

Outils Numériques pour l'Ingénieur·e en Physique

2023-2024

6N-076-PHY / ONIP-2

Bloc 4 - Prog. Objet (100%)

Concepts étudiés

[NUM] Classes et objets

Mots clefs

Python; Programmation objet; Classes;
Objets; Méthodes; Attributs

Sessions

- 0 Cours(s) - 1h30
- 0 TD(s) - 1h30
- 6 TD(s) Machine - 2h00
- 0 TP(s) - 4h30

Travail

Par binôme

Institut d'Optique
Graduate School, France
<https://www.institutoptique.fr>

GitHub - Digital Methods
<https://github.com/IOGS-Digital-Methods>

Introduction à la programmation orientée objet

Dans le cadre du module **ONIP-2**, vous serez amenés à réaliser un mini-projet orienté photonique parmi deux sujets au choix :

- Carte d'éclairement de sources lumineuses
- Tracé de rayons dans des systèmes optiques à dioptries

D'un point de vue programmation, vous devrez développer ce projet selon les règles de la **programmation orientée objet**.

Aucune fonction ne devra être utilisée en dehors d'un objet.

Déroulement du module

Ce module se déroule sur **6 séances** :

Séance 1 Découverte de la programmation objet

Séances 2 à 5 Réalisation du mini-projet en binôme

Séance 6 Evaluation du mini-projet en binôme

Livrables attendus

Vous aurez 10 minutes lors de la séance 6 pour présenter l'ensemble de vos résultats et vos analyses.

Pour valider cette session, vous devez **présenter** les **livrables suivants** :

1. **Diagramme de classe** et répartition du travail
2. **Classes commentées** (selon la norme PEP 8) pour générer des objets
3. **Graphiques légendés** incluant toutes les données nécessaires à la bonne compréhension des données présentées
4. **Analyse des figures** obtenues

Les critères d'évaluation et les étapes à suivre sont donnés dans les diapos d'introduction et à la fin de ce document.

Ressources

Cette séquence est basée sur le langage Python.

Vous pouvez utiliser l'environnement **Spyder 5** inclus dans *Anaconda 3*.

Des tutoriels Python (et sur les bibliothèques classiques : Numpy, Matplotlib or Scipy) sont disponibles à l'adresse :
<http://lense.institutoptique.fr/python/>.

Séance 1 - Programmation orientée objet

Dans ce module, vous serez amenés à développer une application selon les principes de la programmation orientée objet.

Afin de vous familiariser avec les principes de base, la première séance sera consacrée à l'étude et la mise en œuvre d'exemples de la programmation orientée objet en Python : écriture d'une classe, instanciation d'un objet, interaction entre les objets.

Acquis d'Apprentissage Visés

A travers les exemples proposés, vous serez capables de :

CÔTÉ NUMÉRIQUE

1. **Créer des classes** incluant des méthodes et des attributs
2. **Instancier des objets** et les faire interagir
3. **Définir et documenter les méthodes et attributs** de chaque classe

Exemples à analyser et exercices

L'ensemble des documents du module ONIP-2 se trouve sur le site du LEnsE : <http://lense.institutoptique.fr/ONIP/> . Les exemples pour cette première séance se trouvent dans la rubrique **BLOC 4**.

Exercice 1 - Classe Point

En vous inspirant de la définition et de l'exemple d'utilisation de la classe **Animal** (simple) :

- créez un nouveau fichier .py
- définissez une classe **Point**, permettant de modéliser un point dans un espace en 2 dimensions par ses coordonnées x et y
- instanciez deux objets de type **Point** avec des coordonnées différentes

En vous inspirant de la définition et de l'exemple d'utilisation de la classe **Animal** (redéfinition str) :

- redéfinissez la méthode `__str__` pour qu'elle affiche les coordonnées d'un objet de type **Point**
- vérifiez vos différentes méthodes

Exercice 2 - Classe Rectangle

Dans le fichier précédent et en utilisant la classe **Point** :

- définissez une classe **Rectangle**, permettant de modéliser un rectangle à partir de deux objets de type **Point** (sommets opposés du rectangle)
- définissez des méthodes **perimetre** et **surface** permettant de calculer le périmètre et la surface d'un objet de type **Rectangle**
- testez l'ensemble de vos méthodes sur différents objets de type **Rectangle**

Exercice 3 - Classe Cercle

Même exercice avec un cercle défini par son centre et un point du rayon.

Outils Numériques

Fonctions et bibliothèques conseillées :

- **Numpy** gestion de matrices
- **Matplotlib** affichage de données
- **Scipy** fonctions scientifiques

Fichiers d'exemple

Classe **Animal** (simple) :

onip_b4_a_classe_simple.py

Classe **Animal** (redéfinition str) :

onip_b4_b_classe_simple_redéfinition.py

Classes **Dog** et **Cat** :

onip_b4_c_classe_heritage

Evaluation du module

Lors de la sixième séance, vous devrez présenter le travail que vous avez réalisé sur l'un des deux projets proposés. Vous devrez également **au cours des séances** faire **valider l'application minimale** visée. Le descriptif des attendus de l'application minimale est donné dans les sujets des projets. Vous devrez enfin présenter des résultats sur **l'une des ouvertures proposées** sur chacun des projets.

Présentation du travail

Vous serez **convoqués par binôme** 15 min avant le début de votre présentation.

Vous aurez alors **5 min** pour présenter les aspects suivants de votre travail :

- 1 min** Présentation générale - Problématique - Diagramme de classe
- 2 min** Résultats sur le système final
- 2 min** Code d'une classe

Vous aurez ensuite 3 à 4 min de questions par le jury.

Critères d'évaluation

Vous serez évalué.e selon les critères suivants :

- **Méthodologie**
 - Bon usage de la programmation orientée objet
 - * objets mis en oeuvre
 - * attributs et méthodes utiles pour chaque objet
 - Diagramme de classe
 - Répartition de l'écriture du code
- **Programmation**
 - Respect de la charte PEP8 (noms des variables, méthodes, commentaires...)
 - Utilisation, écriture et validation de classes
- **Physique**
 - Graphiques pertinents et légendés
 - Données pertinentes de test
- **Avancement**
 - Application de base validée
 - Ouverture