



**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA
FORMATION DES CADRES ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**DÉPARTEMENT DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA FORMATION DES CADRES ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**CENTRE NATIONAL POUR LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**PROGRAMME D'ACQUISITION D'ÉQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES
AU PROFIT DES PÔLES DE COMPÉTENCES**

Appel à propositions de projets de recherche au titre de 2009

DOC.1

FORMULAIRE DE DESCRIPTION ET DE PRÉSENTATION DES PROJETS

Projet I

Mise en place d'une plate forme numérique

Février 2009

**PROGRAMME D'ACQUISITION D'EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES
AU PROFIT DES PÔLES DE COMPETENCES**

I. IDENTIFICATION

N° :

Thématique générale du pôle : Modélisation, Expérimentation, Caractérisation et Calcul en mécanique

Sous thématiques : Modélisation, simulation, calcul et multimédia

Intitulé du projet :

Mise en place d'une plate forme numérique

*Durée du projet :
3 ans*

Mots clés définissant le projet :

Simulation numérique

I.1. COORDONNATEUR NATIONAL DU PROJET

Nom : OUAZZANI TOUHAMI

Prénom : Mohammed

Fonction : Vice Doyen chargé de la recherche et de la coopération

Grade : PES

Laboratoire : Mécanique

Département : Physique

Établissement : Faculté des sciences Ain Chock

Adresse : B.P 5366 Maarif Casablanca Ville : Casablanca

Tél : 05 22 23 06 80 Fax :05 22 23 06 74

E mail : m.t.ouazzani@fsac.ac.ma ou touazzani@hotmail.com

I.2. LABORATOIRES/EQUIPES¹ IMPLIQUES DANS LE PROJET

Laboratoire/Equipe	Etablissement	
<i>Toutes les structures du pôle</i>	<i>Tous les établissements</i>	<i>Les coordonnateurs locaux</i>

Structure	Établissements	Responsable
Laboratoire de Mécanique	Faculté des Sciences Ain Chock Casablanca	Ouazzani M.
Laboratoire de Calcul Scientifique en Mécanique	Faculté des Sciences Ben M'Sik Casablanca	Damil N.
Laboratoire Interdisciplinaire en Ressources Naturelles et Environnement	Faculté des Sciences Kénitra	Maslouhi A.
Équipe de Modélisation et Simulation des Systèmes Mécaniques	Faculté des Sciences Tétouan	El Bakkali El.
Équipe Thermique du Bâtiment-Laboratoire de Mécanique des Fluides et Énergétique	Faculté des Sciences Semlalia Marrakech	Zrikem Z.
Équipe de Mécanique	Faculté des Sciences Rabat	Bensalah M.
Équipe de Recherche : Systèmes	École Mohammedia	Agouzoul M.

¹ Concernant les équipes, ne sont admises à participer au présent appel à projets que les équipes autorisées à être membres du pôle.

Thermiques et Écoulements Réels Équipe de Recherche et Développement : Modélisation et Multimédia en Mécanique	d'Ingénieurs Rabat	
Laboratoire de Matériaux et Technologies	École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique Rabat	Taha Janan M.
Equipe de Recherche Appliquée sur les Polymères	École Normale Supérieure d'Électricité et de Mécanique Casablanca	Echaabi J.
Laboratoire de Mécanique et Physique des Milieux Hétérogènes Équipe de Modélisation Mathématique et contrôle Équipe de Matériaux et Mécanique des Structures Équipe de Transfert Thermique & Énergétique	Faculté des Sciences et Techniques Tanger	Draoui A.

II. VALIDATION DU PROJET

Signatures du Président de l'Université et du chef d'établissement abritant le point focal national du pôle	
Le Président	Le Chef d'établissement
Nom, Prénom et signature du Coordonnateur national du pôle	

III. PRESENTATION DU PROJET

III. 1. Description du projet

Il n'est plus méconnaissable que la proportion de l'utilisation des technologies numériques est devenue (et deviendra) de plus en plus importante. L'un des secteurs, pour ne citer que celui-ci, est la conception d'une façon générale et de produit mécanique en particulier. Quoique les tests expérimentaux soient onéreux, on peut rarement les contourner. Les simulations numériques offrent des alternatives pour minimiser le nombre d'essais et/ou pour les orienter.

Ainsi, ce projet, consiste à mettre en place une plate forme de simulations des divers phénomènes mécanique. En fonction de l'étude préliminaire, des connexions seraient établies entre les différents points locaux via le réseau internet. Le réseau, ainsi conçu, permettrait d'exploiter, à distance, les différents logiciels acquis dans le cadre de ce projet.

