



Cartographie SNI

Sciences du Numérique
et de l'Ingénieur

Sciences du Numérique
et de l'Ingénieur



UNIVERSITÉ
DE REIMS
CHAMPAGNE-ARDENNE

Afin d'impulser une nouvelle dynamique et de rayonner sur leur territoire tant au niveau national qu' international, de nombreux acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche du territoire de l'ex-Champagne-Ardenne, ont décidé de se fédérer autour de l'université de Reims Champagne-Ardenne, sous la forme d'une association, appelée « réseau d'établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche de la Champagne-Ardenne ».

Ces acteurs de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (ESRI) se sont engagés dans une démarche fondée sur des orientations stratégiques concertées autour d'une ambition partagée : renforcer l'attractivité académique et économique du site et son intensité scientifique, compte tenu des caractéristiques socio-économiques du territoire tout en respectant l'autonomie de chacun.

Ces acteurs se rejoignent dans un projet scientifique partagé autour de 4 grands pôles à forte expertise scientifique :

- **un pôle pluridisciplinaire** à dimension internationale en agro-sciences, environnement, biotechnologies et bio-économie (**AEBB**) prenant en compte, dans un territoire à forte économie agricole et viticole, l'agriculture du futur,
- **un pôle Santé**, porteur de niches scientifiques d'excellence et d'une offre de formation médicale et paramédicale riche et variée,
- **un pôle Sciences du numérique et de l'ingénieur (SNI)** autour du calcul haute performance, de l'industrie 4.0, des matériaux et des transformations technologiques,
- **un pôle Sciences de l'Homme et de la société (SHS)** avec notamment l'essor d'un nouvel axe autour des arts du spectacle fédéré par la création d'une Maison des sciences humaines.

SOMMAIRE

UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE (URCA)

LABORATOIRES DE RECHERCHE DU PÔLE SNI - SCIENCES DU NUMÉRIQUE ET DE L'INGÉNIEUR

CRESTIC EA 3804	6
GSMA UMR 7331	8
ITheMM EA 7548	10
LMR FRE 2011 (CNRS)	12
LRN EA 4682	14

LABORATOIRES DE RECHERCHE EN LIEN AVEC LE PÔLE SNI

ICMR UMR 7312 (CNRS)	18
PSMS EA 7507	20

CHAIRES

Chaire Industrielle Calcul Intensif et Industrie (C2I2)	24
Chaire Matériaux Architecturés (MATUR)	26

PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES

Maison de la Simulation de Champagne-Ardenne (MaSCA)	30
Usine du Futur	31
Matériaux / Nano	32
AEBB	32

SNV



Université de Reims
Champagne-Ardenne
Laboratoires de recherche du
Pôle Sciences du Numérique
et de l'Ingénieur

CENTRE DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (CReSTIC) - EA 3804

DIRECTEUR :
Bernard RIERA

DIRECTEUR ADJOINT :
Nicolas PASSAT

EFFECTIF :
145 personnes
(82 EC + 14 BIATSS + 8 chercheurs associés + 41 Doc et Post-Doc)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :
Le Centre de Recherche en STIC (CReSTIC, EA 3804) est une unité de recherche de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. Situé sur plusieurs sites (Reims, Troyes, Châlons-en-Champagne, Charleville-Mézières) il porte les activités de recherche et innovation en sciences du numérique dans la partie occidentale de la Région Grand-Est.

Le CReSTIC regroupe 145 personnes, dont 82 enseignants-chercheurs. Il est structuré en deux départements : «Informatique» et «Automatique et Traitement du Signal» et accueille 10 équipes de recherche. Les activités fondamentales de ces équipes, telles que calcul, image, connaissance, automatique, traitement du signal, sont impliquées dans des actions de valorisation pluri- et interdisciplinaires, notamment en ingénierie pour la santé, smart agriculture, industrie 4.0, industries créatives, véhicules communicants et bâtiment intelligent.

Le CReSTIC pilote trois plateformes technologiques majeures de l'Université de Reims Champagne-Ardenne : le centre de calcul régional ROMEO et le Centre Image (réunis au sein de la Maison de la Simulation de Champagne-Ardenne), et l'Atelier CellFlex 4.0. Moteur de nombreux projets académiques nationaux (PIA, ANR, FUI) et internationaux, le CReSTIC est également un acteur majeur de l'innovation en Région, par ses actions de transfert industriel (contrats SATT et CIFRE) en partenariat avec de grands groupes nationaux, mais aussi des PME dynamiques.

MOTS CLÉS :

Informatique

Image : vidéo 3D ; reconstruction / modélisation 3D/4D ; visualisation autostéréoscopique ; traitement et analyse d'images ; réalité virtuelle et augmentée ; rendu immersif ; imagerie HDR ; imagerie médicale.

Calcul & réseaux : HPC ; algorithmique parallèle ; GPU ; métaheuristique ; processeur multicore ; réseaux autonomes hétérogènes ; réseaux sans fil ; internet des objets ; ITS (Intelligent Transportation Systems).

Connaissances : représentation des données ; analyse exploratoire de données ; big data visuel ; interprétation sémantique ; perception et prédiction ; décision distribuée ; humanités numériques.

Automatique

Commande et diagnostic ; systèmes quasi LPV/Takagi-Sugeno ; systèmes à commutations ; systèmes à événements discrets ; systèmes homme-machine ; systèmes embarqués.

