présentes et à venir aussi bien sur les infrastructures que sur les véhicules. L'INSA Lyon possède de nombreuses démonstrations **d'actions scientifiques sur l'allègement des matériaux**, nécessaire pour la réduction de la consommation énergétique, tout en maintenant des niveaux de performances sur leur comportement vibratoire, acoustique ou énergétique (projet MHYRIAM sur l'architecture de la couche polymère des matériaux amortissants).

L'intégration de nouvelles fonctions est également une voie d'amélioration avec des **capacités de récupération d'énergie (projet SCORE), de détection de défaillances, de stockage énergétique et de mesures ouvrant la porte de l'intégration d'une intelligence embarquée**. Les procédés de fabrication et d'élaboration, également maîtrisés dans nos laboratoires, sont inclus dans la démarche offrant des moyens originaux dans les domaines de la plastronique, de la fabrication additive, de l'isolation acoustique, etc ...

De nombreux dispositifs expérimentaux sont à disposition pour la caractérisation de ces nouveaux matériaux, pour l'évaluation de leur tenue aux sollicitations, de leurs comportements et de leurs nouvelles fonctionnalités (chaire industrielle MICHELIN).

THÈME 2

ARCHITECTURES VÉHICULE

L'ancrage technologique historique des laboratoires de l'INSA Lyon dans le domaine du Transport est garant des compétences requises pour aborder les bouleversements liés à l'hybridation et l'électrification des chaînes de traction, à l'amélioration des performances énergétiques, à la connectivité véhiculaire, à l'autonomie progressive.

De l'étude de la durée de vie des batteries électriques à la réduction des pertes sur les transmissions mécaniques (chaire industrielle SAFRAN) en passant par la récupération de l'énergie fatale et la surveillance des machines, de nombreux exemples montrent que l'excellence disciplinaire est la source des améliorations technologiques présentes dans les différents secteurs industriels du Transport.

Pour cela l'INSA Lyon dispose de plateformes technologiques et de chaires industrielles soit thématiques et disciplinaires (chaire industrielle SKF sur la lubrification) soit transversales (chaire industrielle VOLVO sur le transport urbain). L'amélioration du comportement par la diversification de l'actionnement et de la mesure, tous deux gagnant en autonomie énergétique et en intelligence, oblige à des approches multi-physiques et multi-échelles.



THÈME 3

INFRASTRUCTURE ET COMMUNICATION

Les réseaux, qu'ils soient de circulation, de communication ou d'énergie introduisent une complexité qu'il est nécessaire de modéliser. Cette explosion systémique doit être accompagnée de recherches garantissant un pilotage sécurisé et optimal de ces infrastructures.

Par exemple, l'INSA Lyon fait partie du projet « Super Grid Institute » et abrite l'équipement d'excellence « CorteXLab » sur les réseaux de communications sans fil véhiculaires.

THÈME 4

FLOTTES ET SYSTÈMES DE TRANSPORT

La dimension systémique des défis de la mobilité et du transport est également prise en compte dans nos laboratoires. Ainsi, **les organisations et la planification de leurs services sont étudiées** en intégrant des nouveaux modes d'organisation, la planification dynamique ou sous incertitudes pour construire le Transport comme un service.

L'ensemble des notions **d'intelligence artificielle, d'intelligence ambiante ou embarquée et d'apprentissage** sont autant de domaines d'études qui transgressent les barrières entre les réseaux d'information et les réseaux d'énergie. Stockage, logistique, optimisation de la livraison et mise à disposition de l'énergie sur les « smart grids » sont les premiers sujets d'intérêt scientifique qui démontrent la nécessité d'intégrer également la complexité des usages. Les laboratoires de l'INSA ont su également démontrer leurs compétences dans ces domaines sur des projets comme « OptiMod'Lyon » [ADEME] ou « Nomad » [FEDER].

THÈME 5

MODÉLISATION MULTI-ÉCHELLES

Mais pour mieux appréhender la diversité des usages et la multiplication des modes de transport il sera nécessaire d'accéder à la complexité des les interactions et les couplages des différents systèmes de transport par des approches évidemment multidisciplinaires.

La compréhension des phénomènes sur les quatre axes précédents nécessite des modèles capables de décrire le comportement à plusieurs échelles. **La maîtrise du passage du matériau à la structure** est l'illustration de qu'il est impératif de réaliser pour décrire les performances énergétiques d'un contact lubrifié, pour décrire les performances d'une solution de récupération d'énergie ou pour valider une solution d'architecture véhicule pour la livraison de marchandises en milieu urbain.

Les modèles et formalismes mathématiques discrets ou continus doivent être en capacité de décrire différentes échelles de comportement pour envisager des environnements de simulation réalistes dans lesquels il sera possible d'immerger et de tester de nouvelles solutions technologiques pour garantir leur impact environnemental et leur acceptabilité.

Bien évidemment l'INSA Lyon n'est pas en capacité d'offrir un tel environnement mais s'inscrit pleinement dans cette perspective d'intégration des compétences multiples puisées dans la diversité de ses laboratoires.

LES 13 LABORATOIRES IMPLIQUÉS ET LEURS COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES

RÉSEAUX/ÉNERGIE

AMPÈRE / ICJ/ LMFA

ÉNERGIE

AMPÈRE / CETHIL / LGEF

MATÉRIAUX

IMP/ LAMCOS / LGEF / MATEIS /

INFRASTRUCTURES

GEOMAS / LAMCOS / LVA

PERFORMANCE

LAMCOS / DISP

RÉSEAUX/INFORMATION

CITI / DISP / LIRIS

LES MOYENS

(LABCOM, PLATEFORMES, GRANDS MOYENS, LABEX, EQUIPEX)

En termes d'outils d'accompagnement institutionnel, l'INSA Lyon est directement impliqué dans des laboratoires d'excellence comme l'Intelligence des Mondes Urbains (IMU) et le Centre Lyonnais d'Acoustique (CeLyA).

Des plateformes originales concentrent également des compétences dans les laboratoires de l'INSA Lyon, comme par exemple l'excitateur 6 axes du projet PHARE ou la plateforme CortexLab.

LES PARTENAIRES

Partenaire académique préféré du groupe VOLVO, l'INSA Lyon a également la confiance du constructeur PSA au travers son OpenLab « Vibro-acoustique & Tribologie@Lyon ».

De nombreux laboratoires communs fleurissent soit avec des grands groupes (IPES) ou avec des ETI dans le cadre du programme ANR Laboratoire commun.

Plusieurs chaires industrielles (SKF, SAFRAN, VOLVO, PO) sont également des marqueurs forts de l'excellence reconnue des laboratoires de l'INSA Lyon.