III.2. Objectifs

Les objectifs du projet sont nombreux, on peut en citer :

- ✓ La mise à la disposition des membres d'une logithèque de calcul en mécanique. Il est proposé de constituer une bibliothèque de codes (ou de logiciels) qui, en fonction des résultats de l'étude préliminaire, pourrait être exploitée à distance. Ainsi, le pôle contribuerait à mettre les ressources de calcul en commun pour une exploitation optimale.
- ✓ L'abonnement collectif à des bases de données on-line.
- ✓ La simulation de phénomènes physiques pour minimiser le nombre d'expériences ou de les orienter. En effet, la simulation numérique ne peut remplacer les essais expérimentaux que dans des cas particuliers. Mais, elle fournit au chercheur des outils qui peuvent orienter la direction de la recherche ou de minimiser le nombre d'essais de plus en plus onéreux.
- ✓ La disponibilité d'outils de vérification des codes numériques développés par les membres du Rumec. En effet, les problèmes auxquels se confronte tout développeur de codes de calcul sont la vérification et la validation. La logithèque, constituée de codes commerciaux, peut remédier au manque de moyens de vérification.
- ✓ La dotation des équipes du pôle par des outils de visualisation et d'exploitation des codes numériques développés au sein de ces équipes. L'une des difficultés auxquelles se confronte tout développeur de codes numériques est le post-traitement des résultats numériques qui se présentent sous forme de milliers et souvent de millions de nombres. Le post-traitement, ainsi que le pré-traitement, s'effectue par des logiciels de visualisation qu'on a communément l'habitude de désigner par le pré et post processeur.
- ✓ La sensibilisation des opérateurs socio-économiques à l'utilisation des technologies numériques au niveau du calcul et de la modélisation mécaniques. L'utilisation de ces technologies ne peut que contribuer à l'amélioration de la compétitivité de ces opérateurs en réduisant les délais de la mise en marché de produits mécaniques. La sensibilisation peut se réaliser de différentes manières. La mise en place de cette plate forme permettrait l'introduction des nouvelles techniques de calcul et conception au niveau de la formation des futurs cadres de

l'industrie nationale. Le pôle aurait les moyens d'organiser des formations continues ou de spécialisations (type mastère) au profit desdits opérateurs.

- ✓ La disponibilité d'une telle plate forme permettrait au pôle d'offrir des prestations de service au profit d'opérateurs industriels pour des calculs spécifiques. En effet, les équipes du pôle assisteraient ces opérateurs à procéder à des calculs de dimensionnement ou de vérification pour lesquels ils ne trouvent pas, sur la place, de bureaux d'études pour les effectuer.

III.3. Méthodologie

L'atteinte des objectifs de ce projet ne peut se réaliser que par la mise en œuvre d'un certain nombre d'actions complémentaires :

- ✓ Étude (différentes variantes, choix des systèmes, ...)
- ✓ Acquisition de logiciels de simulation numérique en mécanique des fluides et transferts thermiques (ex : Phoenics, Fluent, ...),
- ✓ Acquisition de logiciels de calcul de structure (ex : Nastran, Ansys, Abaqus, Samcef, ...),
- ✓ Acquisition de logiciels spécifiques (ex : Transys, Modflow, ...),
- ✓ Acquisition de logiciels de visualisation (ex : VU, ...),
- ✓ Acquisition de logiciel d'exploitation d'un réseau,
- ✓ Abonnement électronique à des bases de données,
- ✓ Acquisition de deux serveurs et quelques postes de travail,
- ✓ Organisation de formation au profit des membres du réseau,
- ✓ Maintenance des éléments du réseau.

La méthodologie suivie pour l'atteinte des objectifs de ce projet, est déclinée en 3 étapes :

1^{ère} étape : avec la prolifération des logiciels, une étude des différents variantes est primordiale et nécessaire. En effet, pour chaque discipline une multitude de logiciels et progiciels existe. L'étude que nous proposons, permettrait de bien choisir la solution la plus optimale pour chaque discipline. Elle sera complétée par la détermination de la configuration adéquate.

2^{ème} étape : élaboration des cahiers de charges, achats, installation et essais. La formation des utilisateurs sera assurée par les membres ayant acquis une expertise au niveau de l'utilisation des logiciels considérés.

3^{ème} étape : exploitation des logiciels par les membres utilisateurs (chacun pour son projet de recherche) et évaluation. Un rapport, présentant les résultats de l'évaluation, sera élaboré.

