

LES GRANDS PROJETS DE RECHERCHE

CHLOÉ AUBISSE-DANIAULT

Le volet « santé » de l'Initiative Data Science

La science des données apparaît aujourd'hui comme une réponse à de grandes problématiques mondiales, en particulier dans le domaine de la santé. Afin d'appliquer les techniques de *big data* à des données de santé publique, l'École polytechnique a noué un partenariat avec la Caisse nationale d'Assurance maladie (CNAM) qui a confié aux chercheurs de l'X les données du Système national inter régimes de l'Assurance maladie. L'analyse de cette base de données santé, l'une des plus grandes au monde, représente un immense enjeu pour améliorer le système de santé. Ces travaux de recherche pourraient permettre de détecter des signaux faibles en pharmaco-épidémiologie, d'optimiser les parcours médico-économique pour certaines pathologies, de comparer l'efficacité de stratégies thérapeutiques ou encore de détecter des fraudes. Débuté en 2014, ce partenariat exclusif a été renouvelé cette année et commence déjà à produire des résultats prometteurs. Les algorithmes d'apprentissage automatique développés par les chercheurs ont en effet retrouvé l'association connue et prouvée par les méthodes classiques entre prise de pioglitazone et le déclenchement d'un cancer de la vessie chez les patients souffrant de diabète.

Ce projet, porté par Emmanuel Bacry, professeur et responsable de l'initiative Data science au Centre de mathématiques appliquées de l'École polytechnique et directeur de recherche au CNRS à l'Université Paris-Dauphine, fait partie des 9 initiatives de recherche soutenues par la levée de fonds 2016 de la Fondation de l'X.

Physique, Sport et Handisport

Physique et sport se conjuguent pour former un domaine de recherche qui se développe dans plusieurs établissements de haut niveau comme au Biodesign Lab de Harvard. Pour se démarquer et figurer parmi les leaders de cette thématique, l'École polytechnique mise sur la pluridisciplinarité qui fait sa force en regroupant des



© Fovivafoto

compétences en mathématiques appliquées, mécanique, physique et biomécanique. Au carrefour de ces disciplines, le projet « Physique, Sport et Handisport » ouvre un vaste champ d'études, alliant recherche fondamentale et applications médicales et sociétales, en utilisant le sport comme source de défis scientifiques originaux pour améliorer les matériaux, les stratégies, mais aussi pour comprendre les mouvements optimaux des sportifs et leurs lois sous-jacentes. Les recherches sont initiées par des rencontres avec des sportifs comme le navigateur Yves Parlier pour le kitesurf et le biathlète Martin Fourcade pour le fartage des skis, mais peuvent aussi relever d'un intérêt médical. Ainsi, en étudiant les mouvements de levées de poids chez des athlètes, les équipes de l'X ont construit des modèles précis du mouvement associant articulations et muscles. Ces modèles pourront offrir aux médecins généralistes un outil de diagnostic précoce de certaines maladies neuromusculaires. →

↑ Emmanuel Bacry, professeur et responsable de l'initiative Data science au Centre de mathématiques appliquées de l'École polytechnique.

↑ Le projet « Physique, Sport et Handisport » ouvre un vaste champ d'études, alliant recherche fondamentale et applications médicales et sociétales, en utilisant le sport comme source de défis scientifiques.

© École polytechnique - J. Barande



→ Ce projet, porté par Christophe Clanet, directeur de recherche CNRS et directeur du Laboratoire d'hydrodynamique de l'X (LadHyX), fait partie des 9 initiatives de recherche soutenues par la levée de fonds 2016 de la Fondation de l'X.

