



Python avancé : programmation scientifique

Date : 10 au 13 mars 2025

Lieu : Espace Vinci

Nombre de stagiaires : 10

Objectifs

- - Maitriser les bibliothèques de programmation scientifique en Python
- Explorer et analyser des données
- Programmer des algorithmes et calculer de manière efficace en Python

Public visé

- Développeurs en programmation scientifique employés par le CNRS

Modalités pédagogiques

- Alternance entre présentations des fonctionnalités des bibliothèques et de leurs objets. Les illustrations seront proposées sur des cas concrets. De nombreux exercices permettront les mises en pratique.

Programme

- 1/ Python avancé (1 jour)
 - Rappels concepts fondamentaux Python (architecture objet du langage, type de données, structure de données)
 - Bonnes pratiques / Design de code : PEP8, structuration script et modules, POO, notion de packaging
 - Fonctionnalités avancées de Python : gestionnaire de contexte, liste par compréhension, itérateur, générateur, ...
 - Évaluation de performances : outils de profilage (timing et mémoire)
 - Limite des performances du langage Python natif

2/ Manipulation de tableaux et opérations mathématiques avec NumPy (1 jour)

- Structure de donnée : les numpy array (différences avec les listes python, définition, type de données, allocation mémoire, shape, reshape)
- Création de tableau (random, à partir de données existantes, ...)
- Accès aux éléments du tableau : indexation simple, slicing & striding, indexation avancée (par tableaux d'entiers ou de booléens)
- Opérations sur les tableaux : opérations basiques, broadcasting, méthodes spécifiques (min, max, mean, std...), travailler à partir de formules mathématiques
- Entrées/sorties avec Numpy
- Explication de l'optimisation des opérations sur les tableaux avec Numpy : Vectorisation, Allocation mémoire, binding C++, compilation sur architecture dédiée, optimisation des ressources du processeur (CPU/SIMD optimisation)
- Bannir les boucles for
- Comparaison de performances avec Python natif
- Profilage / Timing

3/ Calcul scientifique avec SciPy (0.5 jour)

- Présentation générale de librairie
- Quelques exemples : Fit de courbe, Algèbre linéaire, Fourier, Traitement du signal, ...

4/ Exploration et analyse de données avec Pandas (1 jour)

- Structure de données : DataFrame, Serie
- Fonctionnalités essentielles : Attributs, statistiques descriptives

Type de données, ...

- Indexation et sélection de données : Basique, accès par attribut, slicing, selection par label, par position, par fonction callable, methodes de selection (isin, where), selection par masque
- Opérations mathématiques sur les DataFrames : opérations accélérées sur les données, application de fonction mathématiques
- Opérations sur les DataFrames : concaténation, fusion, regroupement
- Travailler avec des données textuelles
- Travailler avec des données manquantes
- Travailler avec des Série temporelles
- Outils d'entrée/sortie (csv, HDF5, ...)



5/ Accélération de code Python (0,5 jour)

- Présentation générale et rapide des outils existant pour accélérer les codes python (Numba, Cython, Pythran)
- Passage à l'échelle et parallélisme avec Dask

Conditions d'inscription

Date limite d'inscription : 04/02/2025

Inscription : <https://formation.ifsem.cnrs.fr/>

Renseignements :
ifsem-formation.contact@cnrs.fr