

# Informatique @ SupOptique

---

Réforme 1A  
Institut d'Optique  
Julien VILLEMEJANE

# Informatique, calcul scientifique...

TO FIND ??

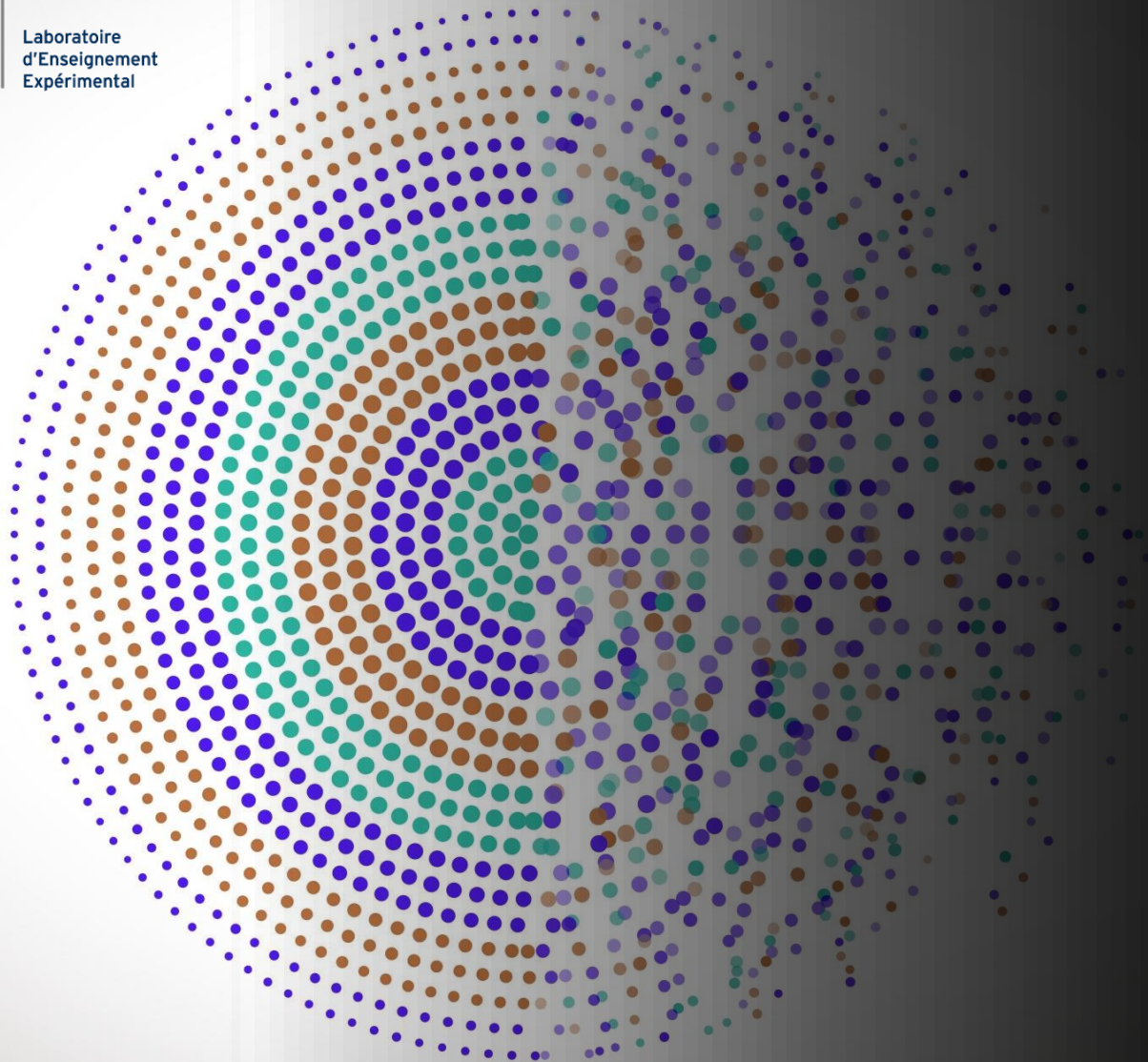
Modules d'informatique à SupOptique

Constat, besoins, embauche...

