

Laboratoire de Physique des Isolants et d'Optronique, EA 3254

Direction Scientifique du ministère : DS2

Nom du Directeur : Christian Boisrobert

Une demande UMR a été fait fin 2002. Après lecture du dossier et évaluation de la situation scientifique nantaise, le CNRS suggère d'actualiser notre demande à la date de mi-décembre 2003 et nous encourage de demander une FRE. Le futur laboratoire sera un regroupement

- du LPIO EA 3254,
- du GE 44 EA 1770, et
- de la Division SETRA de l'IRCCyN, UMR 6597.

Directeur du futur laboratoire « IREENA » : Serge TOUTAIN (responsable de la demande)

Département de rattachement visé : STIC (sections 08 et 07)

Responsable de l'équipe impliquée dans les couches minces ferroélectriques :

Hartmut Gundel

LPIO, Faculté des Sciences et des Techniques,

2 rue de la Houssinière, 44322 Nantes Cedex 3

hartmut.gundel@physique.univ-nantes.fr

Composition de l'équipe :

Nom-Grade	Thèmes de recherches	% d'implication
Hartmut GUNDEL Prof.	Elaboration, caractérisation et applications de couches minces ferroélectriques	75%
Christian BOISROBERT Prof.	Applications optiques de couches minces ferroélectriques	25%
Dominique AVERTY MdC	Dynamique du processus d'inversion de la polarisation spontanée ; Mécanisme d'émission ferroélectrique ; Gravure chimique et intégration des couches minces	90%
Raynald SEVENO MdC	Elaboration par voie chimique des couches minces ferroélectriques et antiferroélectriques ; Interfaces ; Oxydes conducteurs ;	90%
Dominique LEDUC MdC	Techniques optiques de caractérisation de couches minces ferroélectriques : M-lines, SHG, Interférométrie	50%
Cyril LUPI MdC	Techniques optiques de caractérisation de couches minces ferroélectriques : M-lines, SHG, Interférométrie	50%
Julien CARDIN – ATER Doctorant, Souten. prévu 7/ 2004	Etude des propriétés optiques des couches minces ferroélectriques	100%
Mohamed BOUAID – Bourse ministérielle, Doctorant, 3 ^{ième} année	Etude de la dynamique des couches minces ferroélectriques	100%
Thomas SCHNEIDER – Bourse ministérielle, Doctorant, 1 ^{er} année	Etude des couches minces ferroélectriques transparentes pour des applications télécommunications hauts débits	100%

Compétences spécifiques à votre équipe :

- Elaboration sur inox et verre par méthode sol-gel et centrifugation
- Elaboration des couches minces ferroélectriques et antiferroélectriques
- Caractérisation impulsionnelle de la polarisation spontanée et de transitions de phase
- Emission électronique à partir des ferroélectriques
- Caractérisation optique par technologie M-lines
- Reflectométrie à faible cohérence : caractérisation de structures guidantes
- Gravure chimique des couches minces

Applications visées (voir liste jointe) :

A l'heure actuelle, l'activité principale s'articule aux alentours des applications electro-optiques de nos couches minces (GDR sous-thème 5).

A court et à moyen terme nous prévisions des projets dans le sous-thème 4 et à l'interface du sous-thème 3 du GDR. L'ensemble de ces activités nécessite la mise en forme et structuration des couches minces (sous-thème 6).

Matériels et techniques que vous seriez prêts à mettre à la disposition des autres laboratoires du GDR :

- Elaboration sur inox ou verre des couches minces ferroélectriques / antiferroélectriques
- Caractérisation impulsionnelle des couches minces
- Caractérisation optique par technologie M-lines
- Reflectométrie à faible cohérence : caractérisation de structures guidantes
- Génération de second harmonique (disponible prochainement)

Objectifs à court, moyen et long termes sur le thème films minces ferroélectriques et applications :

- Mettre en place un procédé « Dip-coating » pour l'élaboration des couches minces
- Développement des couches minces ferroélectriques sans plomb
- Réalisation d'un interféromètre ferroélectrique intégrée (Mach-Zehnder)
- Ouverture vers des applications RF des couches minces ferroélectriques et les MOEMS

Collaborations Européennes et Internationales :

ICMCB, France

ISC Würzburg, Allemagne

Universität Mainz, Allemagne

Contrats en cours et en négociation sur les films ferroélectriques et applications :

Contrats en cours :

- CPER 2000 – 2006 (STIC2) portant essentiellement sur l'étude des polymères pour des applications en télécommunications hauts débits. L'acquis sur le plan scientifique (mise en forme et intégration des matériaux, techniques de caractérisation, etc.) et financier

(installation et équipement d'une Salle Blanche) est bénéfique pour l'étude des polymères et pour les matériaux ferroélectriques.

Contrats en préparation :

- Contrat européen avec des partenaires en France (ICMCB), en Allemagne (Fraunhofer Institut Würzburg et Max-Planck Institut Halle), en Suisse (EPFL Lausanne) et au Canada (Université de Québec / INRS) sur certaines applications optiques des couches minces transparents ferroélectriques.
- Contrat Inter-Régional Pays de la Loire – Aquitaine (LPIO et ICMCB) sur l'élaboration et caractérisation des couches minces ferroélectriques.

4-5 publications récentes sur les thèmes du GDR : films ferroélectriques et applications :

R. Seveno, D. Averty, and H.W. Gundel, "Preparation and characterisation of antiferroelectric PZT thin films on steel substrates using intermediate oxide layers", *Ferroelectrics* **271** (2002) 241-246

J. Cardin, D. Leduc, C. Boisrobert, and H.W. Gundel, "PZT ferroelectric ceramic thick films for optical device applications", contr. to the 3rd International Conference on Advanced Optical Materials and Devices AOMD-3, August 19-22, 2002, Riga, Latvia, *Proc. SPIE* **5122** (2003) 374-379

R. Seveno, A. Braud, and H.W. Gundel, "Conducting strontium ruthenium oxide interface layers for application to PZT/SrRuO₃/Metal thin film capacitors", accepted for publication in *Ferroelectrics*

H.W. Gundel, J. Cardin, D. Averty, L. Godet, D. Leduc, and C. Boisrobert, "Wet chemical etching of Pb(ZrTi)O₃ ferroelectric thin films for optical waveguide application", *Ferroelectrics* **288** (2003) 303-313

M. Klais, D. Averty, H.W. Gundel, and G. Schönhense, "Visualization of field induced ferroelectric electron emission from TGS using EEM", *Applied Physics A: Materials Science & Processing* **78** (2004) 67-72