



SCIENCE OUVERTE
à l'Université de Lorraine

Ouvrez vos logiciels au monde avec les notebooks Jupyter !

CHIH-KANG HUANG – INSTITUT JEAN LAMOUR

LAETITIA BRACCO – DIRECTION DE LA DOCUMENTATION

28/11/24

Introduction

HISTORIQUE

Projet Jupyter

- ▶ Origines :
 - Né d'**IPython** (2001) par F. Pérez, évoluant en **Jupyter Notebook** (2014) pour supporter plusieurs langages (Python, R, Julia, etc.).
- ▶ JupyterLab (2015 ~):
 - Conceptualisé en 2015 comme un environnement de développement **interactif** plus flexible et extensible.
 - Améliorations en matière de performance, de gestion des extensions, et d'intégration avec des outils comme **Git**



Principaux objectifs de JupyterLab

- ▶ Interface modulaire et flexible : **code, graphiques, sorties, texte Markdown**, etc.)
- ▶ Extensibilité : Intégration facile des extensions pour personnaliser l'environnement
- ▶ Intégration avancée pour HPC et cloud
- ▶ Adoption croissante : Largement adopté dans les domaines de la science des données, de l'intelligence artificielle, et de l'enseignement (**FIDLE CNRS**, e.g.).



FIDLE

Formation

Introduction au
Deep Learning

"Make intelligence great again :-)"

```
jupyter Show Item Dict Last Checkpoint: 10 hours ago (autosaved) Python 3 O Mem: 103 MB
File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help
In [1]: import pywikibot
In [6]: site = pywikibot.Site('wikidata', 'wikidata')
In [9]: site
Out[9]: DataSite('wikidata', 'wikidata')
In [13]: item = pywikibot.ItemPage(site, 'Q4115189')
In [14]: item
Out[14]: ItemPage('Q4115189')
In [15]: item_dict = item.get()
In [16]: item_dict
Out[16]: {'aliases': {'ar': ['ساحة التجربة', 'ساحة اللعب'], 'de': ['Spielewiese', 'Sandbox'], 'de-at': ['Sandkasten', 'Spielplatz'], 'en': ['SB', 'Property test', 'test', 'Wikidata SandboxItem', 'Wikidata BOX'], 'it': ['sandbox di Wikidata'], 'ja': ['サンドボックス', '練習用ページ', '練習用項目'], 'nl': ['Wikidata-speeltuin'], 'pt-br': ['item para testes', 'teste', 'testes', 'test', 'página de testes'], 'ru': ['rect', 'rect2'], 'zh-hans': ['维基数据沙盘', '维基数据测试']}, 'claims': {'P1110': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b30390>], 'P1132': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96dd8>], 'P1302': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96198>, <pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b962e8>, <pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96668>], 'P1346': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b93f60>], 'P1350': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b93eb8>], 'P1351': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b95a58>], 'P1355': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96ef0>], 'P1356': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b7b968>], 'P18': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b9fe10>], 'P1923': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96d8>], 'P2047': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b307f0>], 'P2630': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b969b0>], 'P27': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b9b080>], 'P279': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b9b8d0>], 'P31': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b9b278>, <pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b9b3c8>], 'P426': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b96cf8>], 'P488': [<pywikibot.page.Claim at 0x7f7d43b966a8>]}
```

Démonstration

LE BAROMÈTRE LORRAIN DE LA SCIENCE OUVERTE

L'open source mène à l'open source

- ▶ Le [Baromètre français de la science ouverte](#) est lancé début 2019
- ▶ Fort intérêt du côté de l'Université de Lorraine
- ▶ Récupération du code source du Baromètre national pour décliner cet outil au niveau local
- ▶ Problème : une absence totale de compétences en programmation au sein des bibliothèques universitaires...
- ▶ La solution : le passage par les notebooks Jupyter !

Bienvenue sur
le Baromètre français de la Science Ouverte

Mesurer l'évolution de la science ouverte en France à partir de données fiables, ouvertes et maîtrisées.

Voir la dernière communication →

Données mises à jour le 14 déc. 2023 avec les publications parues entre 2013 et 2022

Glossaire

The screenshot shows a dark blue header with white text and icons. The main title is 'le Baromètre français de la Science Ouverte'. Below it are six icons representing different aspects of open science: a wavy line, a network of nodes, a bar chart, a network of nodes, a bar chart, and a laptop. A circular badge on the right contains the text 'Données mises à jour le 14 déc. 2023 avec les publications parues entre 2013 et 2022'. A 'Glossaire' link is also visible.

Quel bilan ?