Réforme de la première année

Prochaines évolutions

Questions aux industriels/académiques



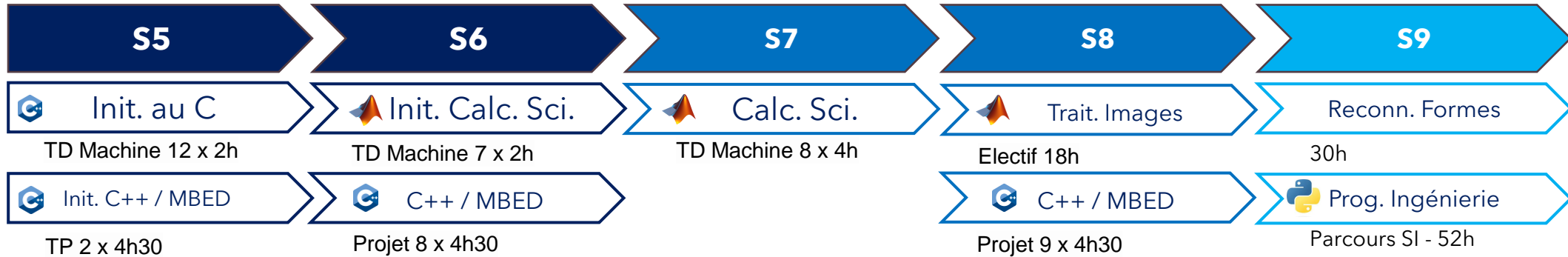
# Etat de l'art @ SupOptique

---

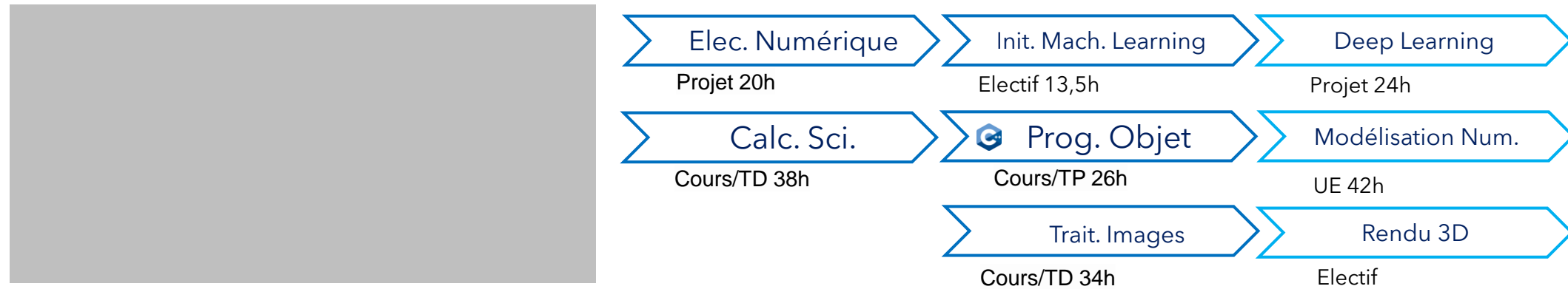
Réforme 1A  
Institut d'Optique  
Julien VILLEMEJANE

# Modules d'informatique à SupOptique

Palaiseau



Bordeaux



St Etienne



**Ne sont pas inclus l'apprentissage sur des logiciels de conception optique**

**Jusqu'en juin 2023**





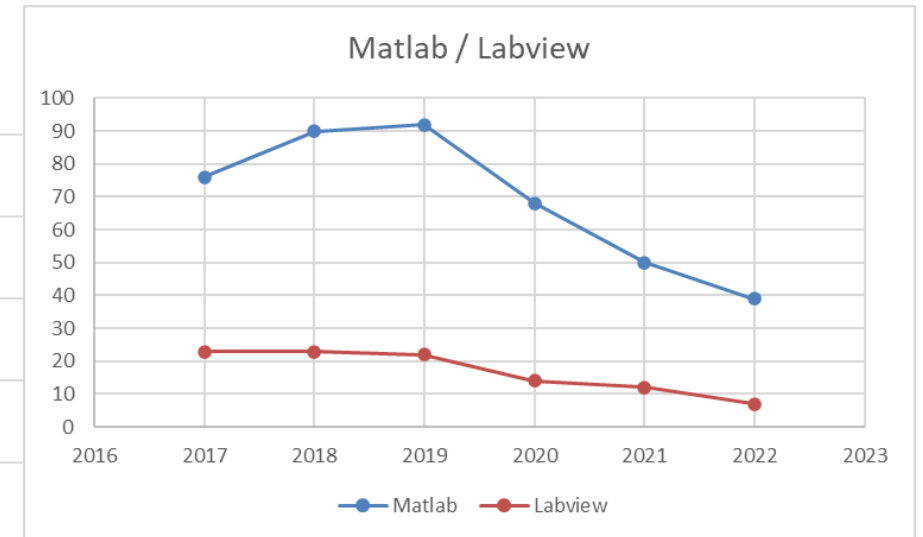
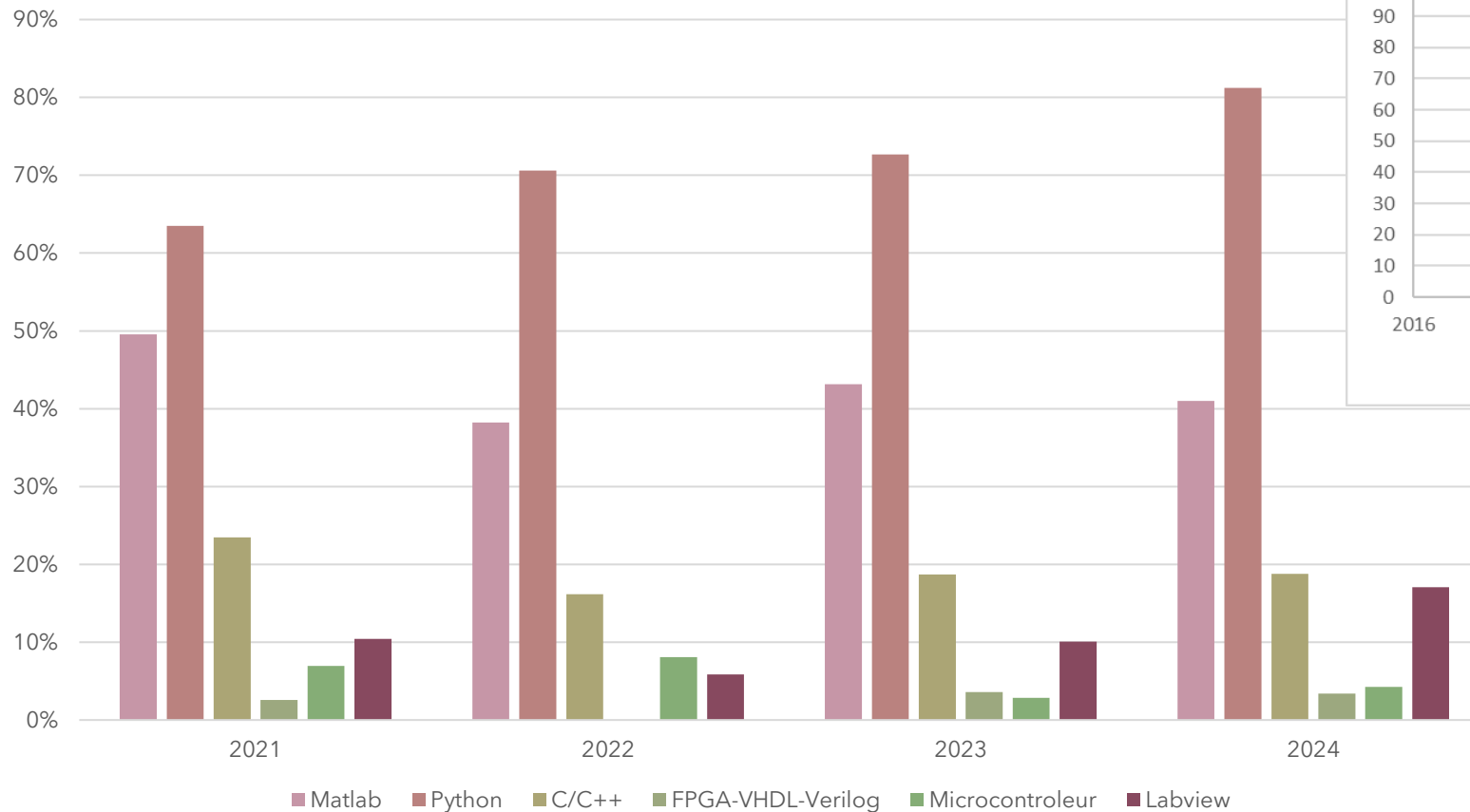
# Besoins des industriels, embauches, enquêtes