Traitement du Signal

Séparation de sources ; topologie algébrique appliquée ; analyse statistique et multi-échelle ; théorie de l'information et du codage ; reconnaissance de formes ; segmentation ; classification ; similarité locale et/ou non-métrique.

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

ROMEO (MaSCA)
Centre Image (MaSCA)
CellFlex 4.0

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Informatique
Automatique
Traitement du signal

[HTTPS://CRESTIC.UNIV-REIMS.FR](https://crestic.univ-reims.fr)

GRUPE DE SPECTROMÉTRIE MOLÉCULAIRE ET ATMOSPHÉRIQUE (GSMA) - UMR 733I

DIRECTRICE :

Maud ROTGER-LANGUEREAU

EFFECTIF :

54 personnes
(20 EC + 10 IATOS + 4 CR, + 2 ITA + 18 Doc et Post-Doc)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

Le GSMA est un laboratoire interdisciplinaire d'une cinquantaine de personnes qui combine spectroscopie moléculaire fondamentale et applications en physique de l'atmosphère et en planétologie. Le GSMA est rattaché à l'Institut de Physique (INP) du CNRS mais également, en tant qu'instituts secondaires, à l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) et à l'Institut d'Ecologie et d'Environnement (INEE).

MOTS CLÉS :

Spectroscopie moléculaire
Analyse de spectres
Spectrométrie lasers et par TF
Mesure de gaz
Ballons
Modélisation atmosphérique
Planétologie
Réactivité atmosphérique
COV
Pesticides
Ozone
Effervescence
Champagne

SAVOIR-FAIRE :

Réalisation de senseurs laser pour la mesure de gaz atmosphériques (ballons, stations météorologiques, ...) et participations à des campagnes ballons internationales (Brésil, Afrique, régions polaires)
Spécialiste de la détection de gaz photo-acoustique et hétérodyne.

Spécialiste mondial de la spectroscopie de l'ozone et du méthane. Analyse du spectre infrarouge de molécules d'intérêt atmosphérique (O₃, H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, H₃⁺ et leurs isotopologues, ...). Forte contribution aux banques de donnée internationales HITRAN et GEISA.

Modélisation atmosphérique globale et méso-échelle (stratosphère terrestre, couche d'ozone, climat de Titan) - Calcul ab initio très précis de surfaces d'énergie potentielle, de couplages non-adiabatiques et du moment dipolaire de molécules d'intérêt atmosphérique. Prédications et modélisations globales des états rovibrationnels excités et de spectres dans des larges intervalles de températures pour des applications planétologiques et astrophysiques.

Dynamique moléculaire (classique et mixte classique-quantique, bifurcations, effets de résonances). Développement de codes parallèles de dynamique, spectroscopie, et Monte Carlo classique.

Spécialiste mondial des mesures autour des phénomènes de nucléation de bulles et d'effervescence en œnologie (application aux vins de Champagne et aux vins effervescents).

Dissolution et désorption de gaz (application à l'œnologie)

Compétences en métabolomique, approche globale pour la caractérisation de composés d'intérêt œnologique, par RMN, spectrométrie de masse à ultra haute résolution, chromatographie gazeuse.

Détermination des constantes de vitesse des réactions élémentaires d'intérêt atmosphérique. Elaboration des mécanismes réactionnels des systèmes complexes. Détermination du devenir atmosphérique de polluants organiques.

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

Interféromètre commercial (BRUKER) par transformation de Fourier à haute résolution spectrale (sub-doppler)

Cuves optiques à réflexions multiples refroidies par cryogénie

Cuve optique à réflexions multiples de 50m de long permettant des parcours optiques supérieurs au kilomètre

Ensemble de lasers proche-infrarouges (diodes laser télécom, à antimoniures, DFG) et moyen infrarouges (lasers à cascades quantiques) pour la spectrométrie laser de gaz

Senseurs lasers sous ballons stratosphériques pour la mesure de H₂O, CO₂ et CH₄ dans l'atmosphère moyenne de la Terre.

Station mobile EcoFlux pour la mesure de flux d'émission (N₂O, CH₄) en eddy-corrélation par spectrométrie laser

Chambre de réaction atmosphérique couplée à un GC-MS et à un FT-IR

Caméra rapide et photographie « haute-vitesse »

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Physique moléculaire théorique et modélisation

Mesures spectroscopiques et analyses

Spectrométrie laser et applications

Réactivité des processus atmosphériques

Effervescence, champagne et applications

Aéronomie

WWW.UNIV-REIMS.FR/GSMA

INSTITUT DE THERMIQUE, MÉCANIQUE, MATÉRIAUX (ITHEMM) - EA 7548

DIRECTEUR :

Thierry DUVAUT

DIRECTEUR ADJOINT :

Samir ALLAOUI

EFFECTIF :

141 personnes
(79 EC + 12 BIATSS + 50 PhD et Post-Doc)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

L'Institut, créé en janvier 2019, est constitué de 6 équipes dont les activités de recherche s'articulent autour des Sciences de l'Ingénieur, et plus précisément sur des thématiques liées à la mécanique, à la thermique et à l'énergétique, et aux sciences des matériaux.

