Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Monsieur MUSTAPHA EL MOUDEN

Discipline : Sciences de l'Ingénieur
Spécialité : Génie mécanique

Sujet de la thèse

Contribution à la conception des mécanismes: Modèle unifié torseur jacobien pour l'analyse et la synthèse des tolérances géométriques

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et informatique"

Thèse présentée et soutenue **le samedi 11 novembre 2023 à 10h** à l'Ecole Supérieure de Technologie de Fès, devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement	
Driss AMEGOUZ	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Président
Abdessamad BALOUKI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Beni Mellal	Rapporteur
Abdellah EL BARKANY	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Imad MANSSOURI	PH	Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès	Rapporteur
Nabil MOUJIBI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examinateur
Mouhssine CHAHBOUNI	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examinateur
Said BOUTAHARI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Technologies et Services Industriels
Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès

Résumé de la thèse

Les tolérances de position, d'orientation et de forme sont des éléments clés dans la conception des assemblages mécaniques, car elles impactent leur qualité, leur fiabilité et leur coût. L'analyse des tolérances permet de superposer les tolérances des différentes pièces d'un assemblage pour obtenir une valeur globale dans une direction donnée. À l'inverse, la synthèse des tolérances permet d'ajuster les tolérances des différents composants selon un critère déterminé pour se conformer aux contraintes de conception ou pour des objectifs d'optimisation. Cette thèse propose une nouvelle méthode d'analyse et de synthèse statistique des tolérances tridimensionnelles en utilisant le modèle torseur Jacobien, en prenant en compte l'effet des défauts de forme. Cette approche peut permettre d'optimiser la plage des tolérances de l'assemblage mécanique et peut aider les concepteurs dans les décisions de conception et de sélection des processus de fabrication. La méthode proposée permet d'utiliser les tolérances connues des composants en tant que paramètres dans le modèle torseur Jacobien pour prévoir le comportement de l'assemblage lors de la phase de montage. La simulation des tolérances basée sur la méthode de Monte Carlo fournit une représentation statistique de la variation de processus le long d'une plage des tolérances spécifiée. Dans ce modèle, l'assemblage est subdivisé en surfaces et les paramètres du torseur de petits déplacements (SDT) sont utilisés pour exprimer la position relative entre deux surfaces de l'assemblage. La chaîne dimensionnelle 3D peut être créée en utilisant un graphique de surface de l'assemblage et le modèle torseur Jacobien. Une caractéristique importante de la méthode proposée est la prise en compte des tolérances de forme en tant que torseur représentant le contact entre deux surfaces supposées dans un assemblage mécanique. Différents assemblages ont été étudiés pour valider l'approche proposée en ingénierie mécanique. Ces exemples ont démontré la capacité de la méthode à réaliser une analyse et une synthèse statistique des tolérances tridimensionnelles, tout en mettant en évidence l'importance d'intégrer les contraintes entre les différentes conditions fonctionnelles. L'étude a été complétée en tenant compte des défauts de forme pour réaliser l'analyse et la synthèse des tolérances géométriques. Cette méthode précise et orientée vers l'application peut être efficacement mise en œuvre dans l'industrie pour améliorer la qualité, la fiabilité et le coût des assemblages mécaniques. En prenant en compte les défauts de forme, cette approche permet d'optimiser la conception et la fabrication des pièces, contribuant ainsi à réduire les problèmes d'ajustement et d'interchangeabilité tout en garantissant de meilleures performances globales des produits mécaniques.

Mots clés : Analyse des tolérances, Synthèse des tolérances, Méthode de Monte Carlo, Défauts de forme, Tolérances géométriques, Model Torseur Jacobien.