---

Réforme 1A  
Institut d'Optique  
Julien VILLEMEJANE

# Informatique chez les jeunes diplômé.es

Informatique chez les jeunes diplômé.es



## ► Enquête Novembre 2022 / Forum de la Photonique

	<i>NB</i>	<b>Python</b>	<b>Matlab</b>	<b>C++</b>
Autres produits (Mesures, Analyses...)	5	4		
Logiciels Acquisition Données	2	2		
Logiciels Simulation	2	1		1
Logiciels Traitement de données	5	4		1
Systèmes acquisition de données	6	4	2	
Système temps réel	6	3	1	1
	26	18	3	3

	<b>NB</b>	<b>Objets</b>	<b>IA</b>	<b>Open Lib</b>	<b>Embarqué</b>	
Autres produits (Mesures, Analyses...)	5	1	1	3	1	PC embarqué
Logiciels Acquisition Données	2	2		2		
Logiciels Simulation	2	1				
Logiciels Traitement de données	5	3	4	4		
Systèmes acquisition de données	6	2	3	5	2	FPGA
Système temps réel	6	5	3	4	2	FPGA, Micro
	26	14	11	18	5	

## ► Enquête Novembre 2022 / Forum de la Photonique

Les **usages principaux de l'informatique dans ces sociétés** sont les suivants (dans l'ordre décroissant du nombre de réponses par item)

- **traitement des données** / calculs
- simulation/modélisation de **systèmes physiques**
- **acquisition de données** via des appareils d'instrumentation ou des cartes d'acquisition (protocole RS232/485, Ethernet, USB)
- **automatisation de banc de mesures** (répétabilité des mesures et acquisition en masse)
- acquisition d'images via des capteurs CMOS
- interface graphique
- développement de systèmes embarqués

**Langages utilisés** (dans l'ordre décroissant du nombre de réponses par item) :

- **Python** pour le **traitement de données** (numpy, pandas...)
- **Python** pour l'**IA** (pytorch, tensorflow...)
- **Python** pour l'**interfaçage d'appareil** (de plus en plus de bibliothèques python développées par les fabricants de capteurs...)
- matlab (dans le cas de pilotage de matériel spécifique - driver non disponible - ou historique des services/départements)
- C++ (pour le traitement d'images plus spécifique - rendu 3D par exemple - ou cible matérielle type microcontrôleur)
- Verilog-A (pour FPGA embarqué)



## ► Enquête Novembre 2022 / Forum de la Photonique

**Il ne faut pas se spécialiser sur un seul langage**, mais montrer l'**intérêt d'une co-habitation de quelques types de langages ayant des buts applicatifs bien différents** (Python, C, C++...).

Certains industriels ne sont pas non plus pour l'abandon pur et dur de Matlab, mais d'avoir simplement une initiation.

Mais que **Python ne devrait pas être optionnel**, car de plus en plus répandu pour des finalités différentes (interfaçage de matériels/capteurs, le traitement de données, l'interface graphique, l'IA...).