MOTS CLÉS :

Sciences de l'Ingénieur
Thermique
Energétique
Mécanique
Matériaux

SAVOIR-FAIRE :

Caractérisations et modélisation multiéchelles et multiphysique
Modélisation et simulation numérique
Instrumentations et Contrôles Non Destructifs
Elaboration de matériaux et leur fonctionnalisation
Optimisation des procédés
Analyse du comportement mécanique des matériaux et des structures
Techniques de fabrication additive

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

Rhéomètres, diffractomètre, spectromètres, et ellipsomètre
Extrudeuse, thermoformeuse, et nanoindenteur
Analyseur de taille de particules et analyseur calorimétrique différentiel, analyses par DRX
Imprimantes 3D (polymère, sable, métal)
Bobine supraconductrice et thermogravimétrie
Tomographe, SThM, AFM, MEB
Halle technologique Génie Civil
Caméras de Thermographie Infrarouge

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

La structuration en équipes obéit à une organisation thématique des activités de recherche de l'Institut autour de 3 domaines scientifiques (Matériaux, Thermique et Energétique, Mécanique) comprenant chacun 2 équipes de recherche, déclinant les thématiques de recherche suivantes :

Equipe 1 : Matériaux et Procédés Innovants

Elaboration de matériaux multiphasés
Optimisation du triptyque structures/procédés/propriétés
Caractérisation multiéchelle et multiphysique de matériaux

Equipe 2 : Matériaux Fonctionnels et Procédés Electrochimiques

Propriétés diélectriques et phénomènes de charge et décharge sous faisceau d'électrons
Oxydes en couches minces et nanostructures métalliques: photo-catalyse, oxydes magnétiques dilués
Mécanismes aux interfaces et matériaux électro-déposés sous fort champ magnétique: élaboration et modélisation

Equipe 3 : Thermique

Instrumentation et caractérisation thermophysique multiéchelle
Optimisation des transferts dans des systèmes thermiques
Valorisation énergétique des matériaux biosourcés

Equipe 4 : Développement Durable

Construction Durable : Matériaux biosourcés et efficacité énergétique
Ingénierie Santé : Modélisation ATM, caractérisation structurale
Diagnostic thermique et simulation numérique

Equipe 5 : Mécanique Appliquée et Génie Civil

Surveillance et dynamique des systèmes et des structures (machines tournantes- maintenance 4.0)
Renforcement des structures pour le génie civil (béton armé)
Comportement mécanique des matériaux composites biosourcés et éléments finis spéciaux

Equipe 6 : Modélisation des Structures Mécaniques

Modélisation et simulation numérique des procédés de mise en forme
Modélisation, simulation numérique et expérimentation sur les emballages de conditionnement
Modélisation, simulation numérique et expérimentation en biomécanique (dentaire et problèmes d'assise)

[HTTPS://ITHEMM.UNIV-REIMS.FR](https://itthem.univ-reims.fr)

LABORATOIRES DE MATHÉMATIQUES REIMS (LMR) - FRE 2011 (CNRS)

DIRECTEUR :

Michael PEVZNER

DIRECTEUR ADJOINT :

Laurent DI MENZA

EFFECTIF :

44 personnes

(33 EC + 3 BIATSS + 7 PhD + 1 CNRS)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

Large spectre allant de la théorie des nombres et théorie des représentations à la modélisation numérique et stochastique en passant par l'analyse des EDP, théorie spectrale et probabilités.

MOTS CLÉS :

Mathématiques fondamentales et appliquées
Applications des Mathématiques

SAVOIR-FAIRE :

Mathématiques fondamentales
Modélisation numérique
Statistiques
Mathématiques financières

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

Bibliothèque de recherche

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Les thématiques étudiées par l'équipe « Analyse » concernent les Propagation des singularités, Analyse pseudo-différentielle en dimension infinie, Electrodynamique quantique, Équations de champ moyen, Théorie spectrale, Analyse de problèmes issus des mathématiques financières, Problèmes inverses

d'EDP, Systèmes dynamiques, existence de mesure invariante dans le cas dilatant, décroissance des corrélations, Calcul pseudo-différentiel, calcul de Weyl, espace de Wiener, formule de Feynman, états cohérents, semi-groupe de Schrödinger, composition, Analyse non linéaire et réduction fuchsienne, Perturbations singulières, Scattering et analyse semi-classique, Localisation d'Anderson.

Les thématiques étudiées par l'équipe « Groupes et Quantification » concernent les Théorie des représentations des groupes de Lie et (super)algèbres de Lie, Analyse harmonique non commutative, Analyse pseudo-différentielle, Lois de branchement et théorie spectrale des représentations de dimension infinie, Quantification par déformation et quantification covariante, Systèmes intégrables discrets, Géométrie différentielle projective, Théorie des invariants, Conjecture de Gelfand-Kirillov, Algèbres de Hecke, Algèbres enveloppantes et groupes quantiques, Géométrie non commutative, Combinatoire algébrique, Théorie des formes modulaires non-holomorphes, Fonction zêta, Correspondance de McKay et désingularisation commutative et non commutative.