- ▶ Résultat : publication en 2020 d'un mini-logiciel pouvant être réutilisé par des non-programmeurs
- ▶ /!\ Mais des sessions de présentation et d'accompagnement ont néanmoins été nécessaires
- ▶ Le code du [Baromètre lorrain de la science ouverte](#) a rapidement été réutilisé par des dizaines d'autres établissements pour faire leur propre Baromètre
- ▶ L'Université de Lorraine est maintenant porteuse du Baromètre national

Démonstration

CALCUL SCIENTIFIQUE ET APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

Notebooks dans la Recherche Scientifique

► Calcul Scientifique

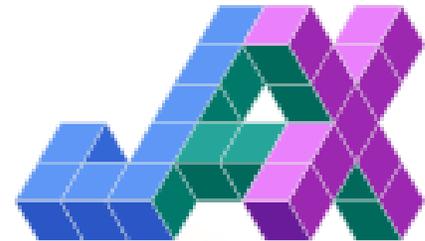
- Résolution de problème mathématiques complexes
- Visualisation interactive des données et des résultats
- Support des équations mathématiques avec **LaTeX** intégré

► Apprentissage Automatique

- Exploration et nettoyage des données
- Implémentation d'algorithmes ML comme **Scikit-Learn**, **PyTorch** et **JAX**
- Suivi des performances des modèles
- Prototypage rapide grâce à l'exécution cellulaire en temps réel



PyTorch



Notebooks Jupyter à distance

- ▶ A Quoi Bon ?
 - Puissance de calcul (GPU/TPU)
 - Collaboration et partage en temps réel
 - Accès universel via un navigateur (Google Colab, AWS, JupyterHub, SSH, etc.)
- ▶ Centres de Calcul en Lorraine
 - Mésocentre **eXplor** de l'**Université de Lorraine**
 - Grid'5000 Nancy

eXplor modéliser
simuler
analyser

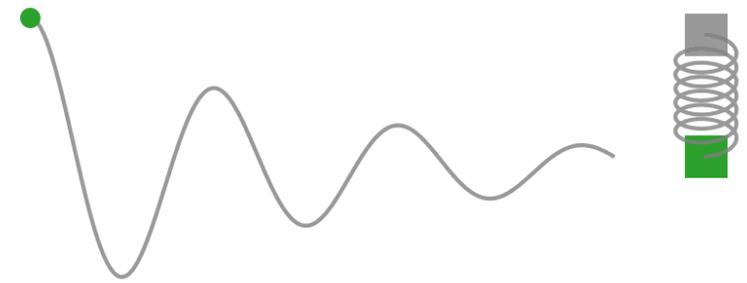


PINNs (Physics-Informed Neural Networks)

► Résolution directe :

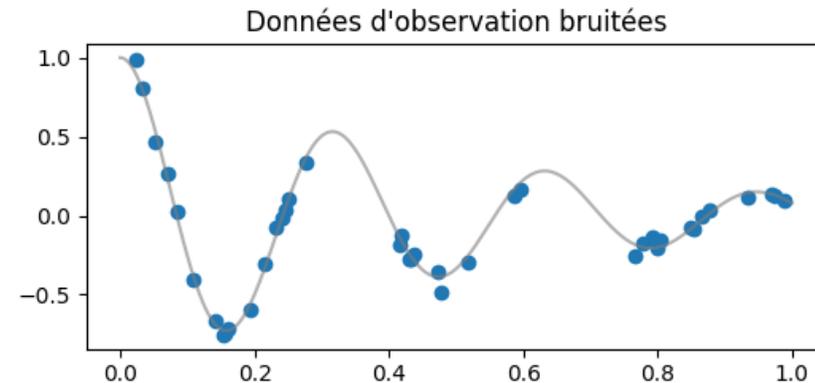
Avec notebook Jupyter, on construit un réseau de neurones pour résoudre l'**oscillateur harmonique amorti** et compare ses prédictions aux solutions exactes.

$$m \frac{d^2 u}{dt^2} + \mu \frac{du}{dt} + ku = 0$$



► Problème inverse :

À partir de données bruitées, les PINNs permettent d'approcher la solution et d'estimer le **coefficient d'amortissement** μ .



Science Ouverte et notebooks

MISE EN PERSPECTIVE

Quelle place des notebooks dans la Science Ouverte ?

- ▶ Une étude incontournable : Mariannig Le Béhec, Célya Gruson-Daniel, Clémence Lascombes, Émilien Schultz.

Notebooks et science ouverte : FAIR mieux. 2024. hal-04485968



Notebooks et science ouverte : FAIR mieux
Mariannig Le Béhec, Célya Gruson-Daniel, Clémence Lascombes, Émilien Schultz

▶ **To cite this version:**

Mariannig Le Béhec, Célya Gruson-Daniel, Clémence Lascombes, Émilien Schultz. Notebooks et science ouverte : FAIR mieux. 2024. hal-04485968

HAL Id: hal-04485968
<https://hal.science/hal-04485968v1>

Preprint submitted on 1 Mar 2024

Les avantages des notebooks dans un contexte de Science Ouverte