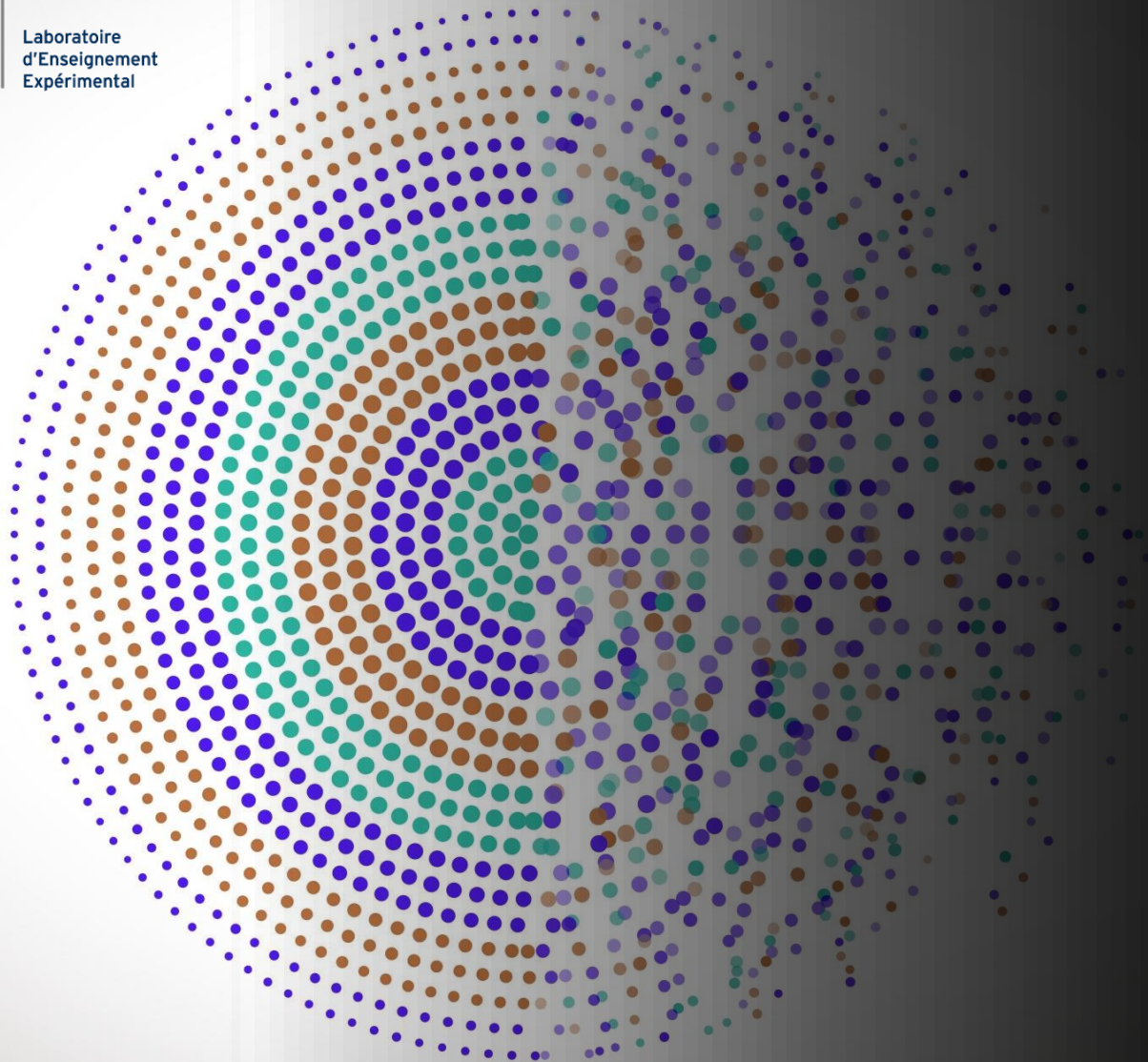
manque de temps pour l'analyse des phénomènes physiques dans les modules de traitements numériques (difficulté des étudiant.es à programmer)

s'approprier les outils numériques pour la simu /  
modélisation ou la résolution de problèmes physiques

manque de lien avec les nouvelles problématiques industrielles (ou de laboratoire)

pilotage de banc de mesures / acquisition de données /  
traitement de données / interfaçage

apprentissage par l'expérience dans des situations  
"complexes" proches de la vie professionnelle

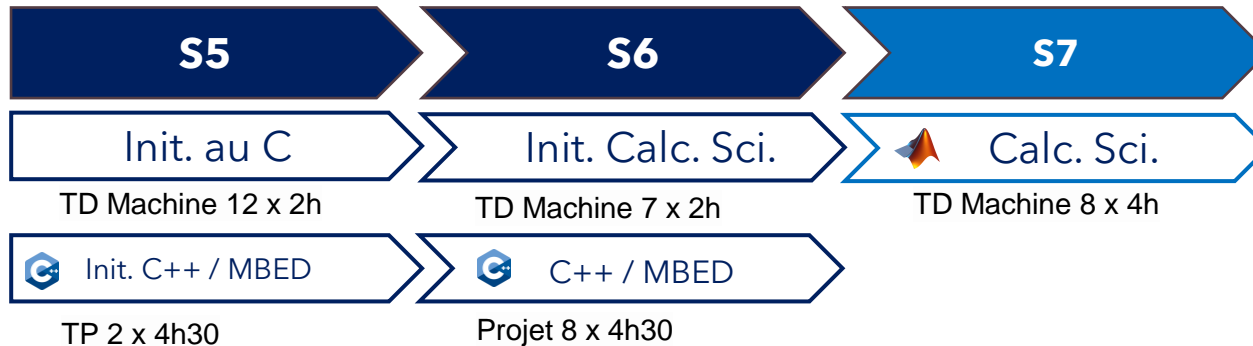


# Réforme en première année

---

Réforme 1A  
Institut d'Optique  
Julien VILLEMEJANE

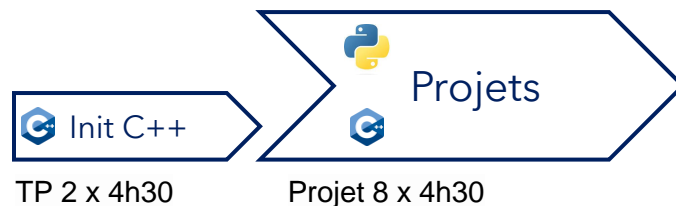
# Outils Numériques pour l'Ingénieur.e en Photonique



