

# Programmation Orientée Objets et Physique

---

Outils Numériques / Semestre 6  
/ Institut d'Optique / ONIP-2

# Un monde d'objets

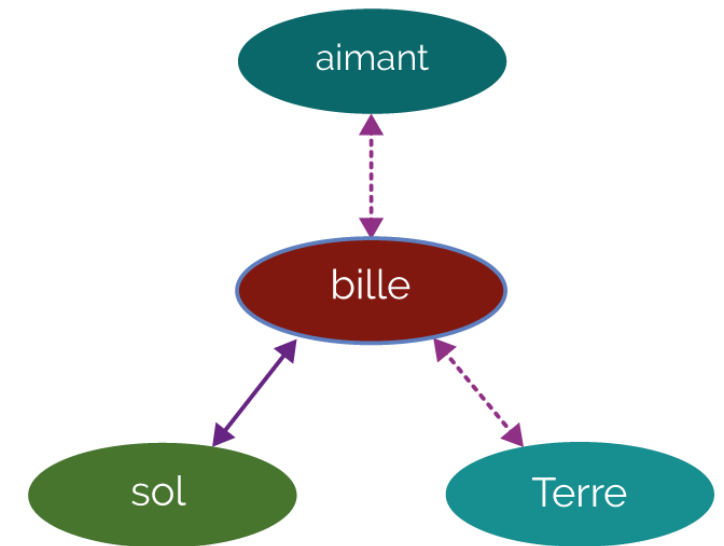


[https://masevaux.fr/objets\\_trouves/](https://masevaux.fr/objets_trouves/)

- Des objets qui interagissent



<https://www.lepoint.fr/dossiers/societe/velo-libre-service-velib/>



<https://www.maxicours.com/se/cours/les-diagrammes-objet-interaction/>

# Déroulement du module

## 6 séances

- **1 séance** : Découverte de la programmation orientée objets
- **4 séances** : Mini-Projet
  - A choisir parmi 2 sujets
  - Travail en binôme
- **1 séance** : Evaluation

### 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 chacun des sujets.*

# Evaluation / Présentation en séance 6

## 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

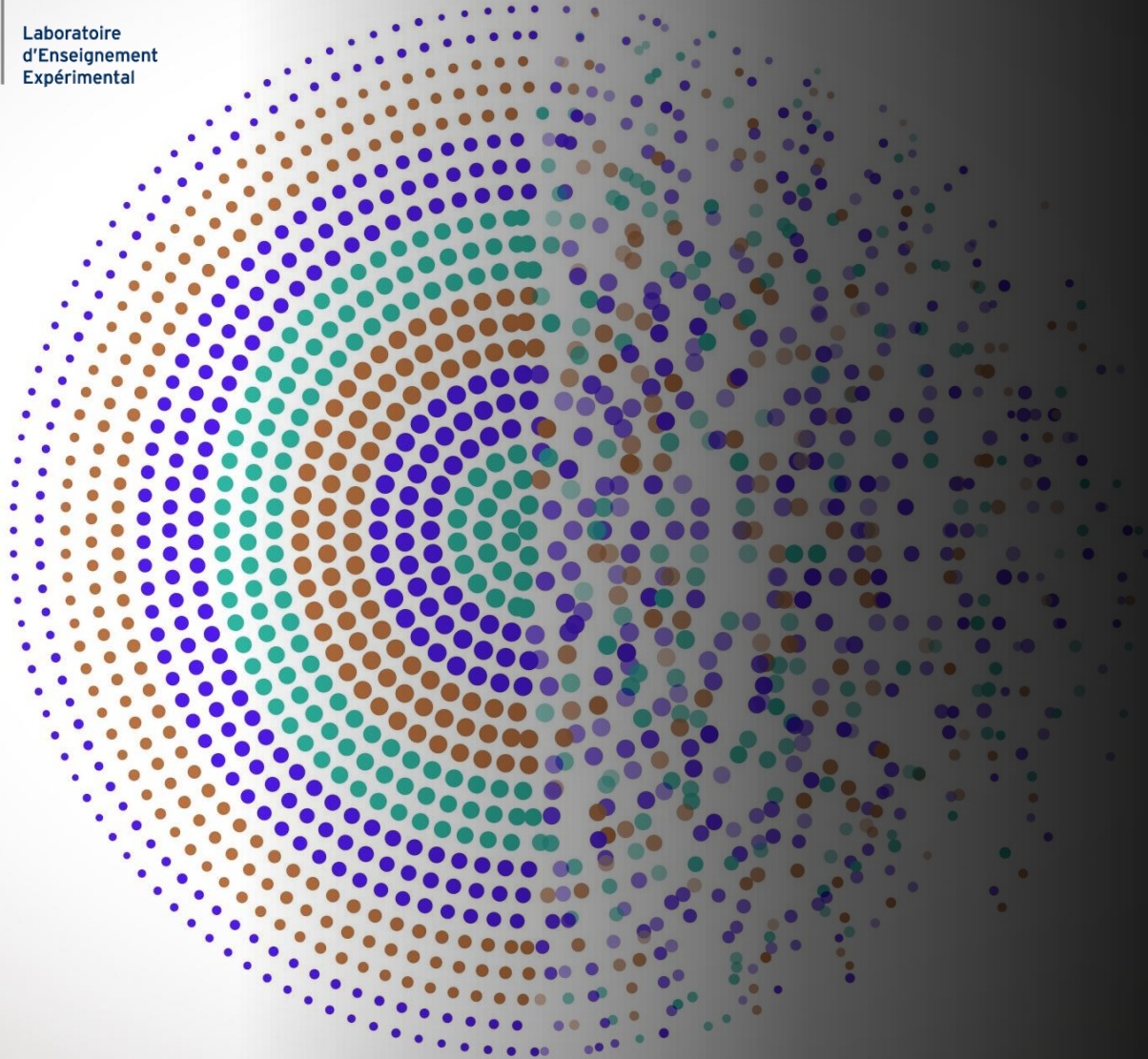
Vous aurez ensuite 3 à 4 min de questions par le jury.

