

Fiche de demande de soutien Com2I

Établie conjointement avec un ou plusieurs membres de 2i :

La totalité des demandes de soutien sera établie en collaboration entre porteur(s) du projet et membre(s) de 2i.

Nom du projet :	Caractérisation thermique de nanostructures par la méthode 3ω
Groupe(s) :	NBS
Responsable du projet :	Christian BERGAUD
Volume global (Ne) du soutien pour l'année :	25 %
Date de fin de projet ⁽¹⁾ :	2010
Nom(s) contact(s) 2i :	MATHIEU, affectation à préciser

□ Description du projet :

- Chercheurs impliqués et pourcentages d'implication :

Permanents : C. Bergaud (20%)

Doctorants : P. Low (30%) – S. Habtoun (10%)

Post Doctorants : O. Gerasimova (10%)

- Objectifs du projet :

Cette demande s'inscrit dans le cadre du projet ANR « Nanothermofluo » (Janvier 2007 – Janvier 2010) concernant la caractérisation en température de micro et nanostructures (nanofils résistifs métalliques et semi-conducteurs) en milieu sec et liquide en utilisant différentes stratégies : molécules et nanoparticules fluorescentes, Scanning Thermal Microscopy, Spectroscopie Raman, Thermoréflexance, méthode 3ω .

Outre la compréhension des phénomènes de transfert thermique dans des structures de faible dimensionnalité, ce projet vise à développer des capteurs chimiques et biologiques dont les propriétés de surface seront modulées thermiquement. Les températures de fonctionnement se situent entre 10°C et 80°C.

Dans le cadre de cette demande, nous souhaitons développer la méthode 3ω et l'adapter à la caractérisation thermique de nanostructures. Cette technique consiste à moduler l'échauffement de l'échantillon à la pulsation ω et à mesurer le signal à la pulsation 3ω . On montre en effet que pour un système satisfaisant aux critères de transfert thermique de type Fourier, l'amplitude de la pulsation 3ω du signal est directement proportionnelle à la température. Les nanostructures étudiées (nanofils) ont une impédance de l'ordre de 100 M Ω . Les variations sont relativement faibles et demandent l'utilisation d'un principe de détection de type pont de Wheatstone ou autre. La modulation du signal s'effectue à basse fréquence inférieur au kHz.

Les nanofils sont disponibles immédiatement et ont déjà été caractérisés thermiquement par d'autres techniques.

Dans un premier temps, il s'agit est de valider le principe de fonctionnement et les potentialités de ce type de mesure pour des nanostructures.

Si cette première étape s'avérait concluante, on envisagera de finaliser ou de faire évoluer le système au besoin de l'avancement du projet.

- Positionnement du projet dans la prospective scientifique du laboratoire :

Fiche de demande de soutien Com2I

Ce projet s'inscrit dans les thématiques du groupe Nanobiosystèmes du LAAS concernant les nanotechnologies et l'interface avec la chimie et la biologie. Il associe études fondamentales sur les problématiques de transfert thermique dans des systèmes de faible dimensionnalité et également développements applicatifs de type capteurs chimiques et biologiques.

- Contexte et partenaires externes (académiques ou industriels) éventuels :

Projet **ANR** « Nano Thermo Fluo »
ESPCI Paris – ENSCP – Ecole Centrale Paris.

- Financement (montant et origine) :

15 kEuros par an sur 3 ans (ANR partie fonctionnement).

- Planning ⁽¹⁾ :

Date de début : Sept 2007

Date de fin : 2010

Principales étapes :

Pour l'année en cours :

- Etude du principe de polarisation et de détection de la méthode 3ω appliquée aux nanofils.
- Mise en œuvre d'un prototype de test et validation du principe par la caractérisation du système.

En cas de réussite :

- Suivi et évolution du projet.

⁽¹⁾ **Dates et durées pour un projet**

Les informations de durée concernent l'ensemble du projet, indépendamment de l'exercice en cours. La date de fin annoncée désigne la date à laquelle il est prévu de terminer le projet.

Fiche de demande de soutien Com2I

❑ Soutien technique demandé :

- Type(s) d'aide(s) sollicitée(s) (compléter/cocher les tableaux suivants) :

Électronique – Instrumentation - Atelier		Informatique	
Électronique analogique	X	Calcul numérique	
Électronique numérique		I.H.M.	
Instrumentation		Bases de données	
Caractérisation	X	Développement systèmes et réseaux	
Hyperfréquence		Administration systèmes et réseaux	
Optique		Temps réel et/ou Systèmes embarqués	
Réalisation électronique	X	Traitement d'images	
Mécanique		CAO	
Autre(s) (précisez) :		Autre(s) ou précisez le(s) langage(s) de programmation :	

- Tableau descriptif des travaux demandés :

Description des travaux confiés à 2i	Dates et durée estimées	Volume de travail évalué (en Ne ⁽²⁾⁽³⁾)
Etude de principe du système de détection.	Un mois et demi	20%
Réalisation du prototype et test de validité.	Deux semaines	5%

Commentaires :

Cette analyse de faisabilité peut déboucher sur la réalisation s'un système plus complet en cas de réussite ainsi que le suivi du projet jusqu'à son terme en 2010.

⁽²⁾ **Volume d'activité : unités**

Le volume de travail s'exprime en pourcentage de Ne. Toute information relative au volume d'activité doit être fournie dans cette unité.

⁽³⁾ **Granularité des demandes et cohérence des projets**

Ne : correspond à 1 personne sur 1 an, équivalent à 10 hommes*mois. Une demande Com2i doit concerner un projet scientifique défini, représentant un volume de travail technique demandé au service compris entre 10% et quelques Ne. En deçà de 10% de Ne, la demande doit être traitée en relation directe avec le service (au « fil de l'eau »). La fiche de demande porte sur un projet : le travail demandé peut être constitué d'interventions diverses, mais sur une seule fiche, celle du projet