Les thématiques étudiées par l'équipe « Modélisation Stochastique et Numérique » concernent les Théorie de l'arbitrage dans les marchés contraints, Courants de Foucault, Propagation d'ondes, Mécanique des fluides numérique et applications à la microfluidique, Modélisation stochastique de systèmes économiques, Modélisation des écoulements sanguins, Méthodes numériques pour l'électromagnétisme, Problèmes inverses en EEG, Systèmes dynamiques et mesures invariantes, Statistique inférentielle et semi-paramétrique, Statistique mathématique et théorie de l'information, Simulation de jets d'étoiles.

WWW.UNIV-REIMS.FR/LMR

LABORATOIRE DE RECHERCHE EN NANOSCIENCES (LRN) - EA 4682

DIRECTEUR :

Igor NABIEV

DIRECTEUR ADJOINT :

Louis GIRAUDET

EFFECTIF :

28 personnes

(8 EC + 2 PH + 4,5 BIATSS + 3 IG contractuels + 2 Post-Doc + 8 PhD + 1 associé)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

Le LRN est une unité à forte compétence en instrumentation en champ proche et en nanotechnologie, qui déploie son savoir-faire vers différents champs applicatifs. Le caractère pluridisciplinaire de l'équipe est très marqué avec la présence de physiciens, de biochimistes, de biophysiciens, d'électroniciens et de biologistes. Cela lui ouvre un large spectre applicatif, de l'optoélectronique aux capteurs, et aux applications biomédicales. Le LRN cultive une forte synergie et multiplie les projets communs avec le L2N à l'UTT.

MOTS CLÉS :

Microscopie à force atomique
Instrumentation champ proche Biocapteurs
Nanobiotechnologies
Nanomédecine
Elaboration de nanomatériaux

SAVOIR-FAIRE :

Nanobiotechnologies et nanomédecine : reconnaissance internationale
Développements instrumentaux en microscopie à force atomique et en microscopie électronique, appliqués à la biologie/santé, aux matériaux agro-sourcés, aux matériaux avancés, aux capteurs, ou à l'électronique

Elaboration de nanofils par électrodépôt en solvant ionique, applications au stockage d'énergie et aux capteurs dans le domaine de la santé

Modélisation et caractérisations électriques avancées de composants à semi-conducteurs, application au photovoltaïque, aux matériaux agro-sourcés, aux capteurs, et à la santé

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

Parc de six AFM équipés (mécanique, électrique, biologie, Raman...)

Microscope Electronique à Balayage (MEB) JEOL7900F instrumenté (analyse X, cristallographie, cathodoluminescence, traction...)

Salle blanche équipée d'un parc d'équipements d'élaboration et de caractérisations électriques

Spectrophotomètres et spectrofluorimètres UV-visible et infrarouge

Salles de cultures, équipements de biochimie et de biologie moléculaires

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Elaboration de nanomatériaux et applications. Ce groupe conçoit et élabore des composants organiques et des nano-objets semiconducteurs par des méthodes bas coûts comme l'électrodéposition, ou par voie chimique. Les objets synthétisés sont caractérisés en lien avec les autres thématiques et leurs applications. Les résultats expérimentaux peuvent être complétés par la modélisation de leurs propriétés électriques.

Nanocaractérisations et développements méthodologiques. On développe dans ce thème les savoir-faire et les nouvelles techniques de caractérisation à l'échelle locale des nanomatériaux ou des objets biologiques. S'appuyant sur un parc instrumental diversifié et à l'état de l'art, ce groupe se focalise sur le développement de nouvelles expériences permettant d'améliorer les potentialités des appareils et de corrélérer les propriétés structurales, chimiques, optiques, mécaniques et électroniques des objets étudiés.

Nano-biotechnologies. Ce thème se focalise sur le domaine de la Santé, à l'interface entre «nano» et «bio», sur la reconnaissance de biomolécules endogènes par des nano-capteurs synthétiques. On y développe des plateformes diagnostiques utilisant les nanocristaux fluorescent semiconducteurs « Quantum Dots » ou des billes polymériques dopées par des nanocristaux. Les nouvelles molécules-capteurs couplés avec des nanocristaux individuels ou sur la surface de billes dopées font partie des développements innovants de l'équipe permettant une augmentation très significative en termes de sensibilité et de spécificité de détection et de diagnostic de pathologies tumorales, inflammatoires et auto-immunes.

WWW.UNIV-REIMS.FR/LRN

SNI



Université de Reims
Champagne-Ardenne
Laboratoires de recherche en
lien avec le Pôle SNI

INSTITUT DE CHIMIE MOLÉCULAIRE DE REIMS (ICMR) - UMR 7312 (CNRS)

DIRECTEUR :

Jean-Hugues RENAULT

DIRECTEUR ADJOINT :

Emmanuel GUILLON

ADMINISTRATRICE :

Christelle ANSTETT

EFFECTIF :

95 personnes
(44 EC + 18 BIATS + 5 Post-Doc + 17 PhD + 11 CNRS)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

Recherche fondamentale sur les différents aspects de son cœur de métier : la chimie moléculaire. Le projet d'unité se structure autour de questionnements originaux en matière de réactivité chimique, de caractérisation structurale ou de développements de procédés intensifiés associant les aspects de relations structures/fonctions, ce en lien avec les secteurs de la Chimie de Végétal, de la Santé, des Matériaux et des Nanosciences.

