

Outils numériques, pour quoi faire ?

Outils Numériques / Semestre 5
Institut d'Optique / B0_0

- La **physique** est la science qui essaie de **comprendre**, de **modéliser** et d'**expliquer** les **phénomènes naturels** de l'Univers.

- Recherche fondamentale
- Physique expérimentale

EXPERIENCES

OBSERVATIONS

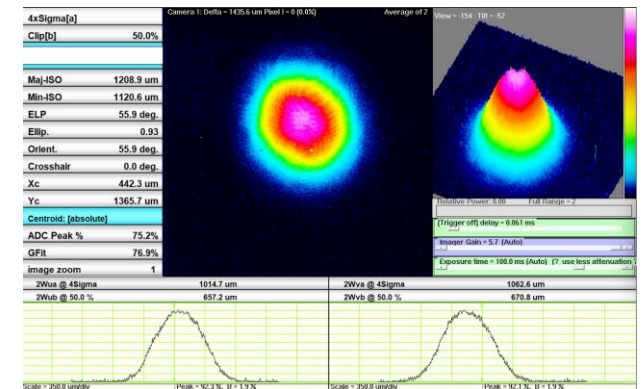
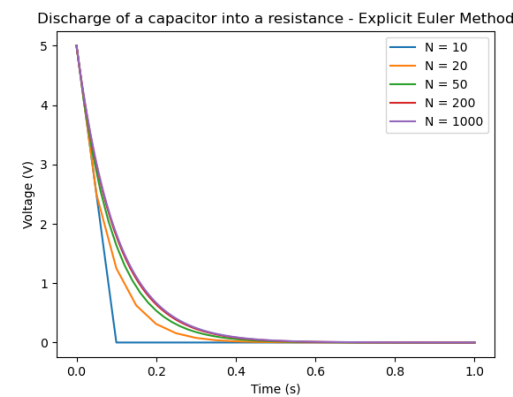
MODELISATION

- ✓ **Traiter des données d'expériences**
- ✓ **Faire ressortir les « tendances »**
- ✓ **Simuler / Modéliser les phénomènes**

Outils numériques pour la physique

- ✓ Traiter des données d'expériences
- ✓ Faire ressortir les « tendances »
- ✓ Simuler / Modéliser les phénomènes

- Résolution de systèmes d'équations
- Simulation de modèles physiques / mathématiques
- Affichage et mise en forme de données
- Traitement de données

