

## Invitation à la soutenance de thèse

CONCEPTION OPTIQUE FREEFORM « EX-NIHILO »

« EX-NIHILO » FREEFORM OPTICAL DESIGN

Thibaut Mayeur

**Jeudi 30 novembre 2023 à 15h00**

Auditorium de l'Institut d'Optique Graduate School  
2 avenue Augustin Fresnel, 91120 Palaiseau

**Devant le jury composé de :**

|                  |             |                    |
|------------------|-------------|--------------------|
| Simon Thibault   | LRIO        | Rapporteur         |
| Thierry Lépine   | IOGS        | Rapporteur         |
| Vincent Nourrit  | IMT         | Examineur          |
| Emmanuel Hugot   | LAM         | Examineur          |
| Florence Rigal   | CEA-LETI    | Examinatrice       |
| Yvan Sortais     | IOGS        | Examineur          |
| Guillaume Druart | DOTA, ONERA | Directeur de thèse |

### Résumé :

De nos jours, la recherche d'une forte miniaturisation et simplification des systèmes optiques pousse le concepteur opticien à se restreindre à un nombre très limité de surfaces qui doivent en revanche être très asphérisées ou freeform pour maintenir les performances optiques. Cependant, l'augmentation considérable du nombre de degrés de liberté accroît le nombre de solutions possibles et rend le choix d'un bon point de départ encore plus critique pour converger vers les solutions les plus performantes. De nouvelles méthodes de conception optique ont donc été proposées pour explorer plus efficacement l'espace des solutions possibles et ainsi réduire l'impact de l'expérience du concepteur opticien.

C'est dans ce contexte que j'ai mis en place une approche de conception optique globale qui combine une étape de construction directe de surfaces appelée méthode "Simultaneous Multiple Surfaces" (SMS) pour générer des points de départ asphériques ou freeform et d'une étape d'optimisation automatique à l'aide du logiciel de conception optique Ansys Zemax OpticStudio. La méthode SMS a été initialement proposée par les équipes de J.C Miñano. Cette méthode permet à partir d'hypothèses simples de construire N surfaces optiques afin de corriger N points du champ. J'ai appliqué l'approche globale de conception optique développée pour concevoir des systèmes optiques dioptriques infrarouges pour des applications automobiles. Les systèmes asphériques ou freeform conçus sont très ouverts ( $F\# < 1.2$ ) et répondent à une problématique Size, Weight and Power (SWAP) très sévère imposée par l'industrie automobile. Je me suis également servi de la méthode SMS implémentée pour générer des points de départ d'optimisation pour des systèmes optiques spécialisés, comme des systèmes optiques à vision fovéale ou panamorphes qui permettent de maximiser les performances optiques dans les zones d'imagerie d'intérêt.

### Mots clés :

Optiques freeform, Optiques asphériques, Imagerie infrarouge, Système d'aide à la conduite automobile, Problématique SWAP