MOTS CLÉS :

Chimie moléculaire, du végétal, organométallique, environnementale, de coordination, thérapeutique, des substances naturelles
Photochimie, Synthèse asymétrique
Organocatalyse, molécules fluorées
Hétérocycles azotés, glycochimie
Mécanismes d'action et modélisation moléculaire
Procédés, analyse structurale
Procédés intensifs
Inhibition enzymatique
Activités antimicrobiennes

Polymères et édifices biosourcés
Matériaux composites
Micro- et nanoparticules
Sondes magnéto-optiques

SAVOIR-FAIRE :

Synthèse organique multi-étapes, analyse structurale de produits et d'intermédiaires, transformation et valorisation des agroressources
Conception, synthèse et évaluation de molécules d'intérêt thérapeutique,
Extraction, purification, analyse structurale de substances naturelles, chromatographie analytique et préparative, résonance magnétique nucléaire, chemoinformatique
Cinétique et mécanismes réactionnels, caractérisation structurale des polymères, délivrance contrôlée d'actifs, relations structure-propriétés
Synthèse de ligands et complexes de coordination, incorporation dans des nanoparticules, greffage sur surfaces ou polymères biosourcés, devenir-transfert de polluants

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

Gestion du plateau technique URCA PLAnET (RMN 500, 600 MHz, MS, DRX, techniques couplées dont LC-SPE-RMN et LC-MS, GC-MS, accélérateur d'électrons...
Spectromètre, Spectrofluorimètre
Digesteur micro-onde, extracteur solvant
Analyse thermo-physique (DSC, DMA),
Chaînes de mesures potentiométriques, voltampérométrie, polarographie
CPC, HPLC, GC, FPLC, GC, CES
Nanosizer Malvern (DLS, SLS)
Mini-extrudeuse, machine de traction

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Méthodologie en Synthèse organique ; Biomolécules, synthèse et mécanismes d'actions ; Chimie de Coordination ; Chimie des substances naturelles ; Chimie environnementale ; Polymères fonctionnels et réseaux / Chimie du végétal ; Chimie pour la Santé et la Cosmétique ; Chimie et Physicochimie pour les Nanosciences

WWW.UNIV-REIMS.FR/ICMR

PERFORMANCE, SANTÉ, MÉTROLOGIE, SOCIÉTÉ (PSMS) - EA 7507

DIRECTEUR :

Elisabeth ROSNET

DIRECTEUR ADJOINT :

William BERTUCCI

EFFECTIF :

36 personnes
(12 EC + 11 PhD + 1 IGE + 6 associés + 6 Doc)

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'UNITÉ :

Le laboratoire Performance Santé Métrologie Santé (PSMS) développe une recherche en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) se focalisant sur les aspects intégrés de l'homme en mouvement. Il propose une approche systémique, à visée interdisciplinaire, des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, organisée autour des relations entre la performance et la santé. Ces relations sont étudiées dans leur contexte social et sociétal en bénéficiant du soutien d'une métrologie innovante.

MOTS CLÉS :

Performance sportive
Performance au travail
Santé, Prévention
Société
Ergonomie
Métrologie
Sciences du Mouvement
Sciences du Sport

SAVOIR-FAIRE :

1. Evaluation des caractéristiques biomécaniques, physiologiques, psychologiques, sociales des individus ou des groupes afin de construire des programmes de prévention, de remédiation ou d'entraînement. La spécificité du Laboratoire PSMS est d'intégrer l'ensemble des variables des différents champs scientifiques afin d'établir des profils.

2. A partir de ces profils, il est possible de proposer pour tous types de publics les pratiques physiques (ou organisations) les plus adaptées aux objectifs de performance et / ou de préventions primaire, secondaire ou tertiaire.

3. L'optimisation de la performance, l'analyse de l'accidentologie d'une situation, le bien-être, la santé et la sécurité des opérateurs, la recommandation de matériels pour des publics spécifiques.

EQUIPEMENTS STRUCTURANTS :

4 salles équipées (130m²)

Accès au plateau technique de l'Ecole Supérieure d'Ostéopathie (ESO) à Marne la Vallée.

THÉMATIQUES DE RECHERCHE :

Le laboratoire développe 2 axes de recherche : Santé/Sport et Sport/Performance.

Le premier axe vise à développer de nouvelles connaissances scientifiques concernant les facteurs de risques pour la santé tout au long de la vie du pratiquant par une approche systémique de la motricité humaine. Le but est de déterminer par une démarche translationnelle des solutions 1) via la pratique d'une activité physique spécifiquement calibrée ou 2) via l'utilisation d'un matériel ergonomique innovant. Cet axe est développé sur différents types de publics : jeunes, travailleurs, seniors, sportifs et artistes. Les protocoles et matériels développés (e.g. exosquelettes) sont validés en s'appuyant sur des moyens de métrologie de la motricité innovants intégrant notamment la simulation et la réalité virtuelle.

Le second axe, porte sur l'optimisation de la performance (i.e. cyclisme, escrime, gymnastique, athlétisme, équitation). L'objectif est de déterminer, analyser et optimiser les facteurs de la performance sportive. L'originalité des travaux menés provient de l'approche globale utilisée, des moyens technologiques innovants déployés ainsi que du fait que les campagnes de mesures soient réalisées la majorité du temps en situation écologique. Ces travaux aboutissent à une meilleure compréhension de la performance humaine dans le véritable contexte de pratique.