# Evaluation / Critères

## 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



# Projets

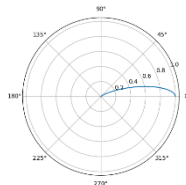
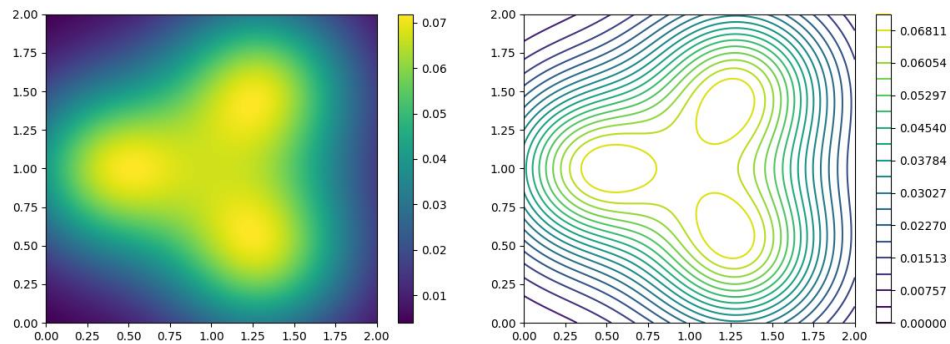
---

