

## *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 mécanique des matériaux           |
| Groupe(s) :                                  | MINC – M2D  |
| Responsable du projet :                      | PONS Patrick                                      |
| Volume global (Ne) du soutien pour l'année : | 20% sur la partie 1 (IHM) + 10% sur la partie 2 ? |
| Date de fin de projet <sup>(1)</sup> :       | Nouvelle thèse en octobre 2007                    |
| Nom(s) contact(s) 2i :                       |   |

#### **Description du projet :**

- Chercheurs impliqués et pourcentages d'implication : PONS Patrick, FERRAND André (30%) : Chercheur au LGMT
- Doctorants et autres : 1 doctorant (100%) : démarrage octobre 2007

#### **Objectifs du projet :**

Etudier les propriétés mécanique des matériaux issus des micro-technologies (contrainte, module d'Young, limite d'élasticité, contrainte de rupture) à l'aide de microstructures (membranes, ponts, poutres) actionnables (pression hydrostatique, charge ponctuelle, vibration). Connaissant l'excitation et à l'aide de modèles mécaniques, le relevé de la réponse mécanique permet d'extraire les différentes propriétés mécaniques des matériaux étudiés.

La demande de soutien porte tout sur l'automatisation du banc de test qui couple un générateur de pression (pour l'actionnement d'une membrane) et un profilomètre optique (pour la mesure de la déformée de la membrane).

Une seconde partie porte sur le développement d'un nouvel outil qui permettrait de remplacer le générateur de pression hydrostatique par un chargement ponctuel à l'aide d'une pointe. Le chargement ponctuel permet de s'affranchir de certains défauts liés au chargement hydrostatique de la membrane (effets des encastremets). Cela est déjà réalisé au CNES à l'aide d'un nano-indenteur mais ce type d'appareil est lourd à mettre en œuvre, peu disponible, et ne peut pas être couplé au profilomètre optique qui permet d'obtenir plus d'informations sur la déformée de la membrane. Il s'agira donc de développer un dispositif permettant de déplacer une micro-pointe avec des charges calibrées à l'aide du générateur de pression et d'enregistrer le déplacement de la membrane à l'aide du profilomètre optique. Cette partie sera également amenée à être automatisée dans un second temps.

#### **Positionnement du projet dans la prospective scientifique du laboratoire :**

Ces travaux sur les matériaux sont fondamentaux puisqu'ils conditionnent le comportement mécanique de tous les microsystèmes qui comportent des microstructures actionnables. Le banc de tests, développé pour des projets de MINC, peut intéresser à terme la plupart des groupes du pôle MINAS (Il a déjà été utilisé par le groupe MIS). L'automatisation des bancs de tests permettrait d'obtenir d'une part un outil plus facilement utilisable par l'ensemble des chercheurs du pôle MINAS et d'autre part d'effectuer des travaux plus représentatifs en augmentant le nombre de structures étudiées.

#### **Contexte et partenaires externes (académiques ou industriels) éventuels :**

Ces travaux sont réalisés en collaboration avec le Laboratoire de Génie Mécanique de Toulouse depuis plus de 4 ans. La nouvelle thèse qui démarre est assurée en codirection avec ce laboratoire. Les résultats de ces travaux d'ordre plus fondamental sont exploités pour les différents projets du groupe MINC.

#### **Financement (montant et origine) :**

Projets région (RAMEMS, CO2MEMS)

**Planning** <sup>(1)</sup> : Octobre 2007 → Octobre 2010

#### **Principales étapes :**

- Automatisation du banc (générateur de pression / profilomètre optique)
- Développement outil de chargement ponctuel piloté par générateur de pression

---

<sup>(1)</sup> **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) :

| <b>Électronique – Instrumentation - Atelier</b> |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Électronique analogique                         |                                     |
| Électronique numérique                          |                                     |
| Instrumentation                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Caractérisation                                 |                                     |
| Hyperfréquence                                  |                                     |
| Optique   |                                     |
| Réalisation électronique                        |                                     |
| Mécanique                                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Autre(s) (précisez) :                           |                                     |

| <b>Informatique</b>                                      |   |
|--|---|
| Calcul numérique   |   |
| Interface Homme Machine (IHM)                            | x |
| Bases de données   |   |
| Développement systèmes et réseaux                        |   |
| Administration systèmes et réseaux                       |   |
| Temps réel et/ou Systèmes embarqués                      |   |
| Traitement d'images                                      |   |
| CAO Cadence, Comsol                                      |   |
| 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 <sup>(2)(3)</sup> ) |
|--|-------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement programme permettant de piloter de manière séquentielle le générateur de pression et le profilomètre optique (application d'une pression stabilisée sur la membrane, relevé de la déformée par le profilomètre optique et traitement des données pour extraction des paramètres pertinents, application d'une nouvelle pression, ...)</li> <li>- Nouvelle instrumentation + Usinage de pièces mécaniques pour le nouvel outil de chargement ponctuel</li> </ul> |                         | 20%   |
|  |                         | 10%   |

(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