SNI



Chaires

Mots-clés : Calcul Haute Performance, Intelligence Artificielle, Big Data, IoT

Partenariats industriels : CEA Dam Ile De France, ATOS Bull, NVIDIA

Collaborations scientifiques : GENCI, Centre de Calcul National A-STAR (Singapour), Universiti Teknologi PETRONAS (UTP, Malaisie)

WWW.UNIV-REIMS.FR/C2I2

CHAIRE INDUSTRIELLE CALCUL INTENSIF ET INDUSTRIE (C2I2) :

Titulaire de la chaire : Michaël KRAJECKI (PR)

Les sciences du numérique, dont le Calcul Haute Performance - ou HPC pour High Performance Computing - représentent un enjeu de souveraineté et de compétitivité majeur non seulement pour la France et l'Allemagne, mais plus généralement pour l'Europe. Soutenu dans le Programme d'Investissements pour l'Avenir, ROMEO est aujourd'hui le supercalculateur hybride le plus puissant de France. Le mésocentre ROMEO est également un acteur majeur de la plateforme SIMSEO Grand Est qui accompagne les PME qui ont recours à la simulation numérique.

ROMEO prend toute sa place dans l'émergence du pôle scientifique d'applications de l'URCA Sciences du Numérique et de l'Ingénieur (SNI). Pour tirer parti des supercalculateurs comme ROMEO, il est nécessaire de maîtriser en amont la complexité grandissante des langages de programmation et de communications conçus pour le calcul intensif. Ainsi, la chaire Calcul Intensif et Industrie - C2I2 - permet aujourd'hui de développer une recherche en sciences du numérique soutenue non seulement par des acteurs institutionnels, mais aussi par de grands partenaires industriels comme le CEA, ATOS Bull, Intel ou NVIDIA.

ROMEO développe aujourd'hui de nouvelles applications en smart agriculture à l'aide de l'apprentissage profond ou deep learning. En effet, l'apprentissage profond est une nouvelle approche de modélisation qui allie (1) les dernières avancées en Intelligence Artificielle (2) le calcul à haute performance et (3) le big data.

Les activités proposées en matière d'enseignement, de recherche et de transfert technologique s'inscrivent également de façon transversale dans les pôles de compétitivité Materialia et Industries et Agro-Ressources par l'intermédiaire de la Maison de la Simulation de Champagne-Ardenne (MaSCA).

La chaire calcul intensif et industrie se décline selon trois axes :

- **Calcul intensif et enseignement :** CUDA Research Center et Master Calcul Haute Performance et Simulation
- **Calcul intensif et recherche :** calcul efficace sur architecture à vocation exaflopique, intelligence artificielle (deep learning)
- **Calcul intensif et industrie :** calcul intensif pour les PME, smart agriculture



CHAIRE MATÉRIAUX ARCHITECTURÉS (MATUR) :

Chargé de mission : Samir ALLAOUI

La Champagne-Ardenne possède un bassin important dans le secteur de la métallurgie dont les entreprises doivent évoluer pour affronter la concurrence mondiale. Cette compétition concerne les industries de la forge, de la fonderie, de l'emboutissage et de la plasturgie. Le but est d'accompagner ces entreprises à élargir leur champ de compétences dans le domaine des matériaux et des procédés de mise en œuvre en particulier au niveau du triptyque matériau-procédé-produit et de leurs interactions. Cette montée en compétence favorisera la pénétration de nouveaux marchés (aéronautique, médical, robotique, énergie...), le développement des marchés à l'export et renforcera le statut des entreprises par le développement de leurs activités Recherche et Innovation. Cette chaire sera construite en partenariat avec l'UIMM régionale, d'autres organismes et syndicats professionnels, le CRITT-MDTS et de nombreuses PME/ETI avec lesquelles existent déjà des collaborations scientifiques avec le LISM. De façon plus spécifique, la chaire sera orientée vers la Fabrication Additive pour permettre aux entreprises régionales de s'approprier cette technologie qui représente un défi et une opportunité pour répondre aux nouveaux besoins industriels du XXIème siècle. Les recherches entreprises dans ce cadre permettront de lever des verrous technologiques au niveau de la conception des produits intelligents et des outillages, de caractériser les matériaux et d'optimiser les procédés de fabrication additive. La chaire s'intégrera dans le dispositif actuellement en construction et constitué de la plateforme régionale « Fabrication Additive » et de la filière ingénieur en apprentissage portée par l'UTT en convention avec l'URCA et enseignée à l'EiSINe.

Cette chaire industrielle sera un moteur d'innovation pour les entreprises partenaires de ce projet. Les compétences des chercheurs dans le domaine des matériaux et plus spécialement en fabrication additive, renforcée par le recrutement d'un éminent professeur des Universités, permettront de lever différents verrous technologiques inhérents à la jeunesse de ce nouveau procédé de fabrication et d'exploiter toutes ses possibilités afin de réaliser des produits innovants, personnalisés et dans des délais très courts. Les travaux de recherche réalisés dans le cadre de cette chaire seront transférés aux différents partenaires industriels.

Les entreprises de la Champagne Ardenne, partenaires de la chaire et en grande partie sous-traitantes dans le domaine de la forge, la fonderie, la plasturgie auront ainsi l'opportunité de monter en compétence et de monter en gamme de produits. Ces entreprises revisiteront leur stratégie afin d'intégrer ces nouvelles possibilités de la fabrication additive pour les décliner en nouveaux produits innovants, en nouveaux services et pour pénétrer de nouveaux marchés (aéronautique, médical, énergie, transport...).

