

Monitoring des sportifs

MONITORING

Electronique / Sport

Porteurs :

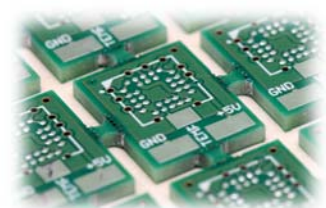
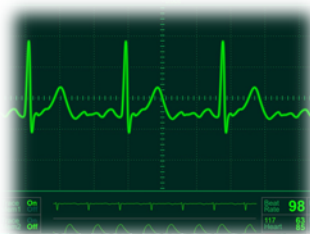
Julien Sarrazin : julien.sarrazin@upmc.fr

Didier Nguyen : didier.nguyen@upmc.fr

Les sportifs utilisent de plus en plus d'**objets communicants** lors de leurs entraînements pour mieux **évaluer leurs performances** et leur progression (cardiofréquencemètre, montre GPS...). Ces différents appareils électroniques leur permettent d'avoir un accès instantané à leurs données physiologiques et permettent ainsi de réguler leurs entraînements et de connaître leurs statistiques. Pour concevoir ces dispositifs, les ingénieurs ont besoin de compétences transversales dans le domaine du sport, de la physique, de l'électronique et du traitement du signal. Au cours de cet ARE, les étudiants sont invités à proposer **leur propre système de monitoring** afin d'améliorer des mesures faites par des équipements standards ou d'en proposer de nouvelles.

Cet ARE comporte des séances de TP d'électronique pour découvrir certains capteurs tels que des accéléromètres 3D et des séances sur ordinateur (logiciel Matlab) pour traiter les données récupérées par ces capteurs lors d'activités physiques en gymnase. Il est également prévu des séances sportives, théoriques et pratiques, afin d'appréhender les concepts relatifs au suivi des athlètes.

Toutes les séances de cet ARE ont lieu sur le campus de Jussieu.



« TRAJECTOIRES : VOLLEYBALL »

Modéliser les trajectoires d'un ballon de Volley Ball aide-t-il à progresser dans sa pratique sportive ?

ENSEIGNANTS : **Isabelle LUBAS** isabelle.lubas@upmc.fr et **Philippe Marty**

Cet atelier consiste à utiliser des notions théoriques de physique (mécanique du point notamment) et des outils informatiques (pratiques, langage python) afin d'aborder le volley-ball sous un angle scientifique. Il s'agira, pour chaque groupe d'étudiant/e/s :

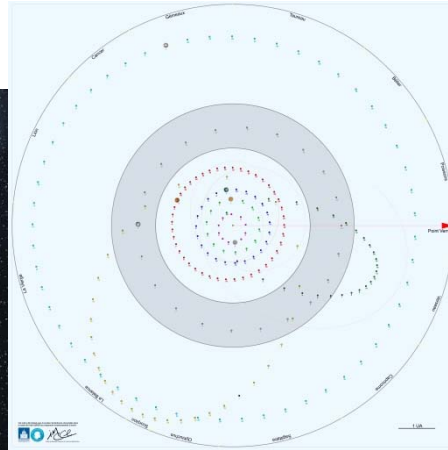
- de construire un modèle physique des touches de balle et des rebonds, en s'appuyant sur la pratique du volley-ball (à l'aide d'outils d'observation à concevoir) ; Chaque groupe se spécialisera en étudiant un seul type de touche de balle, avec ses spécificités en terme de trajectoire, qu'il conviendra de définir.
- de construire un programme informatique permettant de modéliser (calculer), pour cette touche de balle, le mouvement idéal du ballon (trajectoire idéale) et de comparer des trajectoires réellement produites par un joueur à cette trajectoire idéale (à l'aide d'outils informatiques mis à disposition, à adapter).
- de confronter la théorie à la réalité, et d'évaluer les progrès techniques réalisés ainsi que les marges de progression restantes, en comparant les progrès réalisés par les « spécialistes » de la touche de balle, et les « non-spécialistes ».
- de conclure par rapport à la question-titre de l'atelier.

MODELISATION DE SYSTEMES GRAVITATIONNELS

Gravité

Physique et Informatique

Rollinde Emmanuel, rollinde@iap.fr



Dans cet atelier, vous allez travailler sur l'observation et la modélisation des systèmes planétaires et de la Voie Lactée. Ces deux systèmes sont gouvernés essentiellement par la force de gravité universelle; leur évolution est décrite par les lois de Newton. Dès le premier cours, vous aurez un sujet de projet à choisir, ce qui définira votre groupe. Tous les sujets proposés ont une composante informatique, programmation en Python, et une composante physique, description et observation d'un système gravitationnel.

Au cours des cinq premières semaines, vous devrez recueillir les informations nécessaires pour votre projet. En informatique, deux séances d'exercices vous familiariseront avec l'utilisation du graphisme en Python (tracé de fonctions, animation) et l'ajustement de données. En physique, vous ferez vous-même une partie du cours sur un thème défini lors de la première séance. Puis, nous utiliserons une approche novatrice basée sur "l'apprentissage par le corps" pour mieux appréhender les lois de Newton et les mouvements de corps massifs. Dans un deuxième temps, vous aurez un projet à mettre en place sur 5 semaines.

