



LMCS 2011

Logiciels pour la modélisation et le calcul scientifique



**Jeudi 7 avril 2011
EDF – Chatou (78) – France**

NOM : FATHALLAH
Prénom : Raouf

Organisme : Professeur en Génie Mécanique Laboratoire de Génie Mécanique (ENI Monastir)- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sousse - Technopole de Sousse, Route de Ceinture Sahloul, Cité Hammam Maarouf, 4054 Sousse – Tunisie

Sujet : Simulations et Modélisations fiabilistes de la tenue en fatigue des pièces mécaniques traitées superficiellement par voie mécanique : *cas du grenailage de précontrainte contrôlé et du choc laser*

Les procédés de traitements superficiels par grenailage de précontrainte contrôlé et par choc laser sont très importants et très utilisés pour améliorer la sécurité de plusieurs composants mécaniques utilisés dans l'industrie aéronautique, automobile, nucléaire et pétrochimique. Ils permettent d'introduire un état de contraintes résiduelles de compression en surface et une consolidation des couches superficielles, ce qui est, le plus souvent, très favorable à la tenue en fatigue en grand nombre de cycles et à la corrosion sous-contrainte des pièces traitées. Cependant, dans certains cas où les traitements sont mal optimisés, des effets défavorables peuvent être introduits, à savoir : une rugosité et des endommagements très localisés au niveau des surfaces. Ceci génère, dans la majorité des cas, une diminution significative de la performance en termes de longévité de la durée de vie des pièces traitées. Au sein du laboratoire de génie mécanique, nous avons développé des modèles et simulations de ces deux procédés permettant, d'une part, de prévoir les effets introduits dans les couches superficielles (état des contraintes résiduelles, des déformations plastiques, des endommagements éventuels), et d'autre part, de calculer et de prévoir la fiabilité de la tenue en fatigue à grand nombre de cycles des composants mécaniques traitées. Ceci, nous a permis, de mettre en place une démarche d'optimisation de ces deux procédés par la technique des plans d'expériences et la méthode des surfaces des réponses. Nous présentons : la démarche, les modèles et simulations et quelques applications et outils déjà mis en place.