Outils Numériques / Semestre 6  
/ Institut d'Optique / ONIP-2

# Projets / ONIP-2

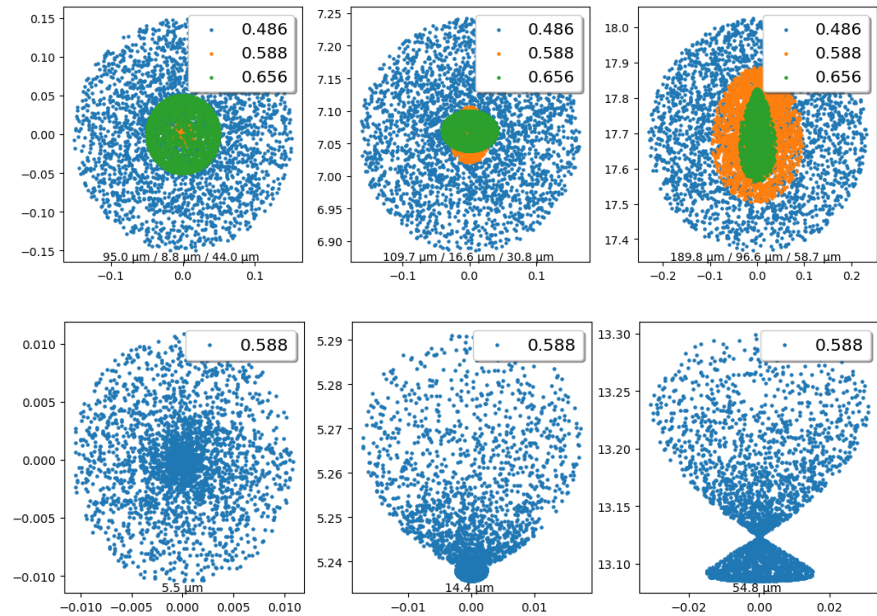
## Projet A

### Carte d'éclairement de sources incohérentes

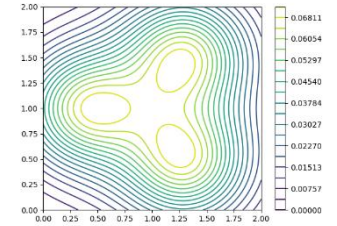


## Projet B

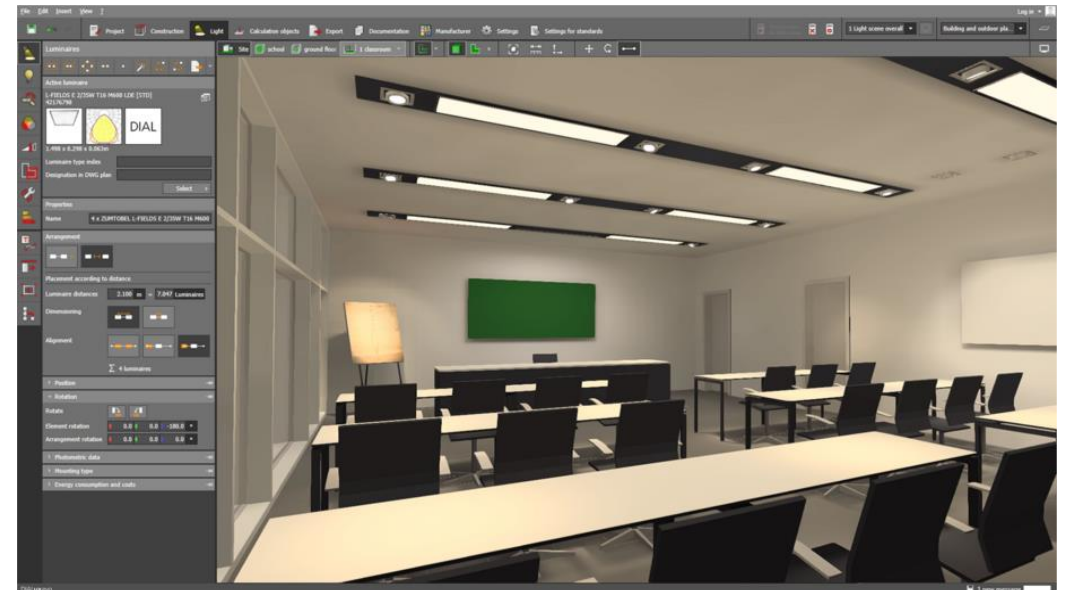
### Tracé de rayons



# Projet A / Carte d'éclairage



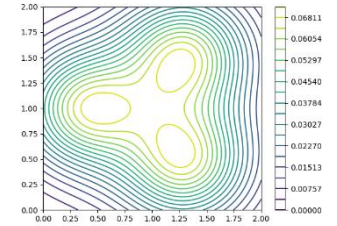
calculer la **carte d'éclairage**  
produit par un **ensemble de**  
**sources incohérentes**



