

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

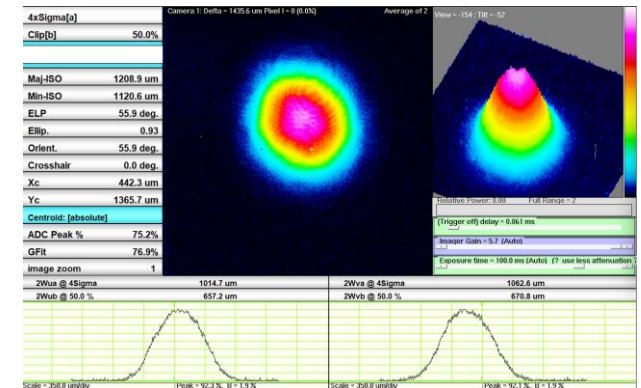
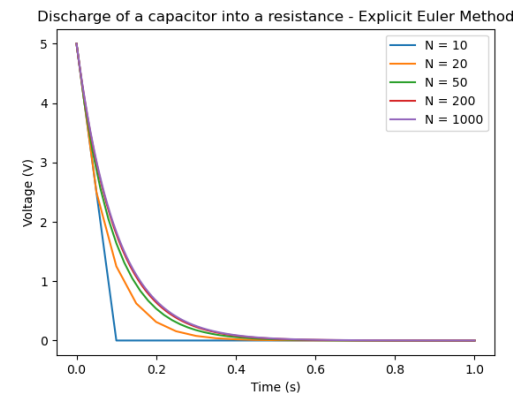
MODELISATION