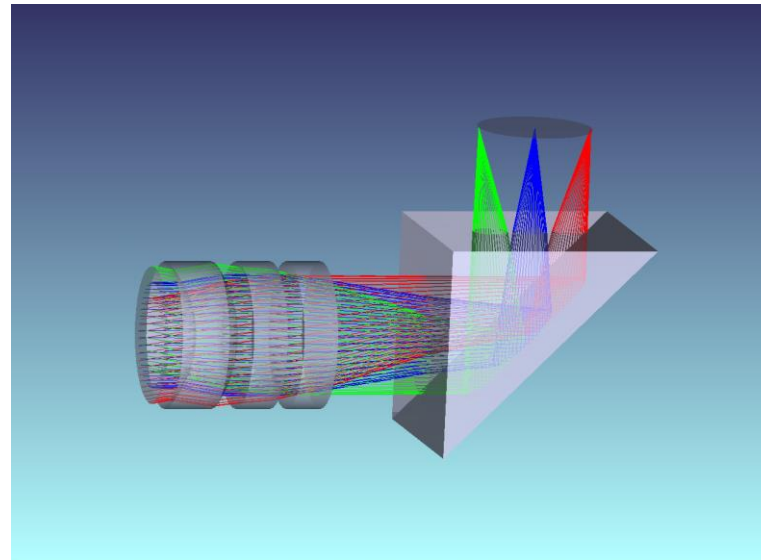


Outils numériques pour la physique

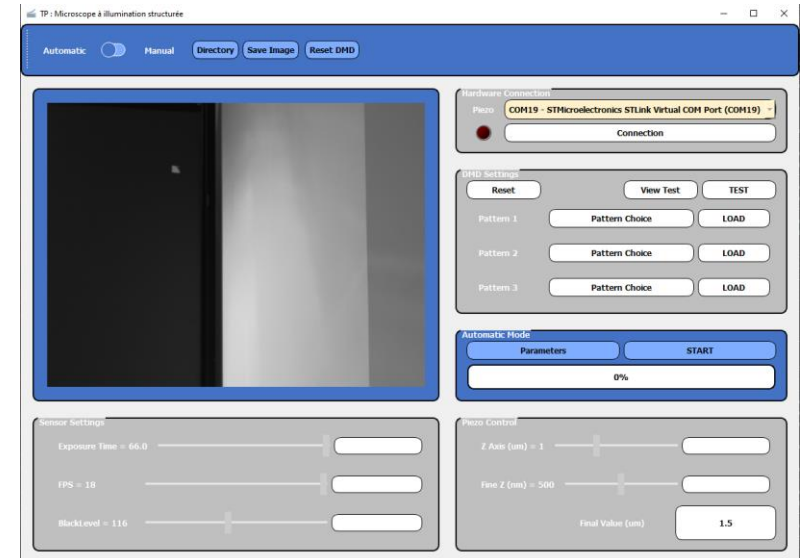
Acquisition et
Traitement de données

Simulation / Modélisation
Conception

Interface de pilotage
Contrôle / Commande



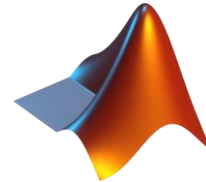
Conception Optique - Zemax-OpticStudio



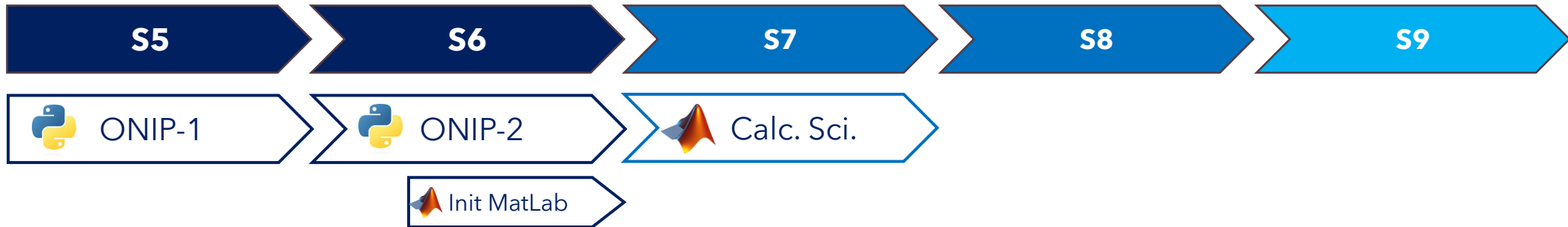
Interface Humain Machine - Pilotage

Deux outils majeurs à SupOptique

Python (et ses bibliothèques)
Langage général
Logiciel open source
Développement d'applications