Eclairage en 3D - DIALux

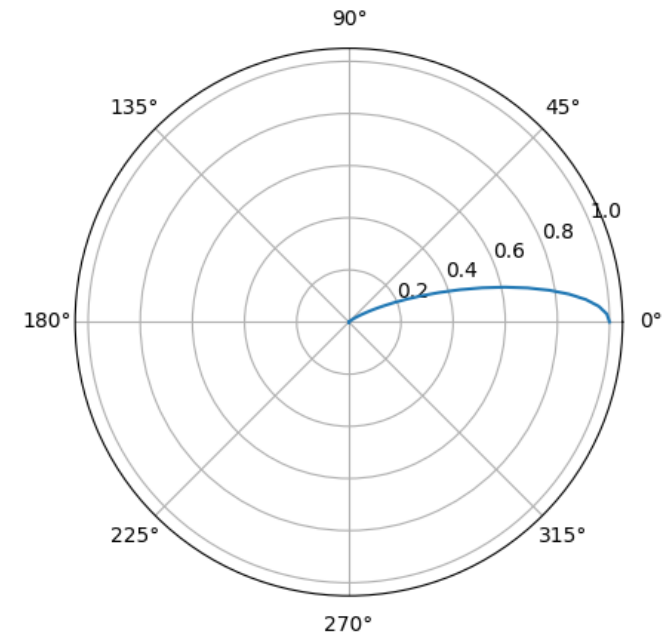


# Projet A / Carte d'éclairement



calculer la **carte d'éclairement**  
produit par un **ensemble de**  
**sources incohérentes**

Source caractérisée par leur  
indiatrice de rayonnement



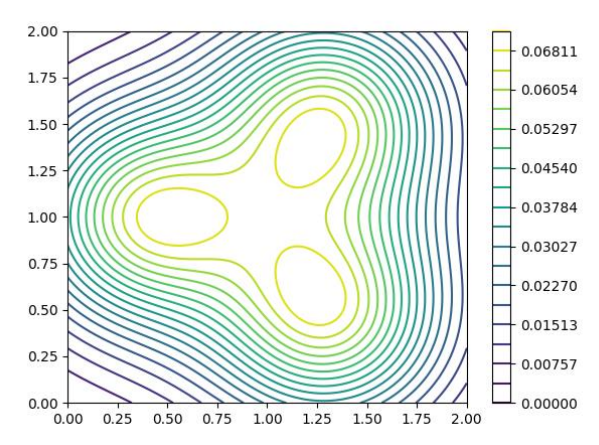
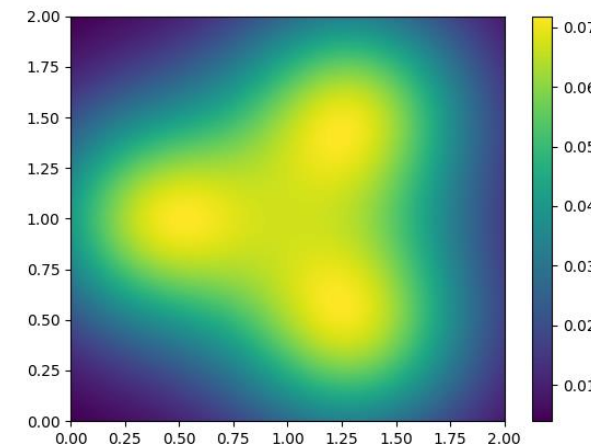
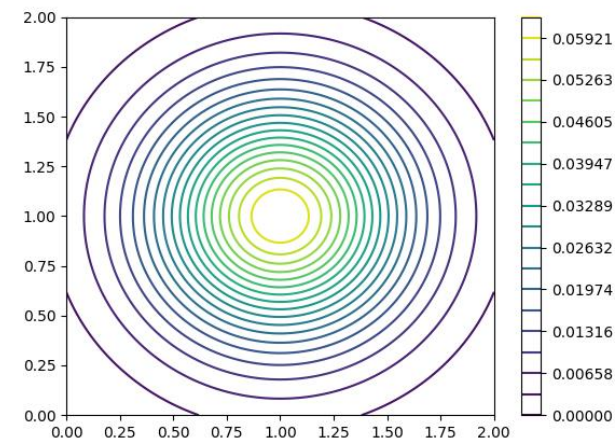
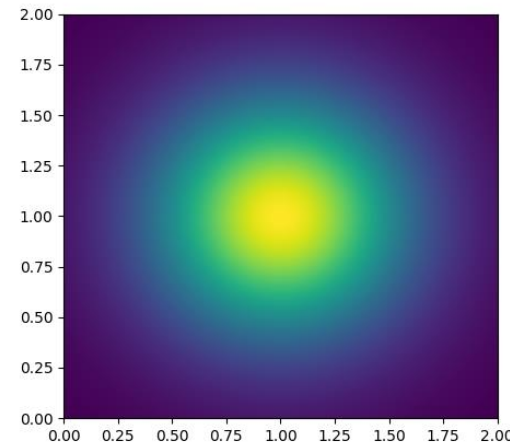
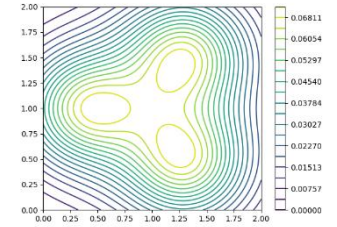
$$I(\alpha) = I_0 \cdot \exp(-4 \cdot \ln(2)) \cdot (\alpha/\Delta)^2$$

