



AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme: HAFSA ATIK

Discipline : Génie Mécanique

Spécialité : Génie Mécanique

Sujet de la thèse : Contribution à la conception des mécanismes déformables : analyse et optimisation des tolérances.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et Informatiques.

Thèse présentée et soutenue le jeudi 18 juillet 2019 à 15h au Centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Abdelmajid SAKA	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Fès	Président
Abdessamad BALOUKI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Beni Mellal	Rapporteur
Mohammed RADOUANI	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Art et Métiers de Meknès	Rapporteur
Abdelhadi EL HAKIMI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Abdellah EL BERKANY	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Driss AMEGOUZ	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeurs de thèse
Said BOUTAHARI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	

Fatimazahra BENNANI	Groupe Renault Tanger	Invitée
---------------------	-----------------------	---------

Laboratoire d'accueil : Laboratoire de Production des Energies et de Développement Durable.

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès



Titre de la thèse : Contribution à la conception des mécanismes déformables : analyse et optimisation des tolérances.

Nom du candidat : Hafsa ATIK

Spécialité : Génie Mécanique

Résumé de la thèse

Les structures aéronautiques et automobiles sont fortement influencées par la flexibilité des pièces et leurs processus d'assemblage. La qualité de ces structures est strictement liée aux écarts géométriques et dimensionnels des pièces constituant l'assemblage, à la séquence de montage, aux contraintes d'assemblage et à la flexibilité des pièces. Considérant la forme finale de l'assemblage, la conception devient une tâche cruciale afin de réduire les coûts et les délais de production et améliorer la qualité du produit.

Chaque système mécanique comprend des composants avec différentes géométries, différents matériaux, et qui sont produits sous différentes conditions sur les machines-outils. Dans le processus de conception, les dimensions des différents composants dans un assemblage sont limitées par leurs intervalles de tolérance respectifs. Une fois les composants sont assemblés, la propagation d'erreurs dimensionnelles et géométriques affecte les performances et les dimensions de l'assemblage. Pendant la fabrication, les dimensions des pièces s'écartent de leurs valeurs définies au moment de la conception. L'accumulation des erreurs des composants individuels au cours des processus de fabrication pourraient entraîner des perturbations dans le fonctionnement d'un mécanisme industriel dans son ensemble. L'analyse des tolérances est une méthode mathématique utilisée par le concepteur pour estimer la variation des pièces propagée à l'assemblage final.

Nous avons décomposé notre étude en cinq objectifs complémentaires. Ces études montrent que l'optimisation de l'analyse des tolérances des mécanismes déformables est un outil important pour la maîtrise des comportements de ce type d'assemblage.

Dans le premier chapitre de cette thèse nous avons présenté l'état de l'art des travaux de recherche sur le tolérancement. Par la suite nous avons focalisé nos études sur les mécanismes déformables. Les caractéristiques de ce type d'assemblage sont présentées afin de délimiter le contexte de l'étude réalisée. Les méthodes d'analyse utilisées actuellement sont illustrées dans un tableau afin de montrer leurs limites actuelles dans le contexte industriel. Dans la littérature, il existe plusieurs travaux qui traitent l'analyse des mécanismes déformables. La diminution du coût et l'augmentation de la qualité est l'objectif final dans ce domaine. D'où le choix de la Méthode des Coefficients d'Influence qui sera la base de nos travaux. Notre travail de recherche s'intitule : "**Contribution à la conception des mécanismes déformables : analyse et optimisation des tolérances**". Une fois la méthode d'analyse des tolérances des composants déformables est étudiée, elle est détaillée sur un exemple relativement simple dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre introduit un nouveau paramètre dans l'analyse des tolérances, qui est la forme géométrique qui influence fortement la qualité des assemblages finales. Alors que le quatrième chapitre présente une approche d'amélioration, qui consiste à étudier le contact entre les surfaces en incluant la distorsion de soudage dans un processus d'assemblage. Finalement, afin de valider nos approches dans le domaine d'analyse des tolérances des mécanismes déformables nous avons présenté une étude de cas pratique dans le cinquième chapitre.

Mots clés : analyse des tolérances, assemblages déformables, Méthode des Coefficients d'Influence, Méthode de Monte Carlo, défauts de forme, distorsion de soudage, contact des surfaces