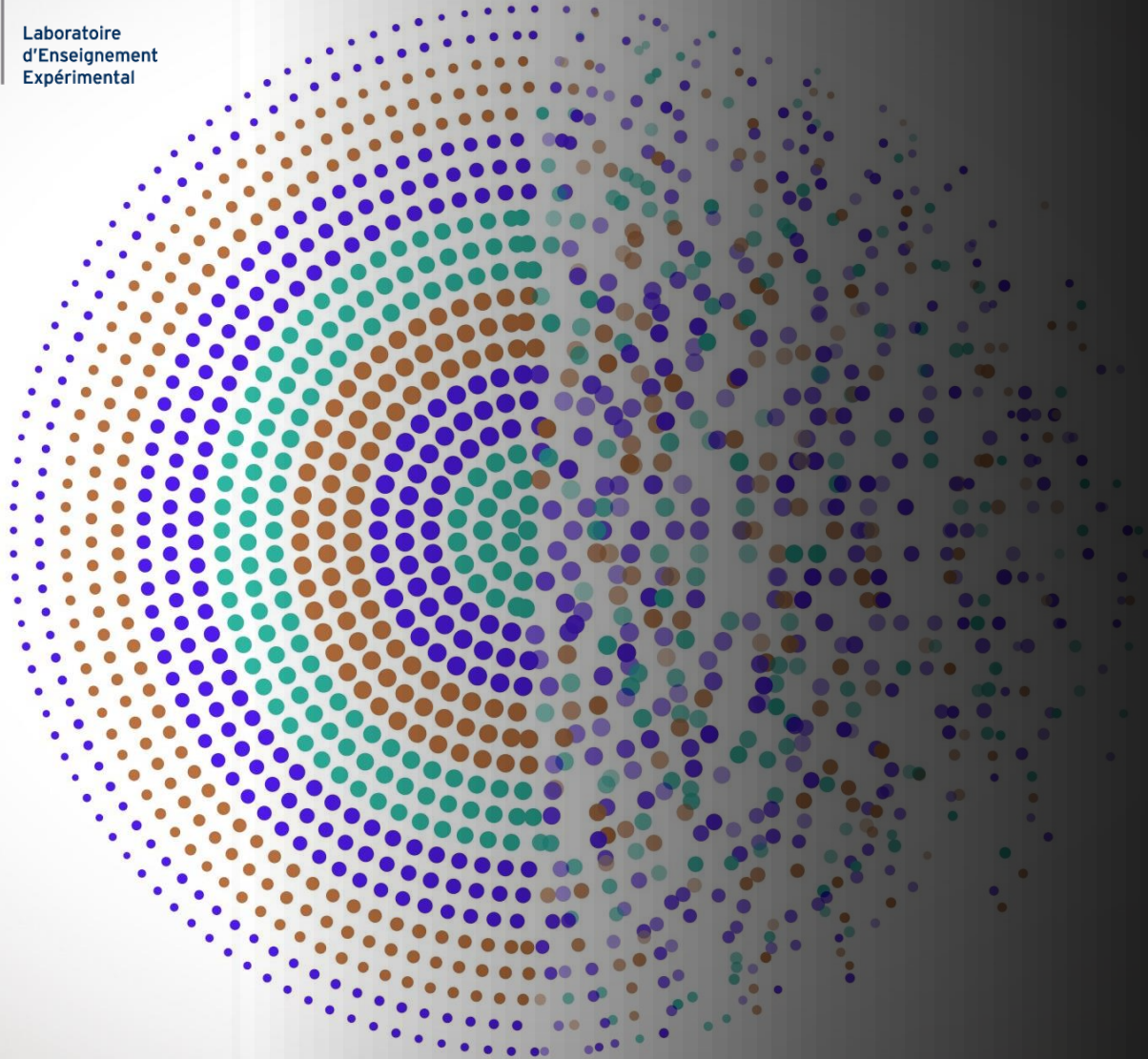


MatLab® (et ses boîtes à outils)
Calculs numériques
Logiciel propriétaire
Modélisation / Simulation



Autres langages / Applications





Outils Numériques pour l' Ingénieur.e en Photonique

Outils Numériques / Semestre 5
Institut d'Optique / B0_0

Objectifs pédagogiques / Traitement Information

A travers cette **unité d'enseignement**, les apprenant.es seront capables :

- de **distinguer les différents types de signaux** qui peuvent coexister et se superposer
- de **proposer des outils de caractérisation** de ces différents signaux
- de **réaliser une application de traitement de données** informatiques simple

Maths et Signal

ONIP

Outils Num. pour l'Ingénieur.e en Phys.