**Rentrée 2023**



## Autres langages / Applications

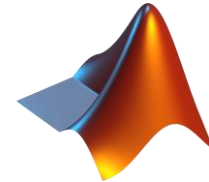


- Utilisation de **Python**
  - Anaconda 3
  - Python 3.9 (ou supérieur)
  - Spyder 5



# Informatique et calcul scientifique

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



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

## Rentrée 2023



## Autres langages / Applications



- Utilisation de **Python**
  - Anaconda 3
  - Python 3.9 (ou supérieur)
  - Spyder 5





# Outils Numériques pour l'Ingénieur.e en Photonique

## Semestre 5

- Être capable d' **écrire un script réutilisable** dans un langage de haut niveau (à but scientifique)
- Être capable de **générer des graphiques scientifiques légendés**
- Être capable de **valider un modèle physique simple et fourni** à l'aide d'un outil de calcul scientifique
- Être capable de **calculer, d'afficher et d'utiliser la transformée de Fourier discrète** d'un signal (AM)
- Être capable de **traiter une série de données sous forme d'images** (Laser)

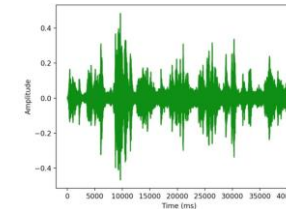
2 séances introductives (2h/séance)

2 blocs de 5 séances (2h/séance)

Séance 1 : problématique  
Séances 2-3 : mise en œuvre numérique  
Séance 4 : mise en forme des résultats  
Séance 5 : évaluation

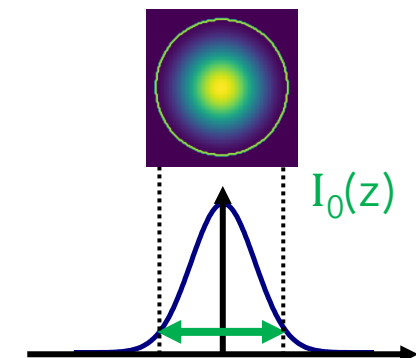
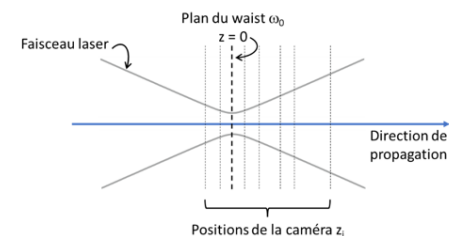
## Bloc AM : Traitement de données 1D

**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 Numériques pour l'Ingénieur.e en Photonique

## Semestre 6 - Classique

Être capable d' **écrire une application simple selon les règles de la programmation objet**

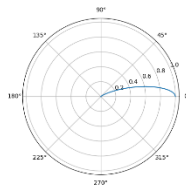
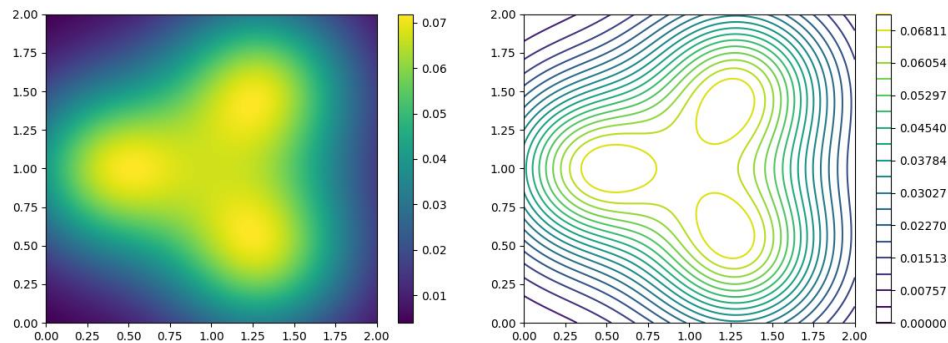
Être capable de **mettre en œuvre un modèle physique simple et fourni** à l'aide d'un outil de calcul scientifique

1 séance introductive (2h)

5 séances « Mini-Projet » (2h/séance)

