

SMILES : Sciences Mathématiques pour l'Innovation, Label d'Excellence Stratégique

SMILES vise à tirer profit de la puissance des mathématiques appliquées pour catalyser les processus d'innovation des entreprises de tous les secteurs. Composé d'équipes pluridisciplinaires, il accompagne ses partenaires industriels dans leurs défis technologiques par la modélisation mathématique et la simulation numérique en : mécanique des fluides et des structures, acoustique, sciences de la vie et de l'univers, big data, chimie, électronique, physique des plasmas, nanosciences...

Tremplin Carnot Smiles



Sciences Mathématiques pour l'Innovation : Label d'Excellence Stratégique

Mettre la déraisonnable efficacité des mathématiques au service de l'innovation dans les entreprises

Nos grands axes de R&D et notre offre de compétences :

Modélisation mathématique

- Équations aux dérivées partielles : écoulements (sanguins, respiratoires, milieux poreux), prolifération et mouvement de populations de cellules, risque et finance, comportements de masse, fusion de plasmas ...
- Prise en compte de l'aléa
- Réduction de modèle
- Couplage de phénomènes (structure, thermique, fluide, électromagnétisme, électricité)
- Optimisation et contrôle optimal

Simulation numérique

- Conception et optimisation d'algorithmes : architecture déployée/embarquée, niveau précision, dans une chaîne préexistante ou à créer...
- Algorithmique du calcul parallèle, simulation en temps réel
- HPC, calcul en grande dimension, parallélisation en temps
- Clusters de calcul : CPU/GPU, mémoire partagée/distribuée

Science des données pour le Big Data

- Réseaux de neurones, machine learning, deep learning
- Analyse statistique, classification, extraction et fouille de données

Modélisation de fluides multiphasiques et complexes

- Atomisation de fluides, dynamique des bulles, impact de gouttes ou de vagues
- Élasto-capillarité : micro-fluidique, interaction goutte/tige mince ou goutte/substrat mou
- Écoulements granulaires et viscoplastiques, modélisation d'écoulements turbulents (RANS, statistiques, LES)
- Stabilité hydrodynamique (vagues, ondes, vortex)

Acoustique

- Aéroacoustique
- Propagation et diffusion acoustiques en milieux hétérogènes, multicouches, à gradient de propriétés
- Propagation d'onde de choc
- Imagerie acoustique

Mécanique

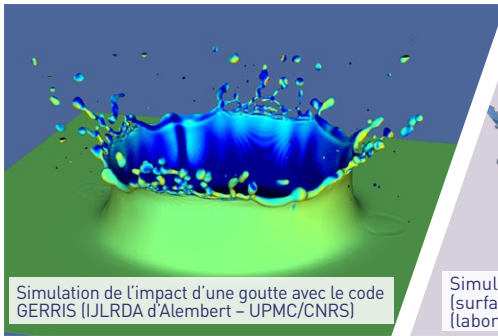
- Mécanique de l'endommagement
- Matériaux hétérogènes, micromécanique
- Mécanique de la rupture: fragile, ductile, amorçage
- Méta-matériaux : mécanique, acoustique, adhésif

Biologie computationnelle et génomique

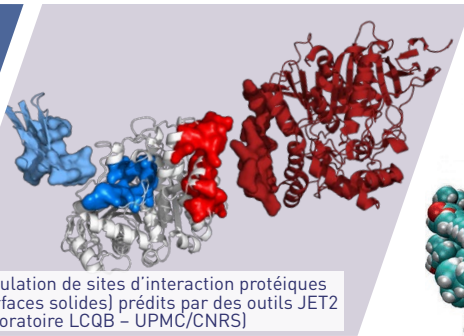
- Analyse des génomes, méta-génomique et analyse fonctionnelle de la communauté bactérienne
- Interaction protéine-protéine, interaction cellulaire
- Dynamique conformationnelle et dynamique moléculaire, biologie synthétique

