

Liste des compétences numériques

1 TP

- ★ simuler, à l'aide d'un langage de programmation ou d'un tableur, un processus **aléatoire** permettant de caractériser la **variabilité de la valeur d'une grandeur composée**.
- ★ simuler, à l'aide d'un langage de programmation ou d'un tableur, un processus **aléatoire** de variation des valeurs expérimentales de l'une des grandeurs – simulation Monte-Carlo – pour évaluer l'**incertitude sur les paramètres du modèle**.

2 Cours PCSI

- ★ mettre en oeuvre la méthode **d'Euler** à l'aide d'un langage de programmation pour simuler la réponse d'un **système linéaire du premier ordre à une excitation de forme quelconque**
- ★ simuler, à l'aide d'un langage de programmation, l'**action d'un filtre sur un signal périodique dont le spectre est fourni**. Mettre en évidence l'influence des caractéristiques du filtre sur l'opération de filtrage.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, résoudre numériquement une **équation différentielle du deuxième ordre non linéaire et faire apparaître l'effet des termes non linéaires**.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, obtenir des **trajectoires d'un point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif**.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, mettre en évidence le **non isochronisme des oscillations**.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, étudier les **variations de température et de pression dans l'atmosphère**.

3 Cours PC

- ★ à l'aide d'un langage de programmation, simuler la **marche au hasard** d'un grand nombre de particules à partir d'un centre et caractériser l'**étalement spatial de cet ensemble de particules** au cours du temps.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, résoudre l'**équation de la diffusion thermique à une dimension par une méthode des différences finies** dérivée de la méthode d'Euler explicite de résolution des équations différentielles ordinaires.
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, illustrer un effet lié au **caractère non galiléen du référentiel terrestre**
- ★ à l'aide d'un langage de programmation, simuler la **propagation d'un paquet d'ondes dans un milieu dispersif et visualiser le phénomène d'étalement**.

4 Outils

- ★ Utiliser les fonctions de base de la **bibliothèque matplotlib** pour représenter un nuage de points, la courbe représentative d'une fonction, pour tracer une courbe plane paramétrée.
- ★ Déterminer, en s'appuyant sur une représentation graphique, un **intervalle adapté à la recherche numérique d'une racine par une méthode dichotomique**. Mettre en oeuvre une méthode dichotomique afin de résoudre une équation avec une précision donnée. Utiliser la **fonction bisect de la bibliothèque scipy.optimize** (sa spécification étant fournie).
- ★ Mettre en oeuvre la **méthode des rectangles** pour calculer une valeur approchée d'une intégrale sur un segment.
- ★ Utiliser un schéma numérique pour déterminer une **valeur approchée du nombre dérivé** d'une fonction en un point.
- ★ Mettre en oeuvre la **méthode d'Euler** explicite afin de résoudre une équation différentielle d'ordre 1.
- ★ **Transformer une équation différentielle d'ordre n en un système différentiel de n équations d'ordre 1**. Utiliser la fonction `odeint` de la **bibliothèque scipy.integrate** (sa spécification étant fournie).

★ Utiliser les fonctions de base des bibliothèques random et/ou numpy (leurs spécifications étant fournies) pour réaliser des **tirages d'une variable aléatoire**.

Utiliser la **fonction hist** de la bibliothèque matplotlib.pyplot (sa spécification étant fournie) pour représenter les résultats d'un ensemble de tirages d'une variable aléatoire.

Déterminer la **moyenne et l'écart-type** d'un ensemble de tirages d'une variable aléatoire.

★ **Utiliser la fonction polyfit** de la bibliothèque numpy (sa spécification étant fournie) pour exploiter des données. Utiliser la **fonction random.normal** de la bibliothèque numpy (sa spécification étant fournie) pour simuler un processus aléatoire.

★ Choisir une structure de données appropriée à la modélisation d'un problème physique. Réaliser des opérations algébriques simples sur des tableaux. Utiliser les **fonctions de base de la bibliothèque numpy (leurs spécifications étant fournies) pour manipuler des tableaux**.

★ Mettre en oeuvre une **méthode des différences finies** explicite pour résoudre l'équation de diffusion à une dimension en régime variable.