

PROPOSITION DE THESE 2009-2012

Sujet de thèse : Optimisation des moyens de surfacage utilisés pour la fabrication des miroirs élémentaires constituant les miroirs primaires segmentés des futurs très grands télescopes

Description du sujet

Le département REOSC de la société Sagem, qui possède un savoir-faire important dans la fabrication de composants optiques de grandes dimensions, a été retenu dans le cadre du projet ELT (Extremely Large Telescope) pour réaliser la fabrication de 7 segments prototypes et l'étude des moyens de fabrication et de contrôle du milliers de miroirs de dimensions métriques constituant le miroir primaire du télescope .

Le besoin des très grands télescopes optiques de haute précision et de haute technologie doit être impérativement combiné avec une mise en œuvre industrielle afin d'appréhender au mieux les aspects coûts et délais . Pour ce faire, le concept retenu pour ELT repose sur un miroir primaire de 42 mètres de diamètre constitué d'une mosaïque de près d'un millier de segments hexagonaux qui devront être produits en masse .

Dans ce contexte, il est indispensable pour Sagem de posséder une maîtrise complète des différents procédés de fabrication afin de concilier de manière optimale performances optiques de très haut niveau et flux de production .

Le travail de thèse, à forte dominante expérimentale, portera plus spécifiquement sur les procédés de surfacage que sont le rodage, le doucissage et le polissage .

Le premier volet principal du travail de thèse consistera à évaluer de manière approfondie les procédés utilisés dans l'atelier de surfacage de Sagem Saint Pierre du Perray . Une analyse critique permettra de définir les axes d'amélioration nécessaires à rendre les procédés déterministes et plus fiables, par une meilleure connaissance et contrôle des paramètres opératoires .

- Connaissance des interactions physico-chimiques mis en jeu lors des phases de surfacage,
- Connaissance des facteurs intrinsèques influents sur les "fonctions d'outils" de chaque procédé, caractérisées par leurs profils et vitesse d'enlèvement matière .
- Caractérisation et analyse causale des SubSurface-Damages (ou SSD) générés lors des différentes phases amont,
- Implémentation de capteurs de mesure pour le contrôle in situ des paramètres opératoires critiques,

Dans le second volet, l'analyse des résultats expérimentaux et la mise en œuvre des outils de contrôle (matériels et logiciels) permettront d'optimiser les différents procédés en vue de répondre à la problématique posée .

- Optimisation et fiabilisation des fonctions d'enlèvement matière avec surveillance des paramètres critiques,
- Définition de la stratégie de correction de forme : choix des fonctions d'outils, trajectoire et temps de résidence des outils, gestion des effets de bord,

Techniques utilisées

- **Etude physico-chimique des surfaces** :
 - o Micro-analyses nucléaires, AFM,
- **Métrologie des surfaces optiques par interférométrie Laser**
- **Développement de systèmes de contrôle optoélectroniques et de logiciels pour l'asservissement de machines de surfacage**

Financement : bourse CIFRE

Contacts

SAGEM : André Rinchet, andre.rinchet@sagem.com, tel 01 69 89 76 24

LAMEFIP : Ivan Iordanoff, ivan.iordanoff@lamef.bordeaux.ensam.fr, tel 05 56 84 53 91

CEA : Jérôme Néauport, jérôme.neauport@projet-lmj.org, tel 05 57 04 50 39