# Projet A / Carte d'éclairement

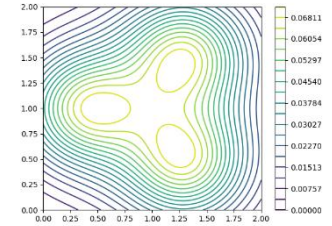
calculer la **carte d'éclairement**  
produit par un **ensemble de**  
**sources incohérentes**

Eclairement d'une source  
donnée par la formule de Bouguer

$$E = \frac{I \cdot \cos(\psi)}{d^2}$$



# Projet A / Carte d'éclairement



calculer la **carte d'éclairement**  
produit par un **ensemble de**  
**sources incohérentes**

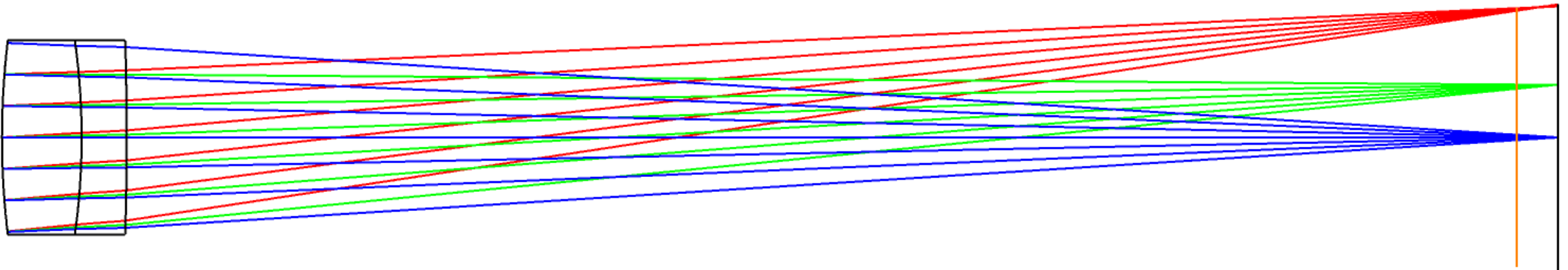
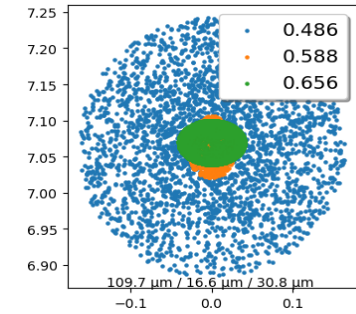
## Grandes étapes

- ❖ Définir une source lumineuse
- ❖ Définir un plan de travail
- ❖ Définir un système comprenant un plan de travail et un ensemble de sources lumineuses
- ❖ Calculer l'éclairement produit en tout point du plan de travail par chacune des sources lumineuses
- ❖ Calculer l'éclairement de l'ensemble des sources et afficher la carte