Introduction à la gestion intelligente de l'énergie : smart grids et graphes

SG-GIE

Électronique et informatique

Marc HÉLIER (L2E) – marc.helier@upmc.fr (porteur) et Julien SOPENA (LIP6)

Pour contribuer à limiter la crise énergétique à venir et le réchauffement climatique, sur lesquels on travaillera dans une première partie de l'atelier, il est indispensable de repenser la manière d'utiliser l'énergie. On s'appuiera, pour cela, sur un ouvrage célèbre (« L'énergie durable — Pas que du vent ! ») du physicien britannique David J. C. MacKay, disparu prématurément en avril 2016. Les étudiants, regroupés en binômes, étudieront différents points de ses travaux, estimeront des ordres de grandeur et en feront une synthèse, à l'écrit et à l'oral. L'énergie électrique étant appelée à jouer un rôle de plus en plus important dans le monde, il importe donc d'en optimiser la production, le transport, la distribution et la consommation par une gestion « intelligente ». Cette optimisation passe par des économies d'énergie et sera facilitée par le déploiement de nouveaux réseaux, appelés "*smart grids*". Ces réseaux se situent à la convergence des réseaux de transport et de distribution de l'énergie électrique, et des réseaux de télécommunications. Dans la seconde partie de l'atelier, une initiation à la théorie des graphes (cours et TP) facilitera la compréhension des "*smart grids*". Des approfondissements sur différents aspects de ces réseaux seront traités par les étudiants sous la forme d'un rapport écrit final et d'une présentation orale.

Commande de robots à pattes BIOLOIDS

Acronyme : BIOLOID

Disciplines concernées : Mécanique - Informatique

Nom et mail du porteur : Morin Pascal , morin@isir.upmc.fr

L'objectif de cet ARE est d'initier les étudiants à la robotique à travers le développement et la programmation de robots à pattes. Dans un premier temps, une introduction à la robotique fournira un aperçu des composants essentiels d'un robot et des spécificités de la robotique. Les étudiants seront ensuite amenés à assembler un robot à partir de composants bioloids, puis à développer des stratégies de déplacement pour ce robot. Ces stratégies seront implémentées et testées. Une présentation du travail réalisé conclura cet atelier. Ce travail permettra d'illustrer quelques concepts de mécanique et de prendre conscience des difficultés associées à la réalisation pratique de systèmes d'ingénierie complexes.

La grande oreille du campus de Jussieu

GoniAc

Ingénierie – Acoustique - Informatique

François Ollivier : francois.ollivier@upmc.fr

L'ARE GoniAc se déroule dans le cadre d'un **jeu de rôles** :

Dans un monde anticipé de quelques années, vous êtes **ingénieur** dans un **bureau d'étude** spécialisé en ingénierie.

Au mois de janvier prochain vous serez sollicité par un **client** (l'enseignant) pour :

Concevoir et développer un système d'observation acoustique des environs du campus de Jussieu.

L'appareil est destiné à être installé sur le toit de la tour centrale et devra fournir en temps réel des informations sur la « météo » acoustique du quartier de Jussieu.

Les informations devront être consultables en permanence via le Web.

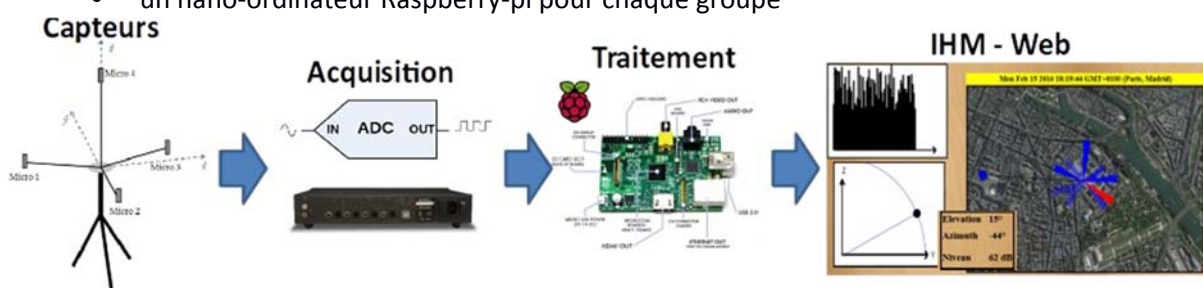
Vous travaillerez par équipes de 4 étudiants-ingénieurs aux compétences complémentaires.

Pour faire aboutir ce projet il faudra faire appel à plusieurs domaines de l'ingénierie :

- La gestion de projet : cahier des charges, objectifs, tâches, échéances,
- La modélisation et la simulation en acoustique
- Les capteurs et l'acquisition des signaux
- Le traitement du signal
- La communication client/serveur
- La programmation python et javascript
- La conception mécanique

Au début du projet, le matériel mis à disposition de chaque groupe de 4 ingénieurs consiste en :

- des microphones associés à un système d'acquisition
- un nano-ordinateur Raspberry-pi pour chaque groupe



Le projet dure 12 semaines. Chaque semaine donne lieu à un exposé oral (5') de chaque groupe pour faire le bilan de l'avancement du travail. Ces exposés participent à l'évaluation.

Le rendu final du projet consistera en une vidéo réalisée par chaque groupe pour présenter au client leur réalisation.

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.

Calcul et Raisonnement

CALRAIS

Mathématiques/Informatique

Mathieu Jaume (Mathieu.Jaume@lip6.fr)

Cet atelier porte sur les notions de calcul et de raisonnement qui seront examinées au travers de thèmes concrets (PGCD, machine de Turing, etc.). Il s'agit principalement de réfléchir sur les questions : Qu'est ce qu'un raisonnement ? Qu'est-ce qu'un calcul ? Comment ces notions ont-elles évolué dans le temps ? Qu'est-ce qu'on peut calculer sur un raisonnement ? Quels raisonnements peut-on conduire sur un calcul ? Comment interviennent les notions de calcul et de raisonnement en mathématiques et en informatique ? Chaque thème, a priori de nature mathématique, sera abordé à partir d'un texte original de recherche pour le resituer dans une perspective historique, et en examinant son impact actuel en mathématiques et en informatique. Chaque thème sera traité par un binôme et donnera lieu à une réalisation informatique (programme).

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.