

Etude du sertissage et de la tenue mécanique de contacts électriques

M. Petitprez^a, K. Mocellin^a, C. Desjean^b

^a Mines ParisTech, CEMEF - Centre de Mise en Forme des Matériaux, CNRS UMR 7635, BP 207, 1 rue Claude Daunesse, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France

^b AIRBUS, 1, Rond Point Maurice Bellonte, 31707 Blagnac Cedex, France

Résumé :

Avec plus de 240000 contacts électriques sertis sur son A380, l'entreprise Airbus porte une attention toute particulière à la maîtrise du procédé de sertissage. La tenue de ces contacts impacte le transfert des informations dans l'appareil, et donc la sécurité. De plus, lorsqu'un contact défectueux est repéré, son positionnement dans l'avion rend son remplacement très difficile et coûteux. Cette double problématique motive donc l'étude de la tenue mécanique de ces assemblages. Notons que l'aspect sertissage a déjà été étudié par P. Lorrière en 2003 [1] avec le logiciel Abaqus®.

Afin de déterminer les paramètres de sertissages qui permettront la meilleure tenue à l'arrachement, nous avons débuté une étude numérique du sertissage d'un contact électrique en cuivre sur un câble de cuivre. En amont de ces simulations, il a été primordial de réaliser la caractérisation des matériaux mis en jeu. Des essais de traction de brins ont permis de déterminer une loi de comportement pour le cuivre du câble. L'influence des effets mécaniques liés au torsadage des brins a été mise en évidence. Les dispositifs d'essais disponibles n'ont pas permis de mettre en place des essais de caractérisation pour le contact. Nous avons donc exploité des relevés de sertissage du contact à vide (sertissage sans câble) en parallèle à des simulations numériques de la même configuration pour proposer une loi de comportement.

La géométrie du câble, composé de 19 brins torsadés, du fût du contact et les lois de comportement identifiés ont été insérés dans le logiciel Forge®. Les premiers résultats montrent une bonne adéquation entre les relevés d'efforts simulés et expérimentaux. L'algorithme de gestion de contact multi domaines du logiciel, basé sur une méthode Maître/Esclave [2] ne présente pas de problèmes de convergence. Cependant, les temps de calcul restent élevés. Nous avons donc étudié des configurations simplifiées en négligeant le torsadage des brins afin de tirer partie de l'ajout de plans de symétries. Ceux-ci n'influencent quasiment pas les relevés d'efforts et les profils de contacts sertis. Ces modèles simplifiés pourront donc être utilisés en première approche pour étudier les influences des paramètres de sertissage, avant lancement de modèles complets avec brins torsadés.

Enfin, nous avons traité la modélisation numérique de l'essai d'arrachement. Les cartographies de contraintes et de déformations issus des calculs de sertissage ont été importées comme configuration de départ. Ces premiers calculs permettent de montrer l'importance des paramètres des lois de comportement sur les résultats. Le type de rupture du sertissage, par glissement ou par striction des brins, est directement influencé par la loi de comportement. La comparaison avec des essais permettra d'évaluer la corrélation de ces calculs avec la réalité.

[1] LORRIERE P., PAGNACCO E., COURTIN T., BATOZ JL., DHATT G., *Modélisation par éléments finis du sertissage de contact électrique aéronautique*, 6ème Colloque National en Calcul des Structures, 20-23 Mai 2003, Giens, France.

[2] PICHELIN E., MOCELLIN K., FOURMENT L., CHENOT J-L., *An application of a master slave algorithm for solving 3D contact problems between deformable bodies in forming processes*, Revue Européenne des Eléments finis, vol 10, n°8, pp 857-880, 2001