## Ouvertures

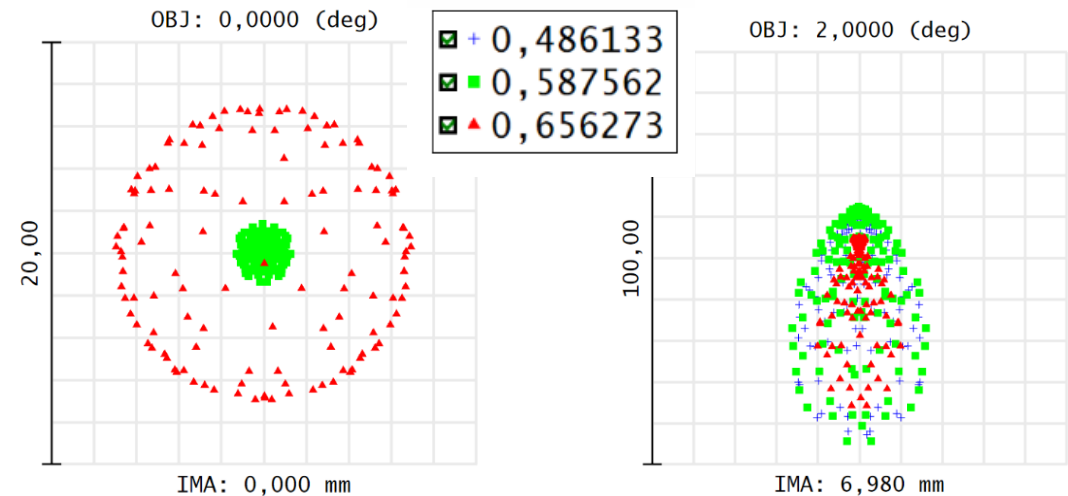
- Optimiser un éclairage sur un plan de travail donné avec un nombre fini de sources
- Afficher une carte en 3D
- Ajouter des surfaces de travail (opaque)

# Projet B / Tracé de rayons en 3D

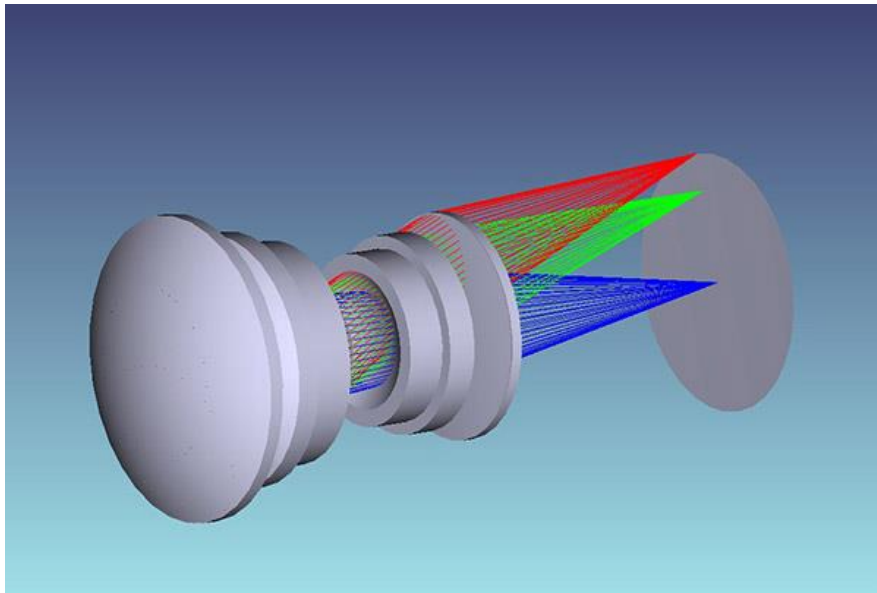
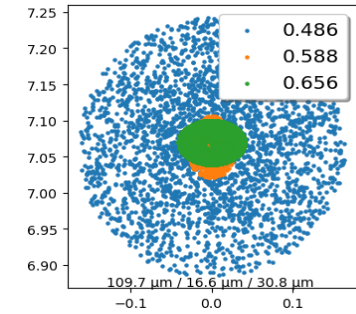


Loi de Snell/Descartes appliquées en 3D

Les dimensions de la tache image renseignent sur la qualité de l'image et les aberrations optiques



# Projet B / Tracé de rayons en 3D



## Grandes étapes

- ❖ Définir un rayon et un dioptre sphérique
- ❖ Définir un matériau
- ❖ Définir un système optique
- ❖ Calculer l'intersection dioptre/rayon
- ❖ Appliquer les lois de Snell/Descartes en 3D
- ❖ Définir les paramètres initiaux des rayons
- ❖ Propager les rayons
- ❖ Calculer l'écart type du rayon de la tache

## Ouvertures

- Chromatisme et champ
- Optimisation de la mise au point
- Représentation 2D du système en coupe