

# Couches minces biréfringentes inorganiques, minérales ou hybrides

## Contexte

Les lames de retard sont généralement fabriquées à partir de

- monocristaux minéraux (contraintes : couteux ; technique peu adaptée aux grandes surfaces)
- matériaux organiques (contraintes : stabilité thermique faible, stabilité photochimique faible, matériaux peu adaptés pour une utilisation avec flux lumineux important ou température élevée, domaine spectral de transparence limité).

Différentes méthodes ont été proposées pour remplacer les matériaux polymères organiques par des matériaux inorganiques afin d'augmenter notamment la stabilité thermique de ces lames d'onde :

- Croissance épitaxiale des nano-bâtonnets.
- Dépôt à partir de suspensions colloïdales de particules anisotropes

Dans tous les cas, l'orientation des particules (donc la biréfringence) reste difficile à maîtriser.

## Description technique de l'invention

Une nouvelle méthode de fabrication de films minces biréfringents inorganiques a été développée avec les propriétés suivantes : biréfringence élevée, bonne transmission optique UV-IR et faible diffusion.

## Atouts :

- films minces
- transparence sur une large gamme de longueur d'onde (procheUV-procheIR)
- stabilité photochimique
- stabilité thermique
- dépôt grande surface
- utilisation dans des conditions extrêmes (températures de fonctionnement élevées, flux lumineux importants)
- bas cout

## Niveau de maturité :

Aujourd'hui, des dépôts homogènes sur des films 7.5 cm x 2.5 cm sont réalisés. La prochaine étape est de démontrer la faisabilité sur une plus grande surface (10 cm x 10 cm) et de caractériser ces lames (tenue mécanique, tenue au flux, homogénéités des propriétés optiques sur toute la gamme spectrale)

## Marchés potentiels

- Instrumentation optique
- Instrumentation scientifique
- Lames à retard, couches à gradients d'épaisseurs, empilements multicouche.

Bibliographie :

- Optically anisotropic thin films by shear-oriented assembly of colloidal nanorods*, J.Kim, J. Peretti, K. Lahlil, J.-P. Boilot, and T. Gacoin, *Adv.Mater.*25,3295(2013).
- Optimized combination of intrinsic and form birefringence in oriented LaPO4 nanorod assemblies*, J. Kim, L. Martinelli, K. Lahlil, J.-P. Boilot, T.Gacoin and J. Peretti, *Appl. Phys. Lett.* 105, 061102(2014).
- Procédé de fabrication d'une couche mince solide minérale transparente et biréfringente et composant optique à couche mince solide minérale transparente et biréfringente*, T. Gacoin, K. Jong Wook, K. Lahlil, J.-P. Boilot et J. Peretti, *Appl. Phys. Lett.* 105, 061102 (2014).

### MOTS CLES :

Instrumentation optique  
Instrumentation scientifique  
Lames à retard  
Polarisation / Polariseurs

### PROPRIETE INTELLECTUELLE :

Le dispositif est protégé par une famille de brevets dont le brevet prioritaire(N° publication 2 993 797) a été déposé le 24 Juillet 2012.

### TYPE DE PARTENARIAT RECHERCHE :

Licensing,  
Collaboration industrielles,  
Co-maturation,  
Porteur de start-up

### CONTACTS SCIENTIFIQUES :

Thierry Gacoin  
thierry.gacoin@polytechnique.edu  
Jacques Peretti  
jacques.peretti@polytechnique.edu

### CONTACT VALORISATION :

Delphine Marcillac  
delphine.marcillac@polytechnique.edu  
Service Recherche Partenariale et Propriété Intellectuelle (SR2PI)

### CONTEXTES ET PARTENAIRES :

Le projet est développé au LPMC UMR7643 mixte CNRS - Ecole Polytechnique.