

Outils numériques, pour quoi faire?

Physique et photonique



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

EXPERIENCES

OBSERVATIONS

MODELISATION

- Recherche fondamentale
- Physique expérimentale

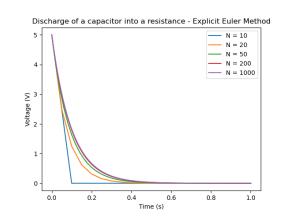
- ✓ Traiter des données d'expériences
- √ Faire ressortir les « tendances »
- ✓ Simuler / Modéliser les phénomènes

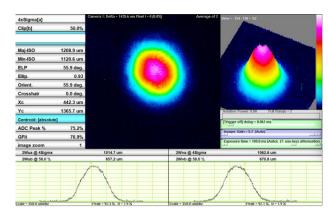
Outils numériques pour la physique



- ✓ 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



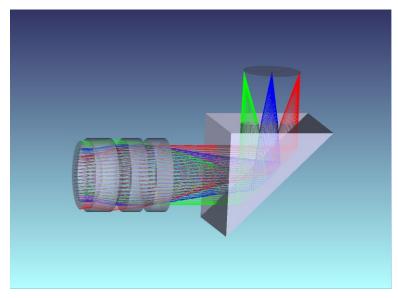


Outils numériques pour la physique

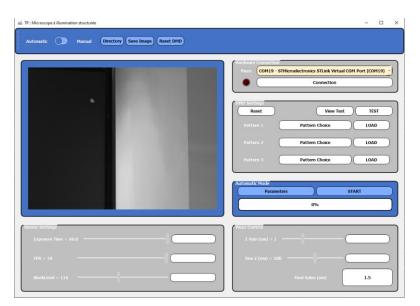


Acquisition et Traitement de données Simulation / Modélisation Conception Interface de pilotage Contrôle / Commande





Conception Optique - Zemax-OpticStudio



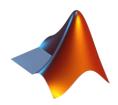
Interface Humain Machine - Pilotage

Deux outils majeurs à SupOptique



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





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



Autres langages / Applications





Outils Numériques pour l' Ingénieur.e en Photonique

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.

Ressources / ONIP



nựr ŝ ((ở ồ sẻ ồ sú t v tỗ r ú s v ẻ ở HĜÊ (





github.com/IOGS-Digital-Methods

Pinned Semester-5 Public TeX

Semestre 5

Ce module s'intéresse aux méthodes numériques utiles à tout ingénieur.e.

L'ensemble des documents ressources sont disponibles sur un dépôt GitHub dont le lien est donné ci-après.

Outils Numériques / Module du S5

Vous avez également accès à une série de tutoriels pour Python en suivant le lien ci-après.

Tutoriels Python / LEnsE

Flutoriels Python / LEr	ISE	
Introduction aux outils numériques		
7	Introduction Ingénieur.e SupOpticien.ne COMMUN AVEC CETI	
٨	Introduction Module ONIP VERSION 2023	
Bloc 1		
<u></u>	Bloc 1 - Déroulement VERSION 2023	
Python		
1	Bloc 1 - Démystifier Python VERSION 2023	

Bloc 1 - Fonctions et modules en Python

Déroulement / ONIP



 $I_0(z)$

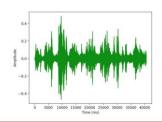
3 séances introductives (2h/séance)

2 blocs de 4 et 5 séances (2h/séance)

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

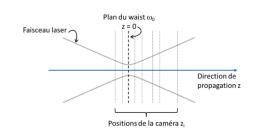
Bloc AM: Traitement de données 1D

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



Acquis d'Apprentissage Visés / ONIP



UC dans l'UE Traitement de l'Information

12 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)

Python pour la science



► 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...)

Bloc AM - Traitement de données en 1D

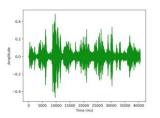


Être capable de calculer, d'afficher et d'utiliser la transformée de Fourier discrète d'un signal

- 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



Bloc Laser - Traitement de données en 2D



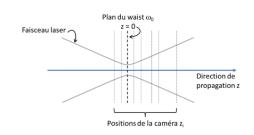
 $I_0(z)$

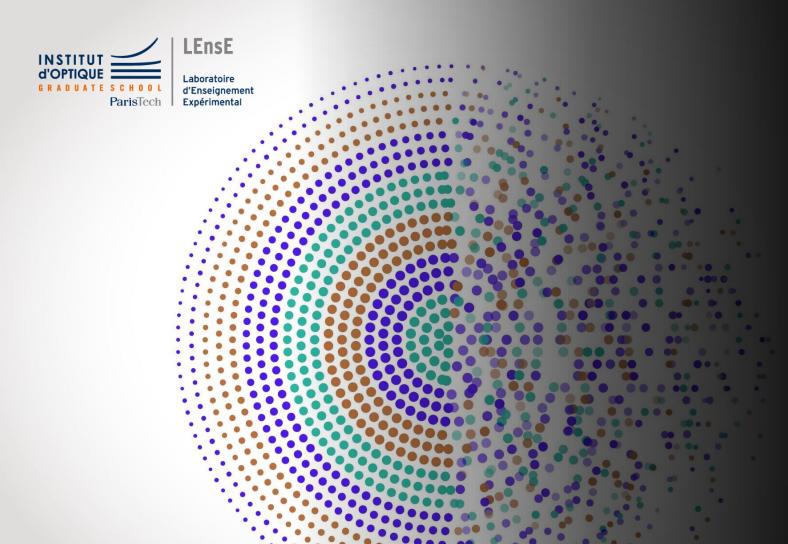
Être capable de **traiter une série de données**

- 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





Outils de travail

Outils de développement



- Utilisation de **Python**
 - PyCharm Community Edition
 - Python 3.9 (ou supérieur)



Outils de développement



Site du LEnsE

- lense.institutoptique.fr/python/
- lense.institutoptique.fr/ONIP/

GitHUB

• github.com/IOGS-Digital-Methods







Evaluations

Evaluation



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