III.4. Plan de travail et calendrier d'exécution

Année	Désignation
1 ^{ère}	<ul style="list-style-type: none">➤ 1^{er} semestre : Étude des variantes et choix de la configuration optimale et élaboration des cahiers de charges➤ 2^{ème} semestre : phase n° 1 des achats, installation et essais (étude, serveur, postes, logiciels réseau, abonnement, maintenance, divers)
2 ^{ème}	<ul style="list-style-type: none">➤ 1^{er} semestre : phase n° 2 des achats, installation, essais et abonnement,➤ 2^{ème} semestre : formation et exploitation (logiciels, maintenance)
3 ^{ème}	<ul style="list-style-type: none">➤ Exploitation et évaluation (abonnement, maintenance)

IV. REPARTITION DES TACHES

Le tableau ci-dessous est destiné à préciser les tâches et activités spécifiques desquelles sera chargé(e) chaque laboratoire/équipe² pour la réalisation du projet.

Le projet étant un projet transversal, il contribue aux divers projets de recherche effectués par les membres du pôle. En effet, toutes les équipes élaborent des simulations numériques.

La répartition ne peut se faire entre les équipes intervenantes. À cet effet, une commission, porteurs de projet, du comité de suivi du Rumec est chargée de l'exécution de ce projet selon la méthodologie ci-dessus.

V. PARTENARIAT³

VI. IMPACT ET RETOMBÉES

VI.1. Impacts et retombées scientifiques

Les nombreuses retombées scientifiques découlent des divers objectifs de ce volet du projet. Ainsi, la réalisation de ces objectifs contribuerait à :

- ✓ développer ou à introduire la simulation numérique au niveau des travaux de recherche des équipes du pôle,
- ✓ améliorer les enseignements des différentes disciplines de la mécanique. En effet, des retombées pédagogiques (enrichissement, introduction de nouvelles méthodes, actualisation des contenus des cours, ..., etc.) découleront des travaux de recherches qui seront effectués,
- ✓ développer une expertise dans le domaine de la modélisation et le calcul en conjuguant les différentes expériences des membres du pôle,
- ✓ consolider les échanges entre les chercheurs des équipes du pôle,

² Voir note de bas de page n°1 ci-dessus.

³ Dans le cas où tous les projets ou une partie d'entre eux feront l'objet d'un partenariat, préciser la nature de ce partenariat (Partenaire, participation à tout le projet ou à une partie du projet, moyens humains, matériels et financiers).

- ✓ développer et à créer des logiciels scientifiques et techniques,
- ✓ publier les travaux de recherche effectués.

VI.2. Impact socio-économique (contexte et valorisation attendue)⁴

La caractéristique principale de ce volet est l'utilisation des nouvelles technologies au niveau d'une ancienne discipline (la mécanique) qui continue et continuerait à occuper une place prépondérante dans les différentes technologies contemporaines. Ainsi, ce volet du projet, favoriserait :

- ✓ le développement d'une collaboration plus étroite entre les enseignants et les chercheurs d'une part, et le monde socio-économique d'autre part,
- ✓ l'arrimage entre l'université et le milieu industriel et à bâtir des ponts entre l'université et l'entreprise. Ceci découle du caractère des formations offertes par les équipes du pôle (filiales ingénieur, filière master, ...). En effet, les entreprises qui bénéficient de liens étroits avec le monde de la formation et de la recherche (université) se retrouveront en bonne position pour faire face à la concurrence dans le contexte de la mondialisation ou la globalisation.
- ✓ La sensibilisation des industriels à l'utilisation des moyens modernes de calcul et de modélisation pour plus de compétitivité.

VII. EQUIPEMENT DISPONIBLE ET SOURCES DE FINANCEMENT

VII.1. Equipement disponible pour la réalisation du projet⁵

- ✓ Les codes de calcul développés au sein des équipes membres du Rumec
- ✓ Les environnements de développement des équipes
- ✓ Expertise dans le domaine de l'utilisation des logiciels de certaines membres du Rumec

VI.2. Equipements demandés pour la réalisation du projet

(Remplir pour cela le formulaire Doc.3)

⁴ S'agissant de projets de recherche appliquée, leur valorisation réelle ou potentielle devrait être précisée (Utilisateur réel ou potentiel, secteur économique concerné, solution(s) apportée(s) par le projet, impact économique, etc.)

⁵ Lister les équipements en précisant la nature de leur utilisation en rapport le projet.