

# PYTHON SCIENTIFIQUE : PRINCIPES ET APPLICATIONS

3 JOURS

1 750 EUROS

4-12 PERSONNES

GRENOBLE



## OBJECTIFS

- Connaître la structure du langage Python dans sa version 3 ou ultérieure.
- Mettre en œuvre les bonnes pratiques de développement objet en vue de créer une application.
- Utiliser les principales bibliothèques mathématiques vectorielles dont Numpy/Scipy pour effectuer des calculs optimisés en temps.
- Visualiser les résultats de calcul avec les bibliothèques graphiques Matplotlib et Plotly.
- Savoir manipuler des données avec le module Pandas.

## LES + DE LA FORMATION

- Les caractéristiques du langage Python et des bibliothèques Numpy/Scipy et les notions de programmation objet sont abordées progressivement.
- Les notions importantes sont appliquées dans le cadre de petits exercices tirés de problèmes réels et dans des mini-projets dans le dernier tiers de la formation.
- Chaque participant reçoit une clé USB comprenant un système linux auto-configurable fonctionnant aussi bien sur le poste informatique mis à sa disposition pendant la formation que sur un ordinateur personnel PC ou Mac, lui permettant de reprendre les exercices ensuite en autonomie.
- Le nombre réduit des participants (deux intervenants sont prévus pour un groupe supérieur à 6 dans les parties pratiques) permet une réelle aide personnalisée dans l'apprentissage

## ATOUTS PÉDAGOGIQUES

Cette formation s'appuie sur les moyens techniques de l'école Grenoble INP-Phelma, *école nationale supérieure de Physique, Electronique et Matériaux*.

Les intervenants sont enseignant-chercheurs de l'école Grenoble INP-Phelma, auprès des futurs ingénieurs des filières *Ingénierie Physique pour la Photonique de la Microélectronique (IPHY)* et *Signal, Image, Communication, Multimédia (SICOM)*, ainsi que des doctorants en simulation numérique. Ils mettent ainsi à profit leur expérience de développement d'outils numériques en Python dans le cadre de leurs recherches en modélisation au sein de l'*IMEP LHAC* et de l'*Institut Néel*, ou encore du traitement de données au sein du *laboratoire GIPSA-Lab*.

# PROGRAMME

## JOUR 1 - LE LANGAGE PYTHON ET LA PROGRAMMATION OBJET

### 1. Eléments du langage python

Notion de variables dynamiques, initialisation, portée d'une variable, affectation, opérateurs • Structures de contrôle : branchements, boucles, itérateurs et générateurs • Fonctions et bibliothèques classiques. Arguments d'une fonction. Passage de paramètres par nom • Entrées / sorties sur fichiers ASCII. Formatage des sorties

### 2. La programmation objet avancée

Intérêt, concept de classe, apport de l'approche objet • Constructeur, destructeurs, méthodes magiques • Attributs et méthodes, méthodes statiques, accesseurs et décorateurs • Surcharge d'opérateurs • Fonction sur les objets • Gestion des exceptions

## JOUR 2 - LES BIBLIOTHÈQUES AVANCÉES

Construire un tableau Numpy • Modifier le profil d'un tableau. Copie et référence • Référencer les éléments d'un tableau. Notion de slicing • Calcul numérique vectoriel. Opérations sur les matrices • Application : résolution d'un système linéaire par la méthode du pivot. Gestion des exceptions • Représenter des données avec Matplotlib et Plotly. Limitations • Module et sous-modules de Scipy • Stocker les données dans une matrice creuse. Quel format choisir ? • Application : résolution de systèmes linéaires par la méthode du gradient conjugué • Module Pandas : manipulation facile de données tabulées (DataFrames) à analyser • Utilisation des fichiers HDF5 avec Pandas

## JOUR 3 - DÉVELOPPEMENT DE MINI-PROJETS

- Projet Graphe1D : représentation de données et ajustement d'une fonction polynomiale.
- Projet Convolution : application du sous-module ndimage de la librairie Scipy
- Projet Modes propres d'une corde : manipulation de listes et de matrices Numpy.
- Résolution numérique d'une équation différentielle d'ordre n.

Des extensions du programme sont possibles sur mesure à la demande, par exemple dans le domaine des interfaces graphiques (bibliothèque PyQt) ou du machine learning (bibliothèque Scikit-learn).

## POUR QUI ?

Cette formation s'adresse à des techniciens, des ingénieurs ou des chercheurs ayant déjà des bases en programmation structurée, voulant développer des applications objets en langage python dans sa version 3 ou ultérieure.

**Pré-requis** : Connaître l'algorithmique et maîtriser un autre langage de programmation (niveau Bac+3 ou équivalent). Maîtriser les bases de la programmation en python.

Si vous n'avez encore jamais programmé en Python, merci de vous reporter au programme du stage « **Bien démarrer en python scientifique** » qui est plus adapté et détaille les prérequis pour profiter pleinement de cette formation.

**Sanction de la formation** : attestation de fin de formation et attestation de présence.

## CONTACT ET INSCRIPTION

**Katia Plentay**

04 76 57 45 03

[formation-continue.stages@grenoble-inp.fr](mailto:formation-continue.stages@grenoble-inp.fr)

**Grenoble INP - Formation continue**

46 avenue Félix Viallet

38031 Grenoble Cedex 1

[formation-continue.grenoble-inp.fr](http://formation-continue.grenoble-inp.fr)