- ✓ 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

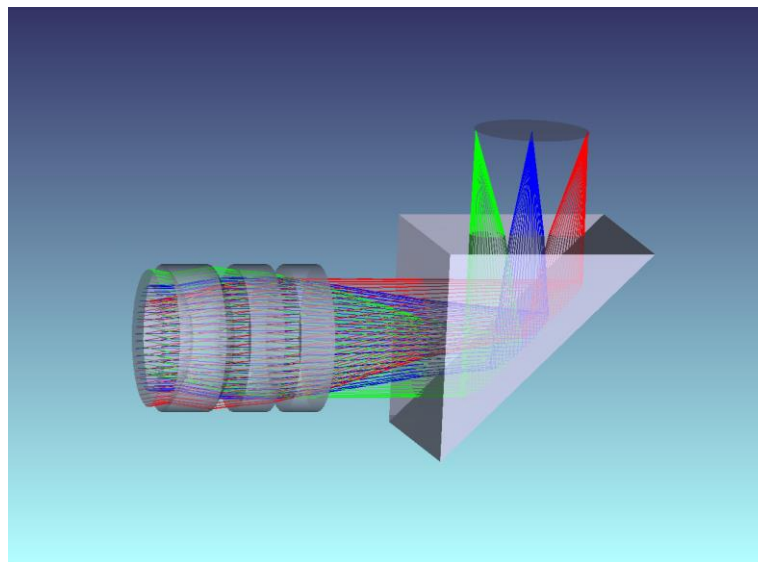


Outils numériques pour la physique

Acquisition et
Traitement de données

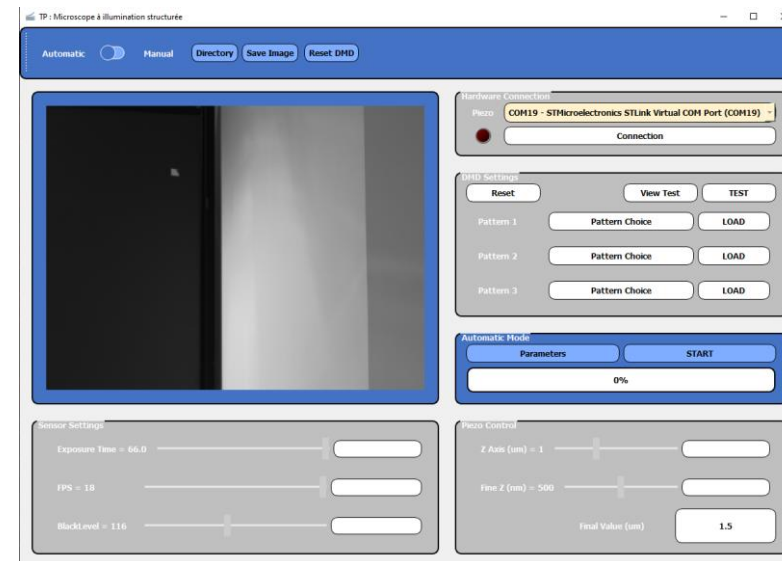


Simulation / Modélisation
Conception



Conception Optique - Zemax-OpticStudio

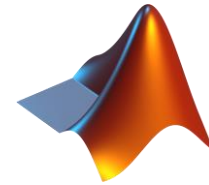
Interface de pilotage
Contrôle / Commande



Interface Humain Machine - Pilotage

Deux outils majeurs à SupOptique

Python (et ses librairies)
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.

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



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

Introduction aux outils numériques



Introduction Ingénieur.e SupOpticien.ne
COMMUN AVEC CETI



Introduction Module ONIP
VERSION 2023

Bloc 1



Bloc 1 - Déroulement
VERSION 2023

Python



Bloc 1 - Démystifier Python
VERSION 2023



Bloc 1 - Fonctions et modules en Python
VERSION 2023

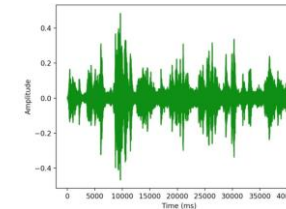
3 séances introductives (2h/séance)

2 blocs de 4 et 5 séances (2h/séance)

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

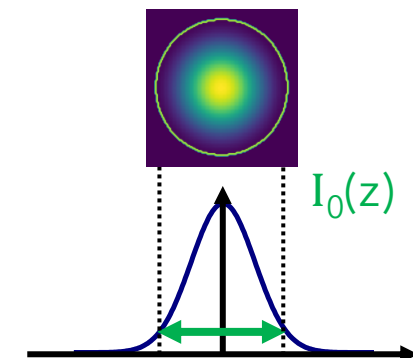
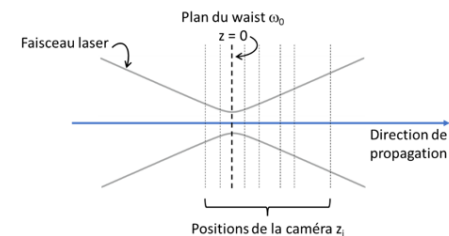
Bloc AM : Traitement de données 1D

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)

► 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)

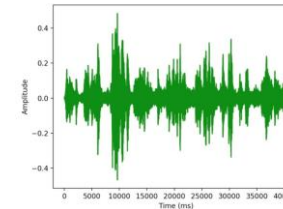
- Utiliser des fonctions du langage avec des paramètres adaptés
- Ecrire des fonctions dans un langage de haut niveau afin de rendre des parties du code réutilisable
- Fournir un code lisible et réutilisable (convention d'écriture dans le langage, commentaires, documentation...)

Bloc AM – Traitement de données en 1D

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

Bloc AM : Traitement de données 1D

Problème 1 : signal modulé en amplitude / acquisition numérique



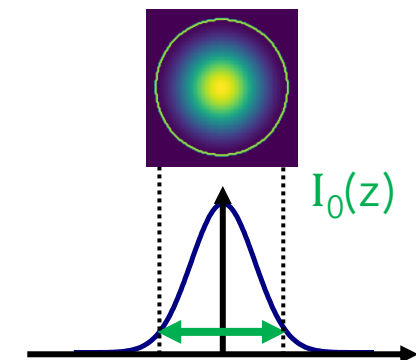
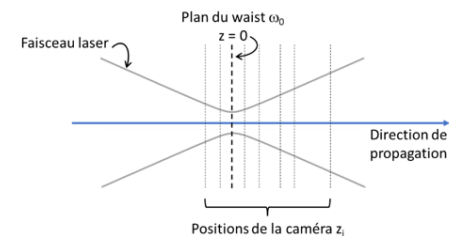
- Représenter l'axe des fréquences
- Savoir repérer graphiquement les composantes fréquentielles d'un signal dans un spectre
- Lister les contraintes de la FFT / Hypothèses et propriétés (signaux périodiques, symétrie hermitienne...)

