



py-edu-fr : formations modulaire à Python dans l'ESR

Jérémy Laforêt pour py-edu-fr

BMBI UMR7338 CNRS/UTC

Compiègne

Introduction

Mon Profil

- Master Automatique - Université Montpellier 2 (2006)
- Thèse en Robotique sur la modélisation des muscles lisses - LIRMM, Montpellier (2009)
- PostDoc: Modélisation EMG utérin et strié - BioMécanique & BioIngénierie, Compiègne (2010)
- Ingénieur de Recherche CNRS - BMBI, Compiègne (depuis 2013)
 - Modélisation multiphysique des muscles
 - Implémentation logicielle des modèles
 - Analyses de sensibilité

Développements en Python depuis ~2007

Constat

- Python central dans la science (calcul, traitement données, etc.)
- Besoin de formations dans différents domaines (machine learning, data science, science ouverte, programmation)
- Des efforts existants: MOOC, Software carpentry, formations universitaires...
- Publics très souvent non spécialistes

Très peu de réutilisation, Pourquoi ?

- Diversité des publics: étudiants ou experts, de domaines différents (math, bio, économie, etc.)
- Diversité des formats: cours sur un semestre, formation intensive de quelques jours, en ligne ou présentiel...
- Barrière culturelle: pas de tradition du manuel, langue (français? anglais?)
- Barrière techniques: quel environnement ? quelles bibliothèques ?
- Adaptabilité aux goûts/habitudes du formateur

Origin story

De Pierre Augier, calcul@listes.math.cnrs.fr, 15/01/2025:
«... Je me dis que travailler uniquement à l'échelle de notre petit groupe à Grenoble est un peu dommage et qu'un niveau national (ou même francophone) serait raisonnable.
...»

- Premier sprint py-edu-fr : Juin 2025 à Paris
- Présentation/Sprint à PyData : Paris, Septembre 2025
- Présentation/Sprint à PyConFR

py-edu-fr, c'est qui ?

- Pierre Augier, Researcher in Fluid Mechanics, CNRS, Université Grenoble Alpes
- Eleonore Barthenlian, Data scientist
- Françoise Conil, CNRS Software Engineer at LIRIS laboratory in Lyon
- Loïc Grobol, Associate Professor in Computational Linguistics at Université Paris Nanterre
- Chiara Marmo, Research Software Engineer in Astronomy, Geosciences and Computer Science, Université Paris-Saclay
- Olha Nahorna, Research Engineer in Data Analysis, CNRS, Bordeaux Sciences Économiques (BSE)
- Pierre Poulain, Associate Professor in bioinformatics, Université Paris Cité
- Nicolas Thiéry, Professor in Computer Science, Université Paris-Saclay
- Jeremy Laforet, Research Engineer in Biomedical modeling, CNRS
- ... Et vous?

Objectifs pédagogiques

- Pour l'enseignement supérieur et la recherche
- En France, mais aussi pour les pays francophones
- FAIR: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable

Cours Introduction à la programmation avec Python et Jupyter

- En français
- Construit à partir de cours existants
- Env. 14h de cours / 80 notebooks jupyter
- Accessible avec peu de prérequis, vise particulièrement les étudiants
- Disponible en ligne, déjà testé

Initiation Python

- En anglais
- Prérequis: bases de la programmation
- Public cible: masters/doctorants

Cours Python Avancé pour les sciences

- En français
- Agrégation en cours d'éléments de domaines scientifiques différents
- Prérequis: Niveau de base en Python
- Vise les masters/doctorants/collègues

Modularité et Réutilisation

- Pas seulement des cours, mais des kits pour cours
- Chaque fiche/chapitre assez indépendant
- Une fiche = un point de cours / un exercice / un miniprojet
- Chacun peut construire son cours adapté à son public

Moyens et techniques

Organisation

- Site Web : <https://python-cnrs.netlify.app/edu>
- Forge Publique : <https://foss.heptapod.net/py-edu-fr/py-edu-fr>
- Mailing list : <https://listes.services.cnrs.fr/www/subscribe/py-edu-fr>

Support : Groupe de Travail Python (commun à Calcul/Devlog pour le CNRS), financement par CMA SaclAI-School (Paris Saclay)

Format d'entrée

Unité d'apprentissage = Markdown (+ MyST) avec metadata

- * Simple et standard (👍 interopérable, réutilisation, soutenable)
- * Peut inclure des metadata d'apprentissage (👍 trouvable, adaptatif)
Prérequis, objectifs, difficultés
- * Peut inclure des corrections, des notes pour le formateur... (👍 adaptatif)
- * Peut être interactif (👍 engagement)
Jupyter notebooks en markdown
- * Peut inclure une auto-correction(👍 adaptatif, engagement) nbgrader, jupylates, ...
- * Simple à versionner (👍 accessible)
- * Simple à exporter: pdf, web, ... (👍 accessible)
Jupyter-Book, MySTmd, Quarto, ...
- * Simple à transformer: correction grammaticale, formatage auto, masquage des solutions ... (👍 réutilisation)

Exemple: fiche

```

1  ---
2  jupyter:
3  ...
4  learning:
5    objectives:
6      apply: [fonction]
7    prerequisites:
8      apply: [boucle for]
9  ---
10
11 # TP : implanter la fonction exponentielle (1/5)
12 **Imaginez que vous développez ...**
13 Pour cela, on utilise la définition de  $e^x$  en tant que *série* (somme infinie) :
14 
$$e^x = \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

15 ...
16
17 ```{code-cell} ipython3
18 :tags: [answer]
19 def factorielle(n):
20     """ BEGIN SOLUTION
21     r = 1.0
22     for i in range(1, n+1):
23         r *= i      # Rappel: c'est équivalent à r = r * i
24     return r
25     """ END SOLUTION
26 ```

```

Example: cours

```
1 # Table of contents
2 # Learn more at https://jupyterbook.org/customize/toc.html
3
4 format: jb-book
5 root: index
6
7 chapters:
8 - file: preliminaries/index.md
9   sections:
10 - file: preliminaries/setup.md
11 - file: preliminaries/clone-repo.md
12
13 - file: appetizer/index.md
14   sections:
15 - file: appetizer/intro-jupyterlab.md
16 - file: appetizer/first-steps.md
17 - file: appetizer/first-steps-libs.md
18
19 - file: generalities/index.md
20   sections:
21 - file: generalities/characteristics.md
22 - file: generalities/howto-use-python.md
23 - file: generalities/dev-tools.md
```

Usage

L'apprenant peut être mis face au cours :

- * En ligne, avec JupyterLite
- * En ligne, sur votre environnement virtuel préféré(jupyterhub, mydocker, ...)
- * Localement sur un laptop, dans une salle de TP...

Perspectives

Apprentissage adaptatif (👍 autonomie, engagement)

Outillage (work in progress)

- * Suivi d'apprentissage: rapport de progression
- * Modèle d'apprenant: estimer les compétences de l'étudiant
 - depuis les rapports de progression learning records
 - depuis les metadata d'apprentissage
- * Aiguillages: prêt à commencer telle activité ?
- * Dashboard étudiant: affichage de la progression, recommandation d'activités

Multilingue? Cours d'introduction en français et anglais, généralisation ?

Plus de thèmes dans le cours avancé

Comment participer ?

- * Venir nous parler avant de repartir !
Pierre Augier, Françoise Conil, J. L.
- * Aller voir les cours
- * Tester les sur vos étudiants/collègues/autres
- * Réutiliser les fiches de cours
- * Nous faire vos retours
- * Contribuer de nouvelles fiches, exercices
- * Améliorer l'outillage: MyST, debugger