Règlement scolarité 2024-2025

	ECTS	%	h				Temps perso (h)
5N-019-SCI : Traitement de l'Information	5,5						
5N-028-SCI : Outils Numériques pour l'Ingénieur.e en Physique - 1		40	24		24		12
5N-029-SCI : Mathématiques & signal 1		40	24	12	7,5	4,5	10
5N-085-SCI : Mathématiques & signal 2		20	15	9	6		6

<https://lense.institutoptique.fr/ONIP/>



Semestre 5

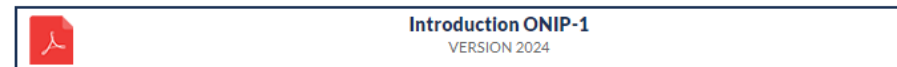
Ce module s'intéresse aux méthodes numériques utiles à tout ingénieur.e. L'idée est de construire une **boîte à outils de méthodes numériques** pour les étudiant.es en physique, en se basant sur le langage **Python** et les **bibliothèques standards en science**.

Une série de tutoriels pour Python en suivant le lien ci-après.

[Python For Science / LEnsE.tech](#)

Ce module est décomposé en **3 thèmes** de 4 séances chacun :

- Bloc Intro – Python scientifique
- Bloc AM – Traitement de données 1D
- Bloc Laser – Traitement de données 2D



Introduction ONIP-1

VERSION 2024



Intro Python

VERSION 2024

Python Scientifique

Bloc Intro

Données 1D

Bloc AM

Données 2D

Bloc Laser



Grille Evaluation Module ONIP

VERSION 2023



github.com/IOGS-Digital-Methods

Pinned

semester-5 Public

TeX

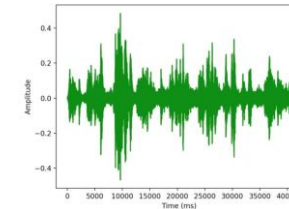
3 séances introductives (2h/séance)

2 blocs de 4 séances (2h/séance)

- Sur machine
- En binôme
- 2 encadrant.es par séance

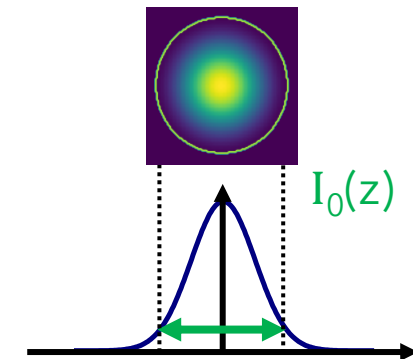
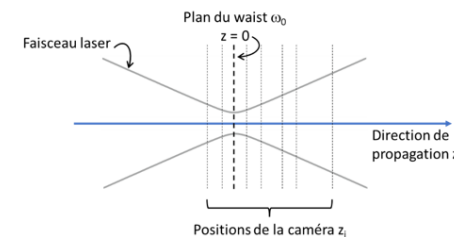
Bloc AM : Traitement de données 1D

Problème 1 : signal modulé en amplitude / acquisition numérique



Bloc Laser : Traitement de données 2D

Problème 2 : images d'un faisceau LASER en différents points d'un chemin optique



▶ UC dans l'UE Traitement de l'Information

11 séances de TD Machine

▶ **Acquis d'Apprentissage Visés**

Être capable de **valider un modèle physique simple et fourni** à l'aide d'un outil de calcul scientifique

Être capable de **générer des graphiques scientifiques** légendés

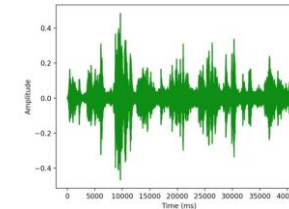
Être capable de **d'écrire un script réutilisable dans un langage de haut niveau** (à but scientifique)

Être capable de **calculer**, d'**afficher** et d'**utiliser la transformée de Fourier discrète** d'un signal