Chimie théorique et quantique

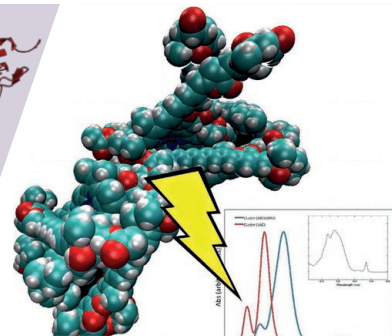
- Simulations moléculaires dynamiques, chimie des milieux extrêmes en phase gazeuse ou condensée, pharmacochimie moléculaire, modélisation moléculaire, forces inter-moléculaires, modélisations en catalyse
- Méthodes de simulations multi-échelles



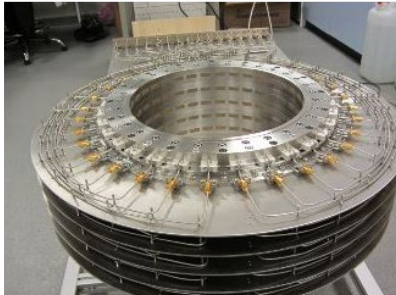
Simulation de l'impact d'une goutte avec le code GERRIS (IJLRDA d'Alembert - UPMC/CNRS)



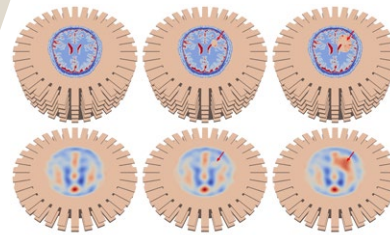
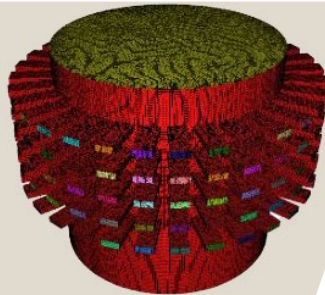
Simulation de sites d'interaction protéiques (surfaces solides) prédits par des outils JET2 (laboratoire LCQB - UPMC/CNRS)



Calcul quantique en solution pour des grandes (voire très grandes) molécules : une nouvelle approche de complexité linéaire en couplage QM/continu (LCT - UPMC/CNRS)



Imagerie micro-ondes d'un AVC en quasi-instantané avec le code freeFEM++ : maillage à 2,3 M degrés de liberté, décomposition de domaine et calcul parallèle en 5 mn sur 64 cœurs (laboratoire LJLL - UPMC/Paris 7/CNRS)



Marchés adressés

- Aéronautique
- Assurance
- Automobile
- Chimie
- Énergie
- Environnement
- Ferroviaire
- Finance
- Matériaux
- Pharmaceutique
- Réseaux et télécoms
- Spatial
- Santé et e-santé

L'environnement du Carnot SMILES

- ➔ MeSU-alpha : Calculateur à mémoire partagé: 16 To disponibles sur 1 024 cœurs
- ➔ MeSU-beta : Cluster de 2020 cœurs performants à mémoire partagée
- ➔ Labex Calsimlab
- ➔ Labex Plas@Par
- ➔ Labex Fondation de Sciences Mathématiques de Paris
- ➔ Equipex Equip@meso

Personnels de recherche (ETP) : **304**
dont doctorants : **148**

Recettes partenariales avec les entreprises : **1,6 M€**
Budget consolidé : **18,5 M€**

Nos engagements

- ➔ Un guichet unique pour contractualiser : simplifier la prise de contact et accélérer le processus de contractualisation
- ➔ Qualité de la contractualisation : une équipe de chargés d'affaires et de juristes assure l'interface entre les chercheurs et les entreprises pour la mise en place des contrats de collaboration

Une politique PI définie

- ➔ Copropriété des résultats issus de la collaboration
- ➔ Exclusivité d'exploitation des résultats issus de la collaboration, pour le partenaire industriel dans le domaine identifié
- ➔ Valorisation des résultats hors domaine par le Carnot SMILES

CONTACT

Yvon MADAY
Directeur général
contact@carnot-smiles.fr
01 44 27 71 94



Institut Carnot SMILES
Campus de l'UPMC
4, place Jussieu
75252 Paris Cedex 5
Tour 15-25, 3^{ème} étage,
bureau 309, boîte courrier 187

