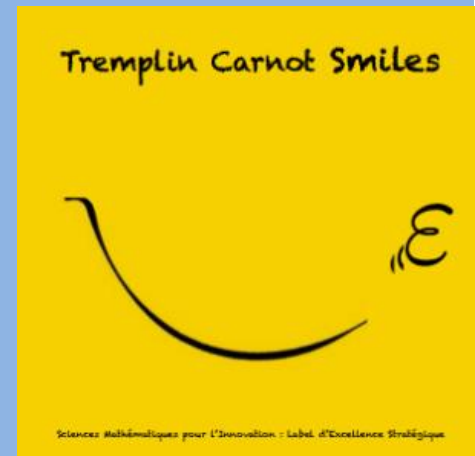


SMILES : Sciences Mathématiques pour l'Innovation, Label d'Excellence Stratégique

Le Carnot SMILES est un institut public de recherche spécialisé en modélisation mathématique, simulation numérique, optimisation, et science des données. Il rassemble des équipes pluridisciplinaires (mécanique des structures et des fluides, acoustique, biologie, chimie, physique...) autour de mathématiciens (analyse des équations aux dérivées partielles, discrétisation, algorithmique, contrôle, optimisation, statistiques, probabilités) afin d'apporter une réponse globale aux défis technologiques complexes des entreprises.



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

Nos axes de recherche

Modélisation mathématique

- Modélisation multi-physique et multi-échelles
- Quantification d'incertitude dans les modèles (données d'entrée, paramètres, erreur numérique)
- Réduction de modèles : accélération de calculs, simulation en temps réel pour les systèmes embarqués, assimilation de données (expérimentales ou issues de simulations numériques) pour enrichir les modèles, placement optimal de capteurs pour capturer un phénomène
- Traitement du signal : filtrage de bruit, compression de données, détection de signal...

Simulation numérique

- Algorithmique du calcul parallèle (CPU, GPU)
- Parallélisation dans le temps

Optimisation

- Optimisation de forme, de coûts, de chemin...
- Contrôle optimal

Science des données

- Apprentissage statistique (Machine Learning) et profond (Deep Learning) : fouille et classification de données

Les mathématiques, une technologie clé

- 15% du PIB impacté par les mathématiques
- 9% de l'emploi relatif aux mathématiques
- 44% des technologies clés sont fortement liées aux progrès en mathématiques

Acoustique

- Aéroacoustique et aéroélasticité
- Propagation d'onde de choc, diffusion acoustique

Biologie

- Méta-génomique, interaction protéine-protéine
- Croissance et mouvement de populations de cellules (bactéries, cellules tumorales...)

Chimie

- Simulations multi-échelles de dynamique moléculaire

Mécanique des fluides

- Atomisation de fluides, dynamique des bulles
- Interaction goutte/tige mince ou goutte/substrat mou
- Écoulements granulaires, viscoplastiques, turbulents

Mécanique des structures

- Mécanique de l'endommagement
- Mécanique de la rupture fragile et ductile

Plasmas

- Étude des plasmas de fusion (turbulence, stabilité, chauffage), plasmas chauds impulsifs, plasmas froids pour la propulsion spatiale

Sciences de la terre

- Écoulement en milieux poreux (pétrole, déchets nucléaires)
- Modélisation et simulation de réservoirs (pétrole, gaz, géothermie)

Marchés adressés

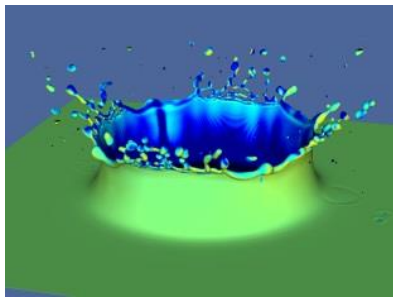
- Aéronautique
- Assurance
- Automobile
- Chimie
- Énergie
- Environnement
- Ferroviaire
- Finance
- Matériaux
- Pharmaceutique
- Réseaux et télécoms
- Santé et e-santé
- Spatial



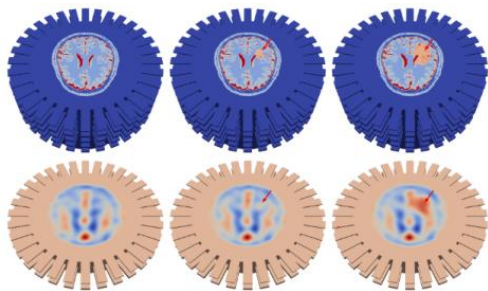
Simulation de sites d'interaction protéiques (surfaces solides) prédits par des outils JET2 (laboratoire LCQB – UPMC/CNRS)

Les modes de collaboration

- Deux modes classiques : stage, thèse CIFRE
- Un mode en équipe-projet Carnot, composées de chercheurs et d'ingénieurs Carnot
 - Flexibilité : le projet peut démarrer immédiatement pour une durée de 2 à 24 mois
 - L'expertise du chercheur est mobilisée lors des étapes critiques du projet
 - Les ingénieurs Carnot assurent un lien permanent avec l'entreprise, tant au niveau de la gestion du projet que de la réalisation technique



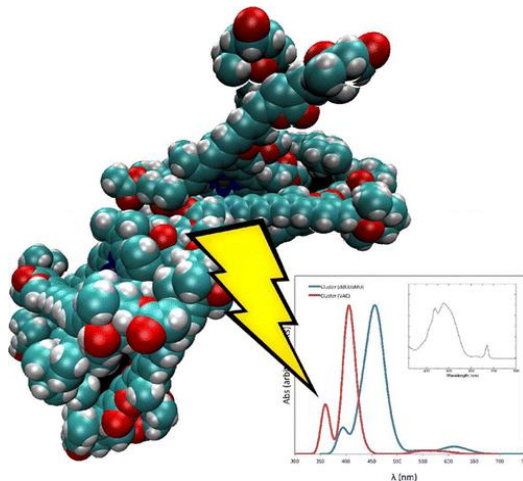
Simulation de l'impact d'une goutte avec le code GERRIS (IJLRDA d'Alembert – UPMC/CNRS)



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)

Nos partenaires de référence

- Airbus Defense and Space
- Arcelor Mittal
- Areva
- Dassault Aviation
- EDF
- L'Oréal
- Michelin
- PSA Peugeot
- Naval Group
- Saint-Gobain
- Safran Aircraft Engines
- Total
- Urgo



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

304 chercheurs

dont 148 doctorants

4 ingénieurs Carnot

dédiés à la recherche partenariale

Recettes partenariales industrielles :

1,6 M€

Budget consolidé : 18,5 M€

CONTACT

Yvon MADAY

Directeur général

contact@carnot-smiles.fr

01 44 27 71 94



Institut Carnot SMILES

Sorbonne Université

4, place Jussieu

75252 Paris Cedex 5

Couloir 15-25, 3ème étage

bureau 309, boîte courrier 187

www.carnot-smiles.fr

Dynamiser la recherche partenariale

- 1 facilitateur qui sonde les besoins de R&D des entreprises, et aide au montage des projets
- 4 ingénieurs Carnot, qui se dédient à la recherche partenariale avec les entreprises, forment des équipes projet avec les chercheurs
- Une politique de propriété intellectuelle bien définie : copropriété des résultats, possibilité de cession des résultats ou des droits de PI à l'entreprise