Apollon: le laser le plus intense au monde pour des expériences utilisateur

Apollon est une installation conçue autour de lasers d'une puissance jamais égalée, dédiée aux expériences d'interactions avec la matière à très haute intensité, avec des applications finales dans les domaines de l'énergie, de la biologie, de la médecine et du nucléaire. Son principe est de mettre à disposition un faisceau d'une intensité de 150 Joules et d'une durée de l'ordre de 15 femtosecondes pour atteindre une puissance de 10 PétaWatt. Le système est conçu pour être robuste et pour délivrer un faisceau propre à raison d'un tir par minute afin que les utilisateurs puissent l'exploiter dans deux salles dédiées à la réalisation d'expériences de physique de pointe. Initié en 2007 au sein de l'Institut de lumière extrême, le projet fédère une dizaine de laboratoires du plateau de Saclay qui couvrent l'ensemble des compétences nécessaires pour la construction et l'exploitation de lasers de forte puissance. Actuellement en phase de construction, Apollon est piloté par une équipe du Laboratoire d'utilisations des lasers intenses et devrait réaliser ses premières performances en 2018 : premier tir à 1PW en été et première expérience avec des utilisateurs à l'automne. Sa puissance sera progressivement augmentée pour atteindre 10PW.

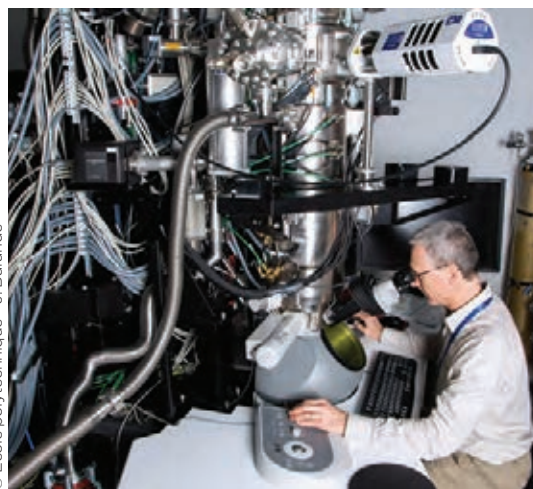
Le laser Apollon est financé dans le cadre du Contrat de Plan État - Région Île-de-France 2007-2013, avec le soutien complémentaire du CNRS, de l'École polytechnique et de l'ENSTA ParisTech et de l'EQUIPEX CILEX.

NanoMAX: observer les nanostructures croître atome par atome

Les nano-objets joueront un rôle croissant dans la microélectronique de demain. Le but du projet NanoMAX est la compréhension, à l'échelle atomique, des mécanismes qui gouvernent la croissance de ces nano-objets, des nanoparticules aux nanotubes de carbone, en passant par les nanofils semi-conducteurs ou métalliques. Cette compréhension est essentielle pour maîtriser leur fabrication en contrôlant leur géométrie, leur structure cristalline et leur composition chimique afin de maîtriser leurs propriétés électroniques et optiques. Il s'agit à terme de pouvoir produire ces nano-objets soit à grande échelle, soit pour des applications pointues à haut contenu technologique. À cette fin,



© École polytechnique - J. Barande



© École polytechnique - J. Barande

NanoMAX utilise un microscope électronique à transmission à ultra-haute résolution unique où les faisceaux d'atomes, de molécules ou de radicaux gazeux sont dirigés vers l'échantillon *in situ* d'une manière très contrôlée pendant que les observations de résolution atomique sont enregistrées. Les premières expériences réalisées avec le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N - Université Paris-Sud) ont donné des résultats impressionnants qui sont en cours de publication.

Le projet NanoMAX est porté par l'École polytechnique et le CNRS avec le concours du C2N et du CEA. C'est l'un des trois volets de TEMPOS, lauréat de l'appel à projets Equipex 2010 qui vise à créer à Saclay un triangle de la science des matériaux composé d'un centre d'élaboration de nano-objets, d'un centre de nanocaractérisation et un centre d'exploration de nouvelles propriétés de la matière. X

↑ Apollon est piloté par une équipe du Laboratoire d'utilisations des lasers intenses.

← Le projet NanoMAX est porté par l'École polytechnique et le CNRS avec le concours du C2N et du CEA.