Être capable de **traiter une série de données**

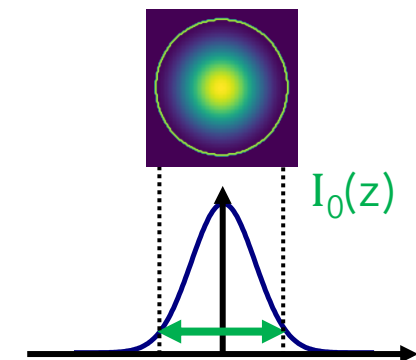
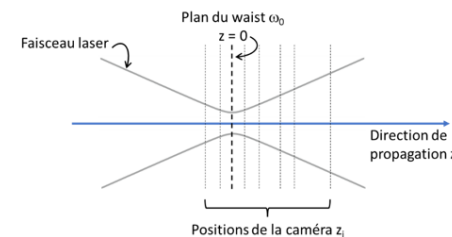
Bloc AM : Traitement de données 1D

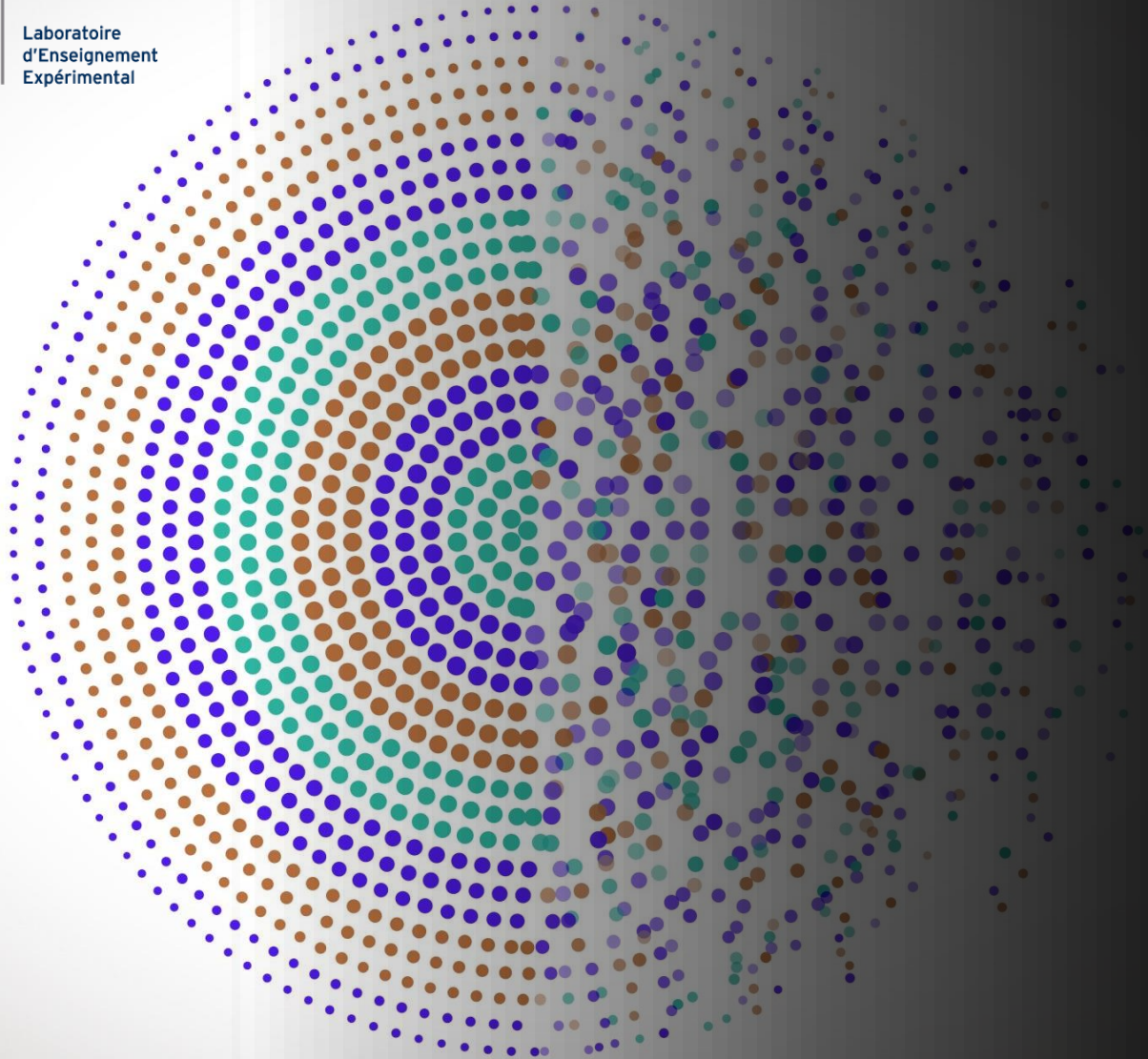
Problème 1 : signal modulé en amplitude / acquisition numérique



