

Escalade

Physique et sport (escalade)

Laurent CALLEN, laurent.callen@upmc.fr

Florence ELIAS, florence.elias@univ-paris-diderot.fr

Il s'agit de comprendre les principes physiques qui sont en **jeu** en escalade. On cherchera par exemple à déterminer la meilleure position du corps à adopter quand on grimpe, on s'intéressera à la sécurité des points d'attache ou encore aux phénomènes physiques mis en jeux lors des chutes !

Les séances se dérouleront aussi bien en gymnase (pratique de l'escalade sur le mur du gymnase de Jussieu (8 mètres de haut) : sécurité, maniement des cordes, escalade...) qu'en laboratoire, où les mesures seront réalisées et interprétées.

Quelques séances dans le gymnase seront également consacrées à des mesures physiques sur le mur d'escalade, en utilisant des capteurs de force, un caméscope haute fréquence et des méthodes d'analyse d'images. Toutes les données quantitatives récoltées permettront de décrire les phénomènes étudiés par une loi physique et de mettre ainsi en évidence les paramètres qui jouent un rôle pour réduire le choc ressenti lors de la chute, pour soulager les avant-bras lors de la montée, pour assurer la sécurité du grimpeur que l'on assure, etc.

Les notions abordées en physique sont essentiellement l'équilibre des forces (et des moments des forces) et la conservation de l'énergie mécanique.

Pour l'escalade, il faut bien entendu être sportif et avoir envie de découvrir ou d'approfondir cette activité. Le vertige pathologique et le surpoids seront des contraintes fortes.

Les étudiants travailleront par petits groupes de 3 ou 4 sur un thème choisi dès la première séance. La séance finale sera consacrée à la présentation par les étudiants de leur travail au cours de l'atelier. Une sortie sera organisée en fin de semestre sur un site d'escalade en plein air de la région parisienne.

Démarche scientifique et esprit critique

DEMARCHE

Disciplines concernées : toutes

Frédéric DECREMPS - frederic.decremps@upmc.fr

Dans cet atelier, chaque étudiant est guidé pas à pas vers une prise de recul vis-à-vis de ses propres conceptions et préjugés, de la connaissance scientifique elle-même, et de son rôle dans la société d'aujourd'hui et de demain.

La première partie a pour vocation de questionner la nature du savoir scientifique via une introduction à l'épistémologie. En parallèle, on montrera en quoi la culture scientifique et l'esprit critique sont essentiels pour permettre aux futurs citoyens de penser par eux-mêmes. Une réflexion est menée sur le long processus de déconstruction d'une théorie, sur la place du langage et des chiffres dans la société, et sur l'influence qu'exerce la formulation d'un énoncé sur sa compréhension, sa capacité à convaincre ou au contraire à choquer. Les risques de fraudes scientifiques, de surinterprétations, de manipulations ou de conflits d'intérêts sont discutés. Les étudiants sont ici engagés à prendre du recul et à faire preuve d'esprit critique, à confronter les avis d'experts, à prendre conscience des écarts significatifs entre le temps du journalisme et celui du scientifique.

Dans une deuxième partie, par binôme, les étudiants mettent en pratique l'ensemble des compétences acquises au cours des réflexions et discussions précédentes, sous la forme d'un mini projet de recherche dont le sujet peut relever de domaines disciplinaires très ouverts, appliqués ou fondamentaux. Nous proposons une liste de sujets mais les étudiants peuvent aussi nous proposer eux-mêmes un sujet qui leur tient à cœur. Outre le lien avec les sciences, le seul critère de validation sera la potentialité d'un débat critique à partir de la problématique proposée par le choix du sujet.

CONCEPTION D'APPAREILS DE CHIMIE-PHYSIQUE AU FABLAB

FABLAB

Physique-Chimie

Vincent Dupuis, vincent.dupuis@upmc.fr

L'atelier consistera à concevoir, construire et tester des appareils de chimie-physique « classiques » : spectromètre UV-visible, titrateur automatique, polarimètre, conductimètre-pH mètre, détecteur de gaz, etc... Ce sera l'occasion de découvrir les méthodes de travail du FabLab (usinage numérique, électronique pour l'instrumentation, contrôle-commande), d'appliquer les connaissances de physique aux principes de fonctionnement des instruments dont l'usage, in fine, relève de la chimie.

Le travail se fera en petit groupe de 4-5 étudiants en mode projet dans les locaux du Fablab (principalement en salle 32-33-111). Après quelques séances d'introduction à la démarche projet, aux techniques de recherche (web) et à la documentation en ligne (wiki), à l'instrumentation assistée par microcontrôleur (Arduino), à la modélisation 2D-3D, l'impression 3d et la découpe laser, chaque groupe devra s'organiser pour mener à bien son projet et le présenter au cours d'une soutenance finale.

Modélisation de systèmes dynamiques

DYNAMIC

Informatique, Mathématiques

Nicolas Maudet (nicolas.maudet@upmc.fr),

Serge Stinckwich (serge.stinckwich@gmail.com)

Cet atelier se propose de s'intéresser à la modélisation de systèmes dynamiques que l'on trouve dans la nature ou l'économie.

Les étudiants réaliseront dans un premier temps un travail préliminaire sur un *automate cellulaire*. Du point de vue informatique, ces automates représentent des systèmes dynamiques caractérisés par une grille discrète constituée de cellules dont l'état évolue au cours du temps en fonction de l'état de leur voisinage au temps précédent. De nombreuses variantes de ces automates cellulaires existent (notamment le *jeu de la vie* ou le modèle *wireworld* qui permet de représenter des circuits logiques tels que ceux observés en électronique).

Dans un deuxième temps, les étudiants choisiront (avec l'accord des enseignants) le phénomène qu'ils souhaitent étudier (par exemple: nuées d'oiseaux, modèle de ségrégation de Schelling, proies-prédateurs, croissance des bactéries, diffusion d'une épidémie, etc), et ils en proposent une modélisation. Une fois la réalisation informatique de leur modèle réalisée, les étudiants mènent des simulations afin de l'évaluer: variation des paramètres du modèle, analyses statistiques, comparaison à des modélisations alternatives utilisant des outils déterministes comme par exemple les équations différentielles ordinaires.

Toutes les séances de cet ARE se déroulent en salle machine, mais un travail assez important de bibliographie et recherches personnelles est demandé. La programmation s'effectue en Python. La présentation du projet en fin de semestre s'effectue avec une présentation orale. Des rapports hebdomadaires sous forme de posts de blogs sont également effectués.