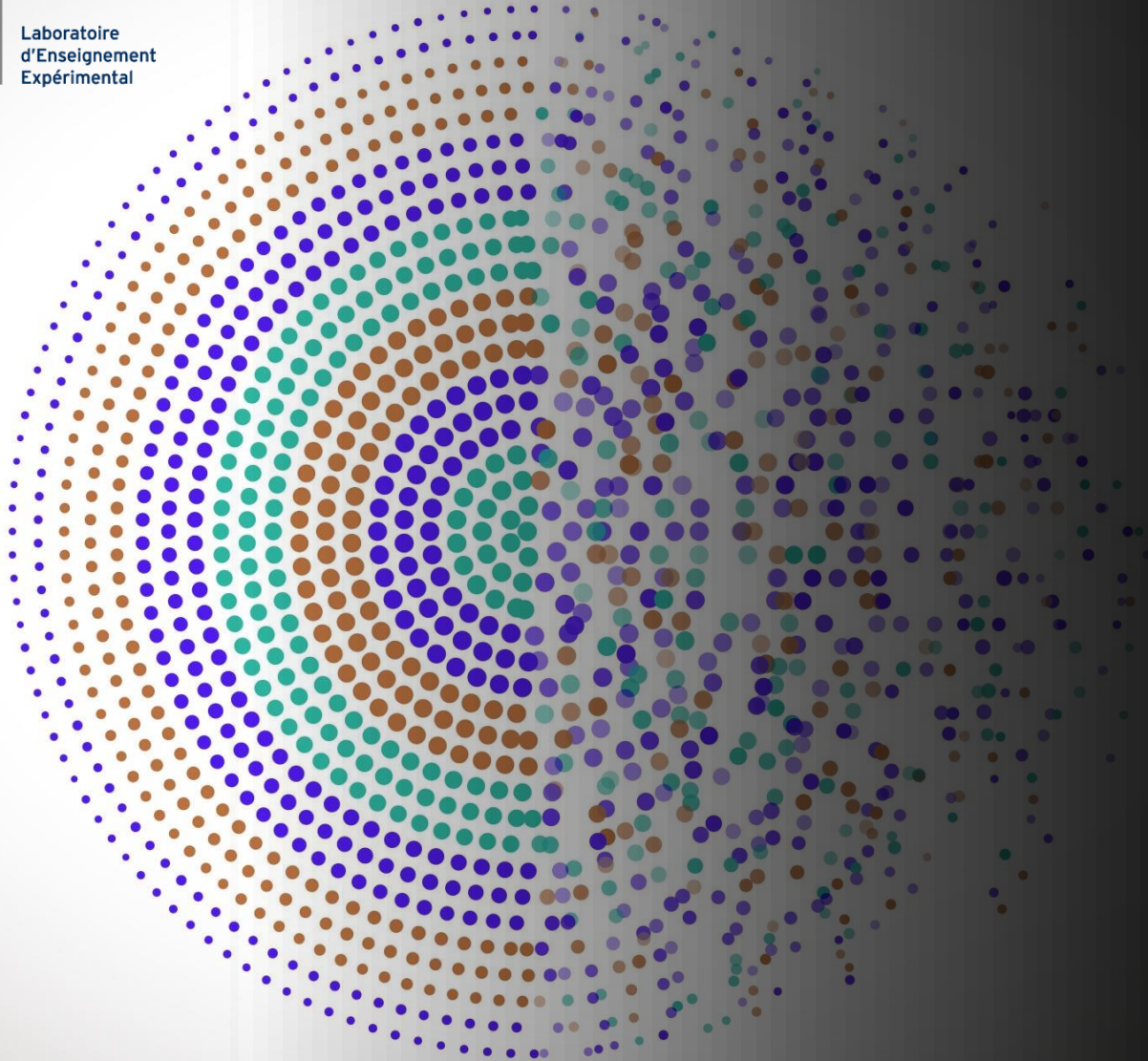
Être capable de **traiter une série de données**

