



Proposition de DRT

leti

N° : STM

Domaine de recherche (cocher 4 cases maximum) :

| | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Physique | <input checked="" type="checkbox"/> | Chimie | <input type="checkbox"/> | Mathématiques | <input type="checkbox"/> | Sciences & Technologies des matériaux | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Santé | <input type="checkbox"/> | Biologie | <input type="checkbox"/> | Micro-systèmes | <input type="checkbox"/> | Métrologie, Mesure Contrôle | <input type="checkbox"/> |
| Mécanique | <input type="checkbox"/> | Robotique | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Sciences de la terre | <input type="checkbox"/> | Optique, Optronique | <input checked="" type="checkbox"/> | Informatique | <input type="checkbox"/> | Autre (préciser) : | |
| Instrumentation | <input type="checkbox"/> | Micro-électronique | <input type="checkbox"/> | Simulation | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| Electronique | <input type="checkbox"/> | Informatique scientifique | <input type="checkbox"/> | Statistiques | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

Formation requise

Diplôme d'ingénieur ou Master II Professionnel

Durée du stage

18 mois

Possibilité thèse

/

Intitulé : Développement de technologies de structuration de faisceaux de LED haute brillance

Cadre du stage :

L'éclairage public, domestique, dans l'automobile ou pour les produits électroniques portables est en pleine révolution vers des nouvelles technologies dites "Solid State Lighting". En effet, les performances des nouvelles générations de LEDs (Light Emitting Diodes) les rendent de plus en plus attractives pour les raisons suivantes. Leur rendement très élevé laisse espérer des économies d'énergie très importantes. Leur souplesse d'alimentation leur permet d'être utilisée dans de nombreux produits nomades et non couplés au réseau avec un complémentarité idéale par exemple avec des systèmes d'alimentation photovoltaïque. Enfin, leur compacité et la variété des couleurs offre aux designers de systèmes d'éclairage des possibilités quasi infinies. Dans ce cadre, le Département OPtronique du CEA LETI Minatec développe de nouvelles technologies de fabrication de LEDs hautes performances. De nouveaux matériaux et substrats, des nouvelles techniques de fabrication tels que les nanofils permettront la réalisation de composants de très haute performance à fort rendement et à forte

brillance. Une des conditions permettant d'atteindre ces performances est en particulier la réalisation de motifs microstructurés sur la surface supérieure de la puce, permettant d'optimiser l'extraction de la lumière émise et de maîtriser les propriétés photométriques du faisceau, pour répondre à une application donnée.

Le laboratoire d'accueil LPA (Laboratoire de Packaging Avancé) du département optronique à une longue expérience et une grande maîtrise des problématique d'intégration par hybridation et de packaging de composants opto-électroniques (détecteurs pour l'imagerie Infra-rouge, rayonnement X ...) et plus récemment sur les technologies LEDs. Ce stage se déroulera aussi en relation avec d'autres laboratoires du Département Optronique, dont les activités portent sur la conception et la réalisation de la puce LED ainsi que sur plusieurs technologies de microstructuration de surface (NanoImprint Lithography, Microinjection).

Travail demandé :

Des études antérieures au laboratoire ont permis de démontrer que la réalisation de microlentilles sur la surface supérieure de diodes LED est faisable grâce à la technologie d'UV-cast embossing. La suite de ce travail préliminaire, dans le cadre du DRT, adressera plusieurs axes :

- Bibliographique et Veille technologique : état de l'art et caractérisation de puces afin de déterminer les technologies et designs mis en œuvre pour optimiser l'extraction de lumière et la mise en forme locale du faisceau (microstructures, cristaux photoniques, optiques diffractives,...)
- Simulation. Pour des motifs à l'échelle submicrométrique, on mettra en œuvre le logiciel TracePro Expert, déjà utilisé au sein du laboratoire, afin d'établir des règles de design pour optimiser les deux paramètres cités ci-dessus. On s'intéressera particulièrement à la conception de motifs réalisables à l'échelle du wafer des puces (approche dite « Wafer Level Packaging »). Pour la modélisation de motifs submicrométriques, le DRT s'appuiera sur les compétences du service d'ingénierie optique (SIONA)
- Evaluation de procédés. Les moyens techniques du département permettront de mettre en œuvre et d'optimiser divers procédés de réalisation de microstructures (hot-embossing, NIL, injection plastique...). Il sera ainsi possible de valider les modèles théoriques et de réaliser des prototypes adressant des applications particulières (modules multiLEDs par exemple).

On s'intéressera également à la comparaison de ces procédés sous l'angle industriel (compromis cout/performances)

Cette étude offre à un ingénieur la possibilité de réaliser une étude complète et polyvalente incluant le dimensionnement, la réalisation, la caractérisation et la simulation de systèmes d'éclairage à LEDs. Dans un cadre privilégié disposant de nombreux moyens technologiques avancés au CEA-LETI Minatec, il pourra acquérir de solides compétences pour son futur emploi.

Unité d'accueil

Direction/Département/Service/Laboratoire
Adresse postale

DRT/DOPT/STM/LPA
CEA/GRENOBLE 17 rue des Martyrs
38054 Grenoble CEDEX 9

Responsable technique

Nom-prénom : BERNABE Stéphane
Téléphone : 04 38 78 05 10
EMail : Stephane.bernabe@cea.fr