



**Groupe thématique transverse**  
**« Activités Universitaires en Mécanique »**

**Annonce de thèse**

**Cyrille BARBIER**

Institut FEMTO-ST Département de Mécanique Appliquée  
Université de Franche-Comté

soutiendra pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Franche-Comté  
Spécialité : *Mécanique*

une thèse ayant pour titre :

***Le formage de composants en petites dimensions***  
***(Investigations expérimentales, modélisation et simulations numériques)***

le lundi 1<sup>er</sup> décembre 2008 à 14h30  
Salle Edgar Faure de l'ENSMM de Besançon

**Directeur(s) de thèse :** Mr Philippe PICART et Mr Sébastien THIBAUD

**Jury :**

Tarak BEN ZINEB, Professeur, Université Henri Poincaré Nancy I  
Elisabeth MASSONI, Maître de recherches, Ecole des Mines de Paris  
Jean-Louis BATOZ, Professeur, Université de technologie de Compiègne  
Fabrice RICHARD, Maître de Conférences, Université de Franche-Comté  
Philippe PICART, Professeur, Université de Franche-Comté  
Sébastien THIBAUD, Maître de Conférences, Université de Franche-Comté

**Résumé :**

*L'expansion du marché des micro-composants est la principale cause du développement des procédés de micro-formage. Les méthodes conventionnelles de mise en forme doivent nécessairement s'adapter à cette évolution. Mais lors d'une opération de micro-formage, les phénomènes physiques et mécaniques observés ne sont plus identiques à ceux observés à l'échelle macroscopique. Ces effets d'échelle demandent à être pris en compte dans les modèles numériques afin de pouvoir simuler le micro-formage. L'objectif de ces travaux a été de développer une modélisation du comportement volumique et surfacique des structures pour des opérations de mise en forme. L'approche choisie dans cette étude pour la modélisation des effets d'échelle est basée sur une modification des modèles macroscopiques en intégrant des paramètres pertinents.*

*Dans un premier temps, la mise en évidence de la miniaturisation sur le comportement mécanique d'un matériau est présentée grâce à des essais de compression. Ces essais donnent ensuite lieu à la proposition d'un modèle original pour la prise en compte des effets d'échelle dans le comportement volumique du matériau.*

*Dans un second temps, la caractérisation de l'influence de l'état de surface de la pièce et des outils en micro-formage est abordée. Pour cela un plan d'expériences numérique permet de proposer un modèle original caractérisant et prenant en compte de manière réaliste le comportement tribologique à l'interface pièce-outil en micro-formage. Cette approche permet de simplifier la prise en compte numérique de la rugosité de surface tout en préservant l'aspect réaliste du modèle.*

*Enfin, les deux modèles développés sont mis en application sur un essai industriel de forgeage de micro-pignon. Les premiers résultats obtenus par comparaison entre les mesures expérimentales et les simulations numériques sont de bonne qualité et encourageant quant à la poursuite de l'investigation dans ce sens.*

**Mots clés :** micro-formage, effets d'échelle, modélisation, comportement mécanique, état de surface.