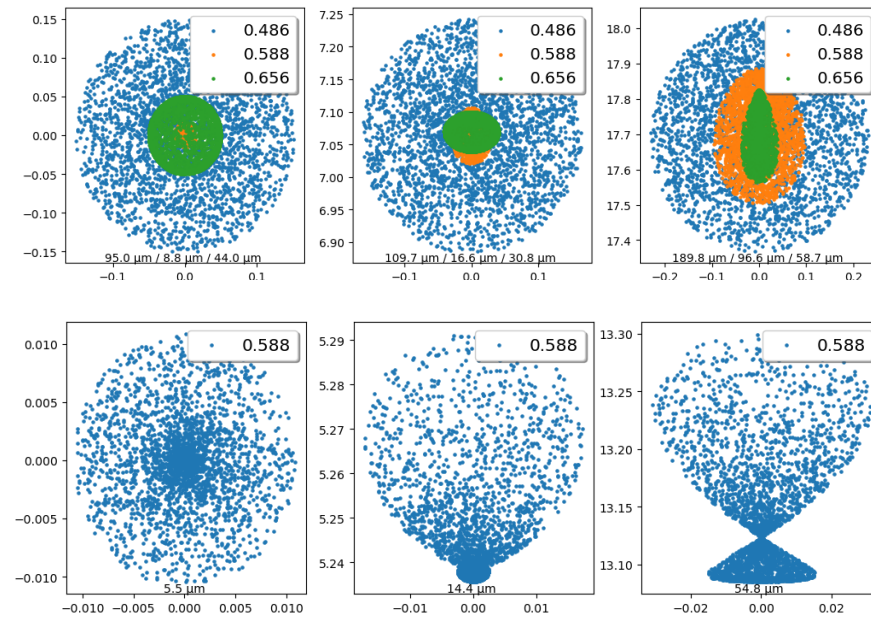
## Projet A

### Carte d'éclairement de sources incohérentes



## Projet B

### Tracé de rayons

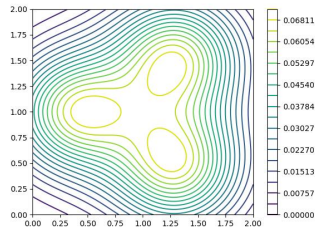


# Retours ONIP-1 et 2

## Etudiant.es

**Facilité de prise en main du langage** (vu par 95% des étudiant.es dans leurs précédentes formations)

**Intérêt pour les « projets » proposés** car en lien avec des pratiques de leur future vie d'ingénieur.e



**Attentes inhomogènes entre les encadrant.es**  
(mode d'évaluation à améliorer)

## Encadrant.es

**Plaisir à encadrer sur des sujets proches de la vie professionnelle**

Vacataires plus à l'aise pour encadrer  
(habitué.es à Python depuis quelques années)

**Nécessité d'une formation des encadrant.es**  
**permanent.es** (plutôt habitué.es à Matlab)

**Difficultés à évaluer**

# Retours ONIP-1 et 2

## Etudiant.es

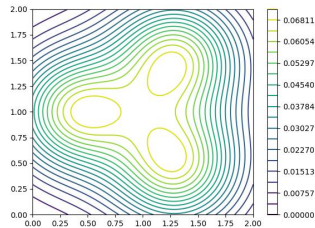
**Facilité de prise en main du langage** (vu par 95% des étudiant.es dans leurs précédentes formations)

**Intérêt pour les « projets » proposés** car en lien avec des pratiques de leur future vie d'ingénieur.e

## Encadrant.es

**Plaisir à encadrer sur des sujets proches de la vie professionnelle**

Vacataires plus à l'aise pour encadrer (habitué.es à Python depuis quelques années)



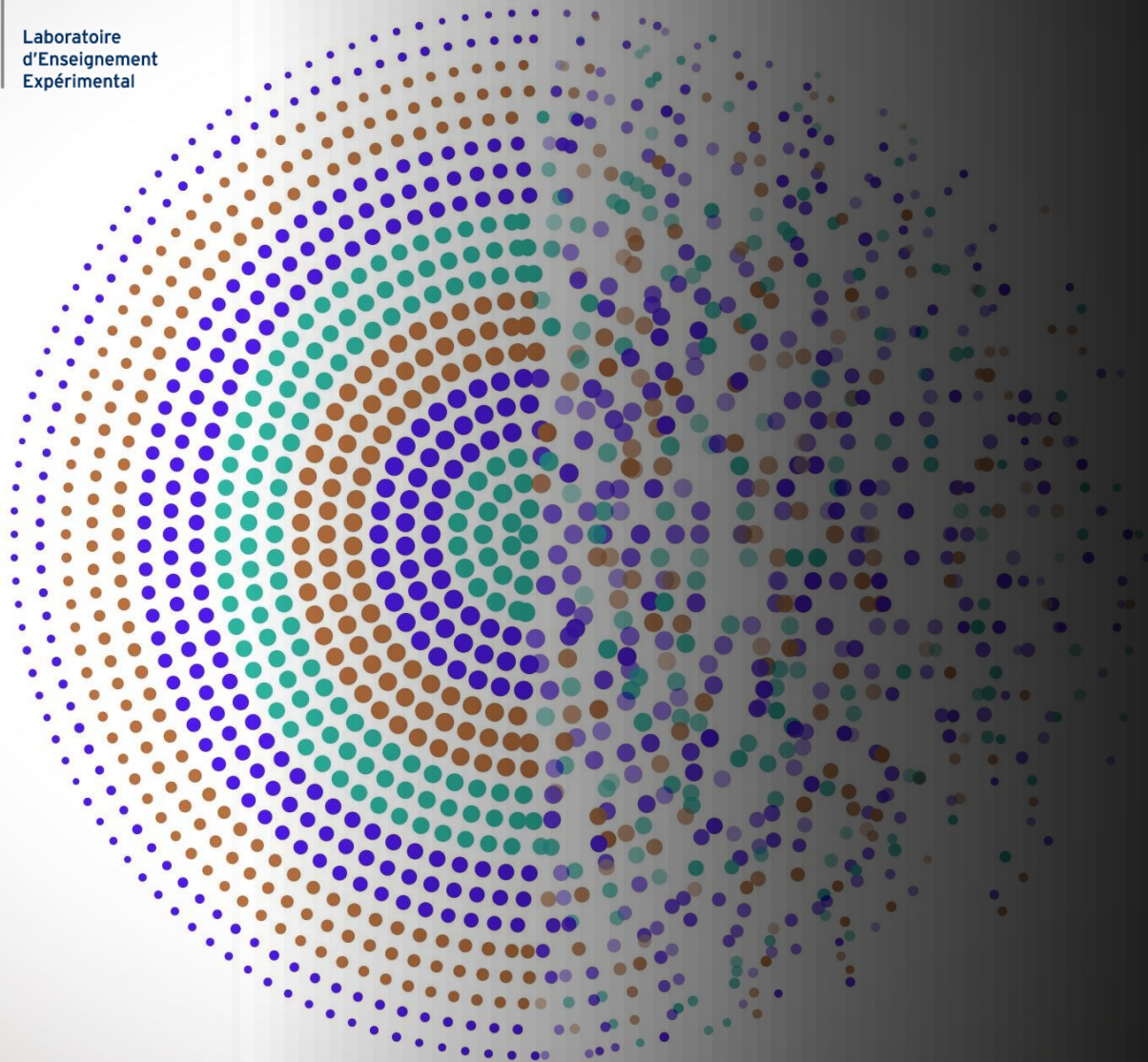
**Mauvaises habitudes dans les formations précédentes**