Bloc Laser : Traitement de données 2D

Problème 2 : images d'un faisceau LASER en différents points d'un chemin optique





Outils de travail

Outils Numériques / Semestre 5
Institut d'Optique / B0_0

- Utilisation de **Python**
 - *Python 3.9* (ou supérieur) via Anaconda 3



IDE

- **PyCharm** Community Edition



- Jupyter Notebook



- **Site du L'EnsE**

- lense.institutoptique.fr/ONIP/

- **GitHUB**

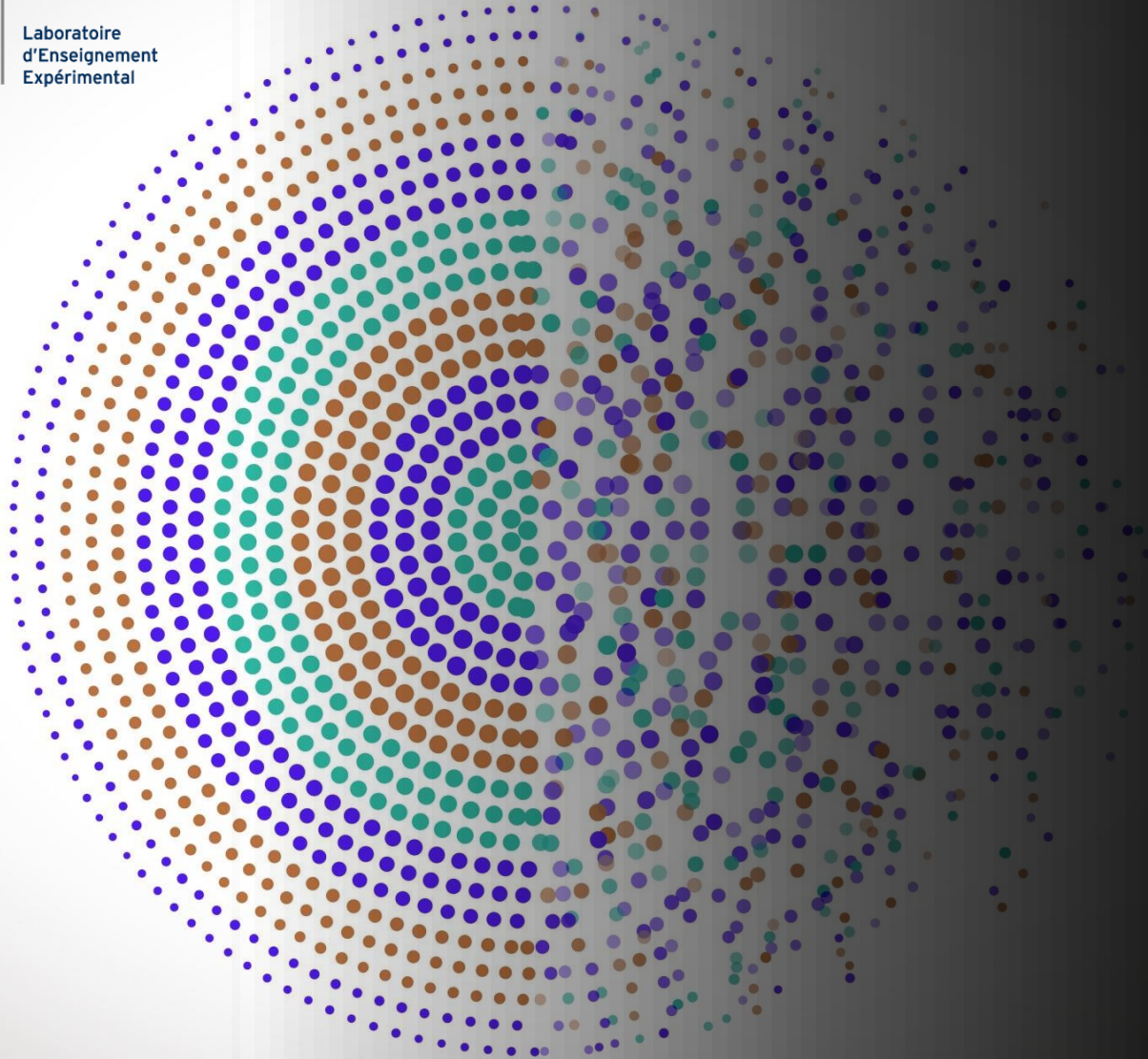
- github.com/IOGS-Digital-Methods



- **L'EnsE.tech**

- <https://iogs-lense-training.github.io/python-for-science/>





Evaluations

Outils Numériques / Semestre 5
Institut d'Optique / B0_0

- **Travail réalisé par binôme**

- 1 évaluation par bloc
faite par un·e encadrant·e
- Évaluation selon les Acquis
d'Apprentissage Visés
mentionnés précédemment

Modèle physique

/ 5

Graphique

/ 5

Script

/ 5

AM / Laser

/ 5

Note Module

50% Bloc AM

50% Bloc Laser

► Acquis d'Apprentissage Visés

Être capable de **valider un modèle physique simple et fourni** à l'aide d'un outil de calcul scientifique

- Transcrire/Traduire un modèle physique donné (sous forme d'équations) en algorithme numérique
- Choisir les paramètres de tests adaptés et réfléchis (discrétisation du signal, échantillonnage correct...)
- Analyser la pertinence des résultats obtenus (erreurs de calcul, divergence...)