Les principaux travaux porteront sur les étapes du cycle de développement de nouveaux produits par les technologies de fabrication additive. Une nouvelle méthode de conception associée à l'optimisation topologique et à de nouvelles règles métier assureront le dépôt de matière au juste nécessaire garantissant le coût minimum et le respect de l'environnement. D'autres travaux de recherche porteront sur la maîtrise des technologies de fabrication additive dont la modélisation multi-physique de ces procédés afin d'optimiser la fabrication des nouveaux produits conçus. Enfin, des travaux porteront sur la qualification des produits et le contrôle des procédés en cours de fabrication.

La fabrication additive peut se substituer aux procédés conventionnels de fabrication (forge, fonderie, usinage...) ou être complémentaire à ceux-ci pour la fabrication de petites séries. Cette substitution est économiquement viable à condition de reconcevoir les produits compte tenu du coût élevé des poudres et des investissements importants des machines. La fabrication des outillages et des moyens de contrôle est impactée par la fabrication additive en exploitant au maximum les possibilités de cette technologie. Ces outils seront constitués d'un substrat en acier bas de gamme et les parties actives de l'outil seront rechargées par des matériaux résistants aux contraintes thermomécaniques. Les canaux de régulation des outillages seront réalisés au plus près de l'empreinte suivant le concept du conformal cooling diminuant fortement les temps de cycle de fabrication. Le dépôt de matériaux à gradient fonctionnel garantira les meilleures caractéristiques mécaniques des outillages et les bonnes fonctionnalités des moyens de contrôle. La fabrication additive couvre également le marché de la pièce de rechange par le rechargement de pièces usées ou par la fabrication de ces pièces, couche par couche, après une étape de rétro conception.

Cette chaire industrielle s'inscrit dans une démarche collaborative avec les partenaires industriels mais également avec les acteurs académiques et les centres techniques. Les travaux de recherche se réaliseront sur les équipements propres au LISM et avec ceux de la plateforme régionale de fabrication additive en Champagne Ardenne.

Réalisée en partenariat fort avec l'UIMM Champagne-Ardenne dont le Fonds pour l'Innovation dans l'Industrie (F2i) est sollicité pour ce projet, MATUR a vocation à travailler de la façon la plus large avec les entreprises régionales et au-delà de celles qui sont déjà impliquées avec toutes celles qui auront la volonté de progresser dans les champs de recherche de cette Chaire.

Les travaux de recherche seront transférés aux entreprises partenaires et capitalisés sous forme de connaissance en module de formation pour les sections de licence, de masters et d'ingénieurs. Ces modules de formation seront également disponibles sous forme de MOOC, renforçant ainsi la notoriété de l'EiSINe dans le domaine de la fabrication additive. De plus cette Chaire, par l'apport de nouveaux enseignants-chercheurs permettra de développer la recherche sur le site de l'EiSINe par l'accroissement du nombre de thèses (en particulier CIFRE) qui pourront y être menées.

Mots-clés : Fabrication Additive, Optimisation Topologique, Triptyque Matériau-Procédé-Produit, Matériaux Intelligents, Matériaux composites

Partenariats industriels : UIMM, Bourguignon-Barré (Forge), CEVA (Plasturgie), La Fonderie Ardennaise (Fonderie), ARTI (Ferronnerie et Maintenance)

Collaborations scientifiques : UTT (LASMIS), ENSAM, CRITT-MDTS

SNI



Plateformes
Technologiques

MAISON DE LA SIMULATION DE CHAMPAGNE-ARDENNE (MaSCA) :

Responsables : Michaël Krajecki (ROMEO) / Stéphanie Prévost (Centre image) / Stéphanie Baud (P3M)
La Maison de la simulation de Champagne-Ardenne (MaSCA) regroupe 3 plateaux techniques :

• Centre de calcul ROMEO

Le Centre de Calcul Régional ROMEO (249ème au TOP500 et 20ème au GREEN500) met à disposition des industriels et chercheurs de la région, des ressources de calcul performantes, des espaces de stockage sécurisés, des logiciels adaptés, un accompagnement dans l'utilisation de ces outils ainsi qu'une expertise sur des domaines scientifiques et techniques avancés : le calcul à haute performance, les mathématiques appliquées, la physique, la biophysique et la chimie.

• CENTRE IMAGE

Le plateau technique « Centre Image » déploie les moyens technologiques nécessaires aux recherches impliquant, la visualisation scientifique, la simulation, l'exploration temps réel de mondes virtuels 3D et le traitement numérique des images. Sur le plan scientifique, il soutient plusieurs actions relevant de secteurs associant les STIC à la santé, à l'environnement et au patrimoine ou bien encore aux sciences plus traditionnelles. Les actions en cours à ce jour couvrent par exemple :

- la visualisation immersive et ses applications à la microscopie fonctionnelle du vivant ;
- l'analyse de masses de données en imagerie médicale ;
- l'évaluation de la dégradation des états de surfaces des sols ;
- la simulation dynamique du comportement structural de macromolécules biologiques en interactions ;
- la numérisation 3D et ingénierie virtuelle.