- 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 Numériques / Semestre 5
Institut d'Optique / B0_0

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

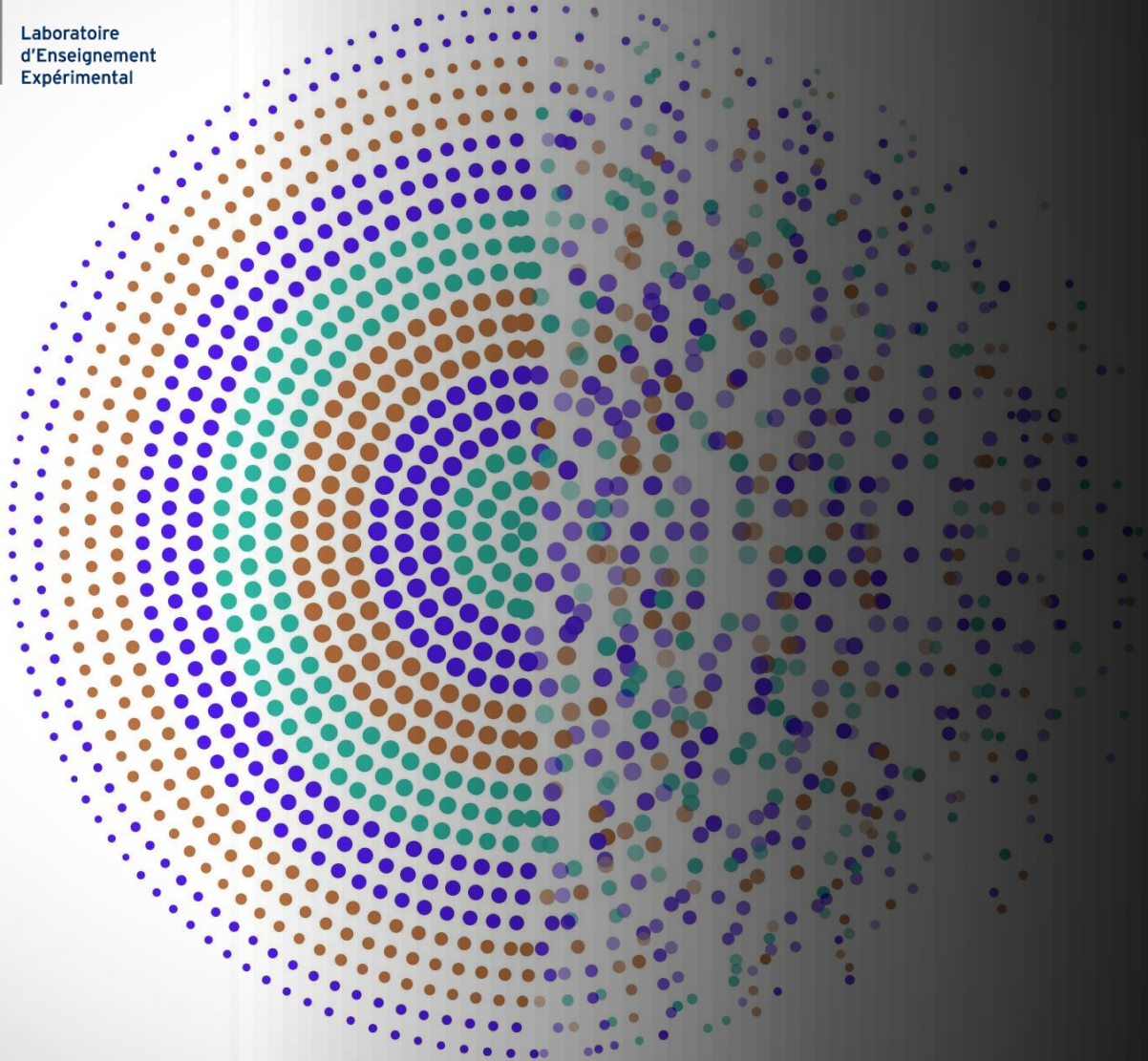


- **Site du LEnsE**

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

- **GitHUB**

- github.com/IOGS-Digital-Methods



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