Être capable de **générer des graphiques scientifiques** légendés

- Réaliser le graphique
- Décrire les axes avec les grandeurs et les unités associées
- Légender le graphique (titre, légende des courbes...)

Être capable **d'écrire un script réutilisable dans un langage de haut niveau** (à but scientifique)

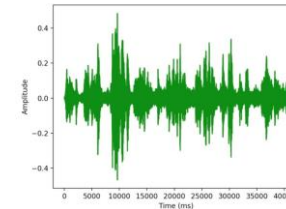
- Utiliser des fonctions du langage avec des paramètres adaptés
- Ecrire des fonctions dans un langage de haut niveau afin de rendre des parties du code réutilisable
- Fournir un code lisible et réutilisable (convention d'écriture dans le langage, commentaires, documentation...)

Être capable de **calculer**, d'**afficher** et d'**utiliser la transformée de Fourier discrète** d'un signal

- Représenter l'axe des fréquences
- Savoir repérer graphiquement les composantes fréquentielles d'un signal dans un spectre
- Lister les contraintes de la FFT / Hypothèses et propriétés (signaux périodiques, symétrie hermitienne...)

Bloc AM : Traitement de données 1D

Problème 1 : signal modulé en amplitude / acquisition numérique



Être capable de **traiter une série de données**

- Extraire des données (dans un fichier ou une série de fichiers) et les afficher
- Simuler un modèle donné et l'ajuster aux données expérimentales

Bloc Laser : Traitement de données 2D

Problème 2 : images d'un faisceau LASER en différents points d'un chemin optique