**Pas d'intérêt pour la modularité et la documentation**

**Attentes inhomogènes entre les encadrant.es**  
(mode d'évaluation à améliorer)

**Nécessité d'une formation des encadrant.es**  
**permanent.es** (plutôt habitué.es à Matlab)

**Difficultés à évaluer**



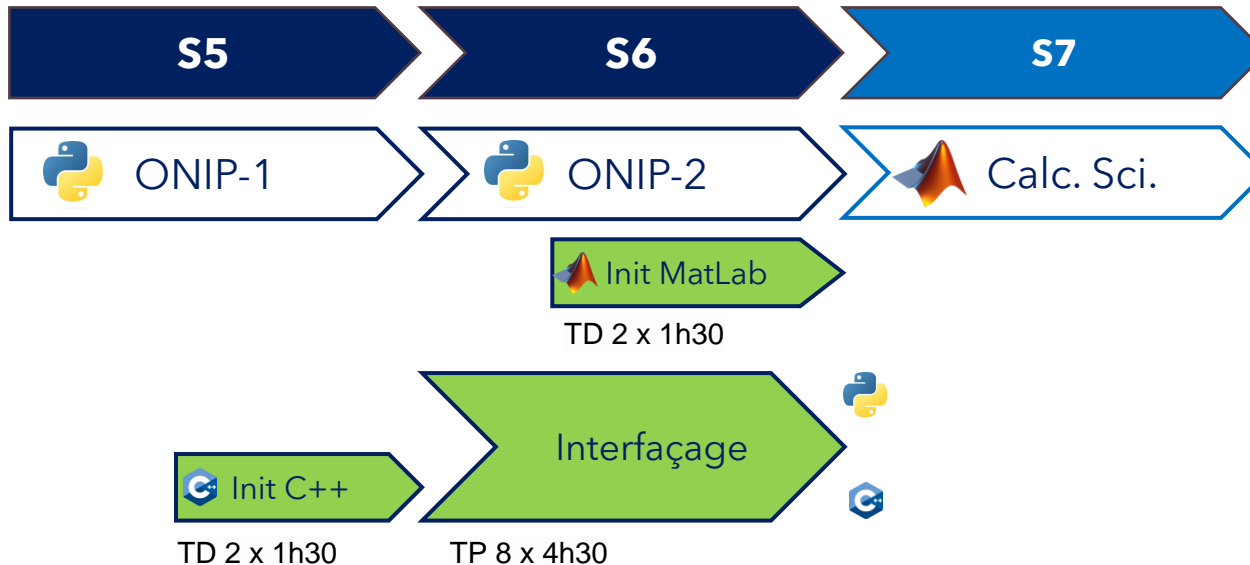
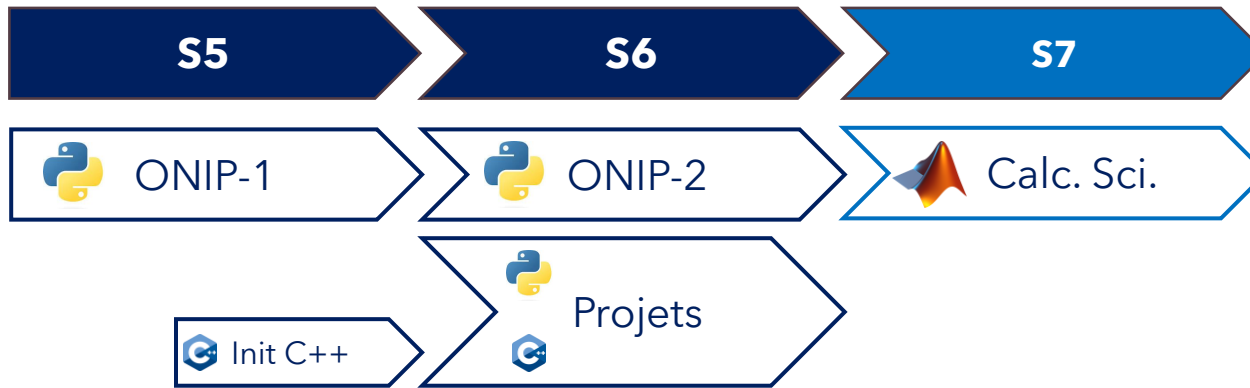
# Prochaines évolutions

