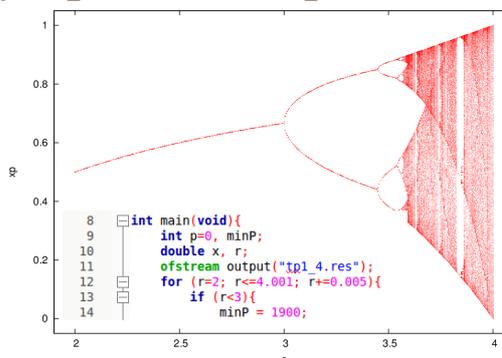
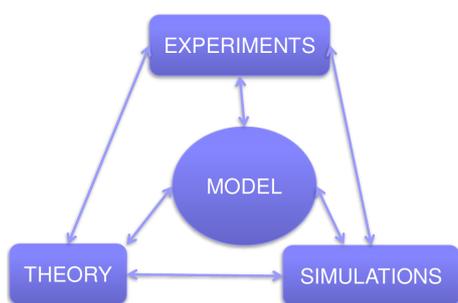


3P002 : Physique numérique



Responsable de l'UE :

Dirk Stratmann
 IMPMC - UPMC

Campus Jussieu – barre 22-23 – étage 4 – Pièce 408

4, Place Jussieu 75252 Paris Cedex 05

Téléphone : +33 1 44 27 50 79

dirk.stratmann@impmc.upmc.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : 2h CM, 26h TD/TP, 24h TP, 8h projet, 24h HPP (pour le parcours à distance, voir 2f)

Nombre de crédits de l'UE : 6 ECTS

Mention : **Physique**

Période : S5 (pour le parcours à distance, voir 2f)

Pré-requis :

Les connaissances de physique et de mathématiques normales pour un étudiant de physique de L3 : mécanique du point, énergie, optique géométrique et interférentielle, électromagnétisme dans le vide, dérivées, dérivées partielles, intégration, équations différentielles, séries, systèmes linéaires, matrices, espaces vectoriels, valeurs propres...

Si le module de L2 Calcul scientifique et modélisation constitue une excellente introduction, aucune connaissance informatique préalable n'est requise.

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Thèmes abordés

L'enseignement d'un langage compilé (C++) est conçu en vue de la résolution de problèmes de physique - compatibles avec le niveau de connaissances attendu en L3. Des techniques standards (racines d'une équation, équations différentielles ordinaires, marches au hasard, manipulations de matrices) seront appliquées systématiquement à des questions de physique : il s'agit de constituer rapidement un outil puissant pour s'attaquer aux multiples équations que sont susceptibles de produire les physiciens et qu'ils sont bien incapables de résoudre analytiquement !

b) Acquis attendus

1. une familiarité avec un langage de calcul compilé (C++) permettant d'écrire sans trop d'hésitation des programmes de complexité moyenne susceptibles de résoudre des problèmes de physique.
2. la capacité à analyser un problème de physique donné, proposer une méthode pour le résoudre, réaliser un programme qui fonctionne et résolve effectivement le problème
3. l'analyse en termes de grandeurs physiques pertinentes (quelles conclusions physiques peut-on en tirer?) et la critique des résultats obtenus (sont-ils physiquement acceptables? les résultats obtenus dépendent-ils de paramètres arbitraires (pas d'intégration)?).
4. familiarisation avec le travail en ligne de commande de base en Linux, utilisation d'outils de tracé de courbes.

c) Organisation pédagogique (pour le parcours à distance, voir 2f)

1. un CM d'introduction (2h) Pourquoi la physique numérique?
2. un TD/TP d'introduction: environnement informatique (2h). Bases Linux, lignes de commandes, premiers éléments de programmation.
3. 6 TD/TP de 4 h: ces séances comportent plusieurs parties de longueur variable. Éléments de langage de programmation, exercices pratiques correspondants, présentation des thèmes physiques du TP à venir et des méthodes numériques à utiliser pour les résoudre, retours éventuels sur le TP précédent, sans correction de A à Z. Le format des séances est un mélange entre exposé (avec vidéo-projecteur ou sur tableau), petits exercices de programmation et introduction aux TP.
4. 6 TP de 4h en alternance avec les séances de TD/TP: Écriture, compilation, exécution des programmes correspondants au thème du jour. Analyser et commenter les résultats numériques. Rédaction d'un compte-rendu de TP noté. (24h)
5. 4 séances de 2h devant les machines: projet par binômes. Les sujets seront choisis par les intéressés parmi une liste, à traiter avec une certaine autonomie. Des sujets proposés par les étudiants peuvent être éventuellement acceptés avec l'accord de l'enseignant. Un rapport un peu plus complet que les compte-rendus de TP sera rendu (8h)

d) Modalités d'évaluation (pour le parcours à distance, voir 2f)

1. les comptes-rendus de TP + projet (40%)
2. un contrôle continu (langage) à mi-parcours (20%)
3. un examen de deux heures devant les machines (40%)

e) Ouvrages de référence

Les fiches ou poly de l'UE

« *Programmer en langage C/C++* », Claude Delannoy

« *Computational Physics* », Giordano, Nakanishi, <http://www.physics.purdue.edu/~hisao/book/>

« *Computational Physics* », Mark Newman, <http://wwwpersonal.umich.edu/~mejn/computational-physics/>

f) Enseignement à distance :

Organisation pédagogique parcours à distance

Pour la formation à distance, l'enseignement se déroule sur l'année.

Volumes horaires globaux : 4 séances de 4h pour les TPs au mois de janvier ; devoirs maison ; projet numérique ; examen en juin.

L'environnement informatique, compilateur, bibliothèques, etc., est rendu disponible sur une clef USB et une machine virtuelle afin de faciliter le travail à distance avec des outils efficaces. Il y aura une séance d'introduction à ces outils en début du semestre vers le mois d'octobre. 4 séances de TP devront être faites en présentiel au mois de janvier. Un prérequis pour ces séances présentielle est d'avoir un minimum de maîtrise du langage de programmation enseigné. Pour cela des exercices de langage avec corrections seront fournis, ainsi qu'un poly de cours détaillé sur le langage. Il est indispensable d'avoir bien travaillé ces exercices avant le mois de janvier. Un deuxième prérequis pour le mois de janvier est d'avoir étudié les six énoncés de TP et leurs explications de préparation, afin de pouvoir se concentrer entièrement à l'écriture du programme et l'analyse des données lors des séances présentielle.

Modalités d'évaluation parcours à distance

CC	-
TP	40 ^(a)
Examen écrit	60
Total	100

^(a) La note de Travaux Pratiques inclut les TP numériques en et les devoirs maison.