• P3M

Le plateau P3M de modélisation moléculaire multi-échelles (allant de l'échelle de l'atome jusqu'à celle de l'organe dans le domaine du vivant), permet de comprendre puis de prédire des comportements de systèmes complexes. Ces activités de modélisation permettent de lier les activités expérimentales des différents domaines et, à partir des structures tridimensionnelles et de leurs dynamiques, d'atteindre des caractéristiques spécifiques permettant d'accéder aux relations de type structures/fonctions. Dans le domaine de la santé, ce plateau technique permet de prédire le comportement de nouvelles molécules thérapeutiques avec leur cible et d'accélérer ainsi le développement expérimental de nouveaux médicaments.

WWW.UNIV-REIMS.FR/MASCA

USINE DU FUTUR :

Responsables : Nicolas PONSART (Platinum3D) / Bruno Robert (CellFlex 4.0)

• Platinum3D

PLATINIUM3D est une plateforme technologique et scientifique dédiée à l'obtention de pièces métalliques par les procédés de fabrication additive. La plateforme fait travailler, à l'échelle du territoire champardennais, les acteurs de la recherche, de la formation et les industriels. Ces collaborations permettent les transferts de technologie entre laboratoires et industriels notamment via des projets de recherche et développement communs, des formations, de l'accompagnement au transfert ou de la veille technologique. Le rôle de la plateforme est de donner la possibilité aux entreprises du territoire de franchir un palier technologique et scientifique autour de thématique comme le prototypage rapide et la fabrication rapide (une dizaine de technologie), la numérisation 3D (scanners, caméra de déformation 3D et autres systèmes d'acquisition spatiales) ainsi que l'ingénierie numérique.

WWW.UNIV-REIMS.FR/PLATINIUM3D

• CellFlex 4.0

CellFlex 4.0 est une plateforme de formation et de recherche en lien direct avec les concepts d'Industrie du Futur. C'est une ressource mutualisée, utilisée comme support expérimental pour mettre en œuvre des applications industrielles innovantes. Elle permet le transfert technologique auprès des entreprises, la collaboration autour de travaux de recherche en lien avec l'industrie (études de faisabilité, tests, validations...) et la formation initiale et continue.

CellFlex 4.0 est le fruit des travaux de recherche effectués au sein du laboratoire CReSTIC autour de la commande et du diagnostic des systèmes complexes :

- vérification et synthèse de la commande sûre des systèmes à événements discrets,
- diagnostic et supervision des systèmes automatisés de production,
- sûreté et identification des systèmes hybrides,
- modélisation, commande et observation des systèmes complexes.

CellFlex 4.0 permet également à l'URCA d'être membre associé du réseau national d'acteurs académiques impliqués dans l'Industrie du Futur Smart (Systems Manufacturing Academics Ressources Technologies) – Nouveau nom des Ateliers Inter-établissements de Productique - Pôles de Ressources Informatiques pour la MECANIQUE (AIP-Priméca).

CellFlex 4.0 intègre le projet de Plateformes Interconnectées FFCA - Factories of Future Champagne-Ardenne (CPER 2017-2020) et est en lien direct avec la plateforme technologique MaSCA (Maison de la simulation de Champagne-Ardenne) regroupant les plateaux techniques ROMEO, Centre Image et P3M.

WWW.UNIV-REIMS.FR/CELLFLEX



MATÉRIAUX / NANO :

Responsable : Louis GIRAUDET

- **Nano'Mat**

Nano'Mat est une plateforme de Nanofabrication et de Nanocaractérisation bi-site (Troyes/UTT et Reims/URCA) dédiée aux matériaux pour l'optique, la mécanique, la biologie et les agro-ressources. Au niveau rémois, elle est spécialisée dans l'imagerie haute résolution et la nanocaractérisation de tout type de matériaux, allant des matériaux métalliques aux végétaux et aux cellules vivantes. Grâce aux différents microscopes (microscopes optiques, électroniques et champ proche) et aux outils de caractérisation associés (analyse chimique, cathodoluminescence, champ proche électrique, nanomécanique...), elle propose une imagerie multiéchelle (du nm à plusieurs centaines de microns) dans différents environnements de travail (vide, atmosphère contrôlée, température contrôlée).

WWW.UNIV-REIMS.FR/NANOMAT

AEBB :

Responsables : Jean-Hugues RENAULT / Dominique HAKAKAT

- **PIAnET**

Le plateau technique PIAnET propose un ensemble de moyens de haut niveau pour l'analyse structurale et la transformation chimique sous rayonnement de composés moléculaires ou macromoléculaires issus de la synthèse, ou de ressources naturelles. Ce plateau technique relève des sciences de la matière au travers de ses aspects fondamentaux méthodologiques et méthodologiques, et des agrosociences par l'origine végétale d'une grande partie des composés et molécules étudiés. Il vient également en support des activités de recherche menées dans le domaine de la santé en permettant la caractérisation de substances actives ou de tissus via la micro-imagerie RMN.

WWW.UNIV-REIMS.FR/PLANET

CONTACT

SOPHIE LADoucETTE

Service commun de recherche en SNI

Directrice de développement

courriel : sophie.ladoucette@univ-reims.fr

www.univ-reims.fr/sni



**UNIVERSITÉ
DE REIMS
CHAMPAGNE-ARDENNE**