Réforme 1A  
Institut d'Optique

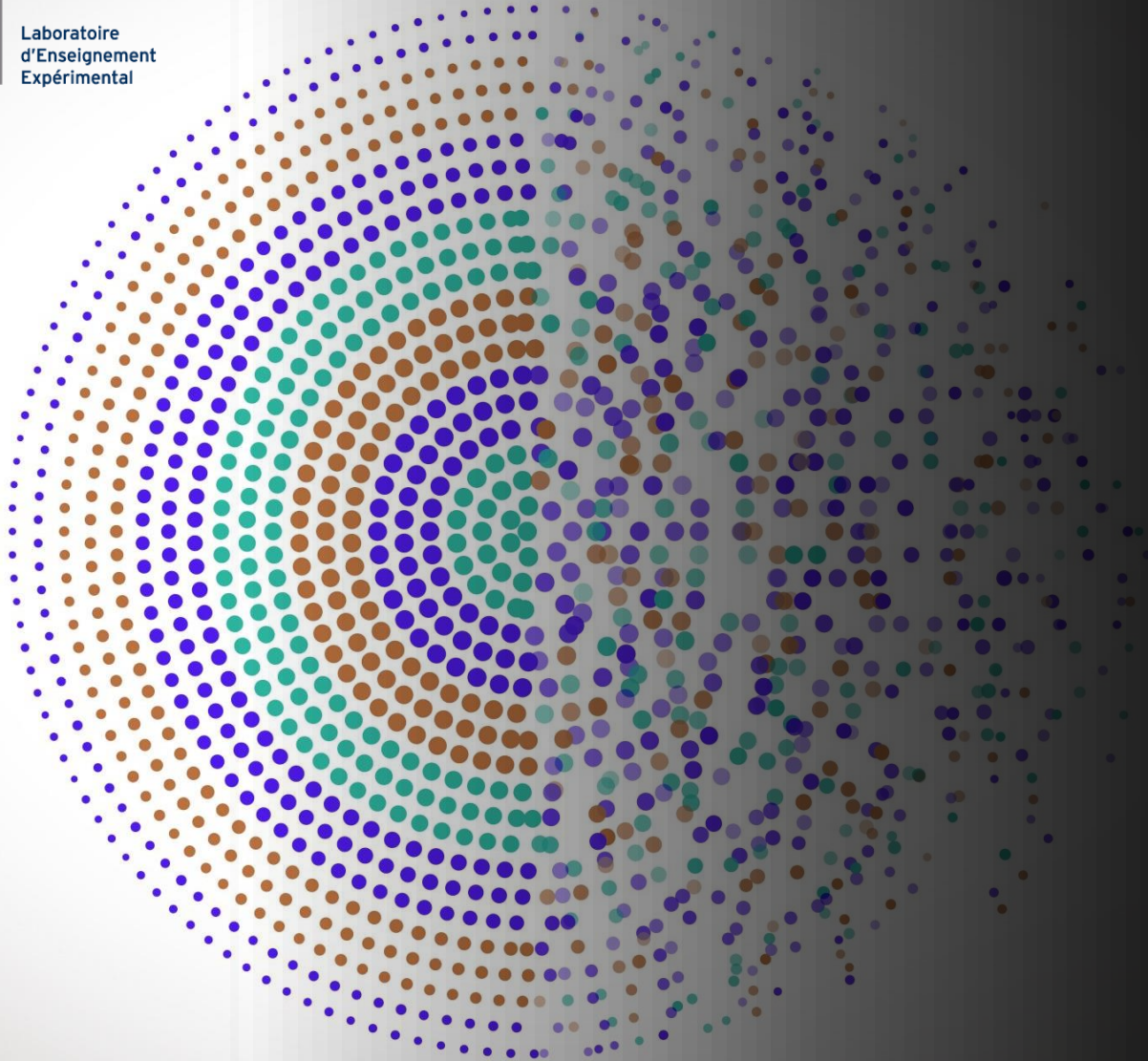
Julien VILLEMEJANE



# Evolutions pour 2024-2025



- Retour à *un peu* de C/C++ au S5
- **Ajout de TD d'initiation à Matlab au S6**
- **Harmonisation des pratiques entre 1A et 2AP**



# Questions ouvertes

---

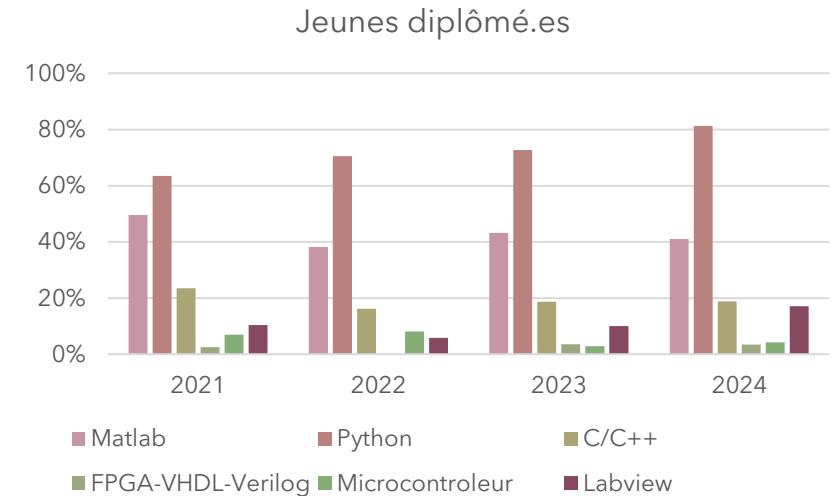
Outils Numériques / Semestre 5  
Institut d'Optique / B0\_0

# Questions ouvertes

► **Langage C / C++**

► **Microcontrôleur / Embarqué**

Intérêts pour un.e SupOpticien.ne ?



► **Intelligence Artificielle**

**Machine Learning** : Intégration dans la formation (obligatoire) ?

Utilisation de **l'IA générative** :

- pratique en entreprise ?
- impact RSE ?