
Influence d'un défaut de fabrication sur les propriétés mécaniques d'un composite laminé

Auteur : Laruelle, Cédric

Promoteur(s) : Deliege, Geoffrey; Bruls, Olivier

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil mécanicien, à finalité spécialisée en génie mécanique

Année académique : 2016-2017

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/2576>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Influence d'un défaut de fabrication sur les propriétés mécaniques d'un composite laminé

De nos jours, bien que le domaine des matériaux composites soit en expansion, ces matériaux possèdent toujours des propriétés mécaniques et des procédés de fabrication plus incertains que les matériaux métalliques. Ce travail, lié à un stage dans l'entreprise Samtech, prend place dans ce cadre et vise à développer des outils nécessaires à une meilleure connaissance de leur fabrication. Plus spécifiquement, il vise à analyser l'effet de défauts de fabrication sur les propriétés de ces matériaux.

Pour ce faire, un défaut en particulier est étudié dans ce travail, la "waviness". Ce défaut est couramment obtenu lors de la cuisson de structure composite en sac à vide. La détermination de l'influence de ce défaut sur les propriétés mécaniques des composites est d'un grand intérêt pour les constructeurs aéronautiques.

Cette étude se concentre sur la modélisation par éléments finis d'un test en compression réel qui sera réalisé sur des éprouvettes présentant ce défaut. L'objectif premier étant de fournir un dimensionnement de ce test afin que celui-ci puisse débiter. Un modèle simple présentant des hypothèses assez forte est d'abord utilisé pour un premier dimensionnement. Plusieurs pistes d'amélioration du modèle sont ensuite proposées.

Le premier modèle simple a permis de dimensionner le test, plusieurs types d'éprouvettes étaient en effet considérées et la présente étude a permis de déterminer certaines éprouvettes problématiques. Les chargements critiques déterminés ici pourront aussi être comparés aux résultats des tests réels une fois ceux-ci réalisés.

Différentes améliorations du modèle ont ensuite été proposées, permettant notamment le relâchement de l'hypothèse de densité de fibres constante dans le défaut et dans le reste du laminé. Les résultats de ces améliorations possibles doivent cependant être analysés plus en détails et constituent principalement des perspectives d'amélioration du modèle pour la continuation de ce projet.

Illustrations



Figure 1: Photo réelle de waviness.

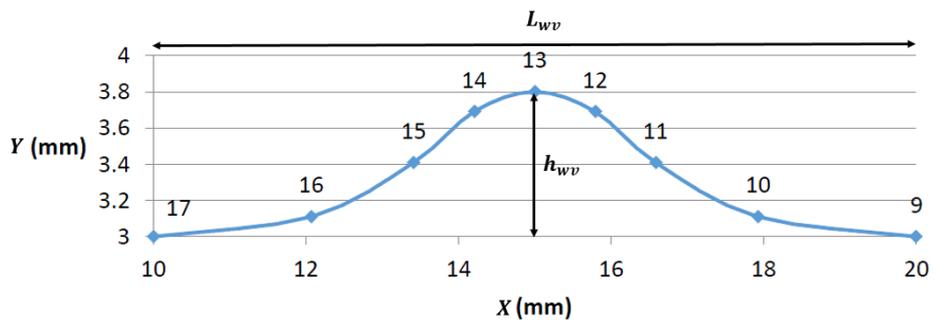


Figure 2: Modélisation de la waviness par une spline.

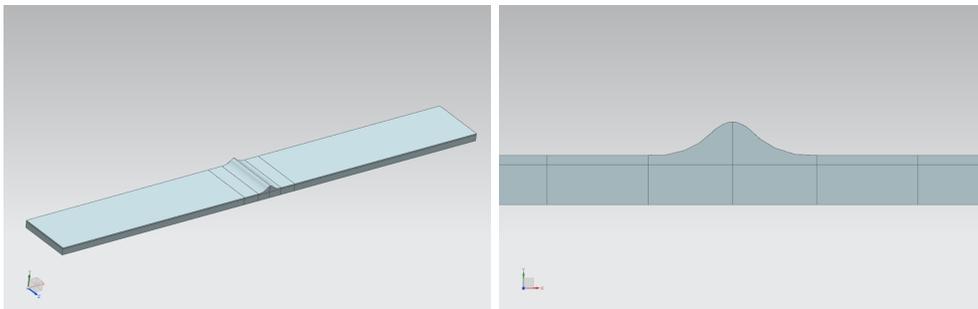


Figure 3: Géométrie résultante sur Simcenter.

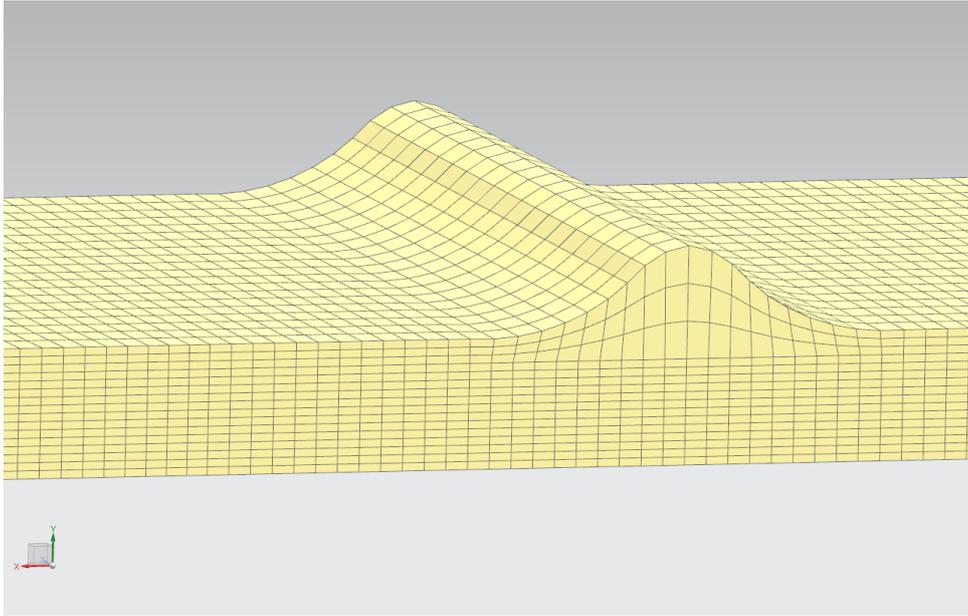


Figure 4: Maillage résultant.

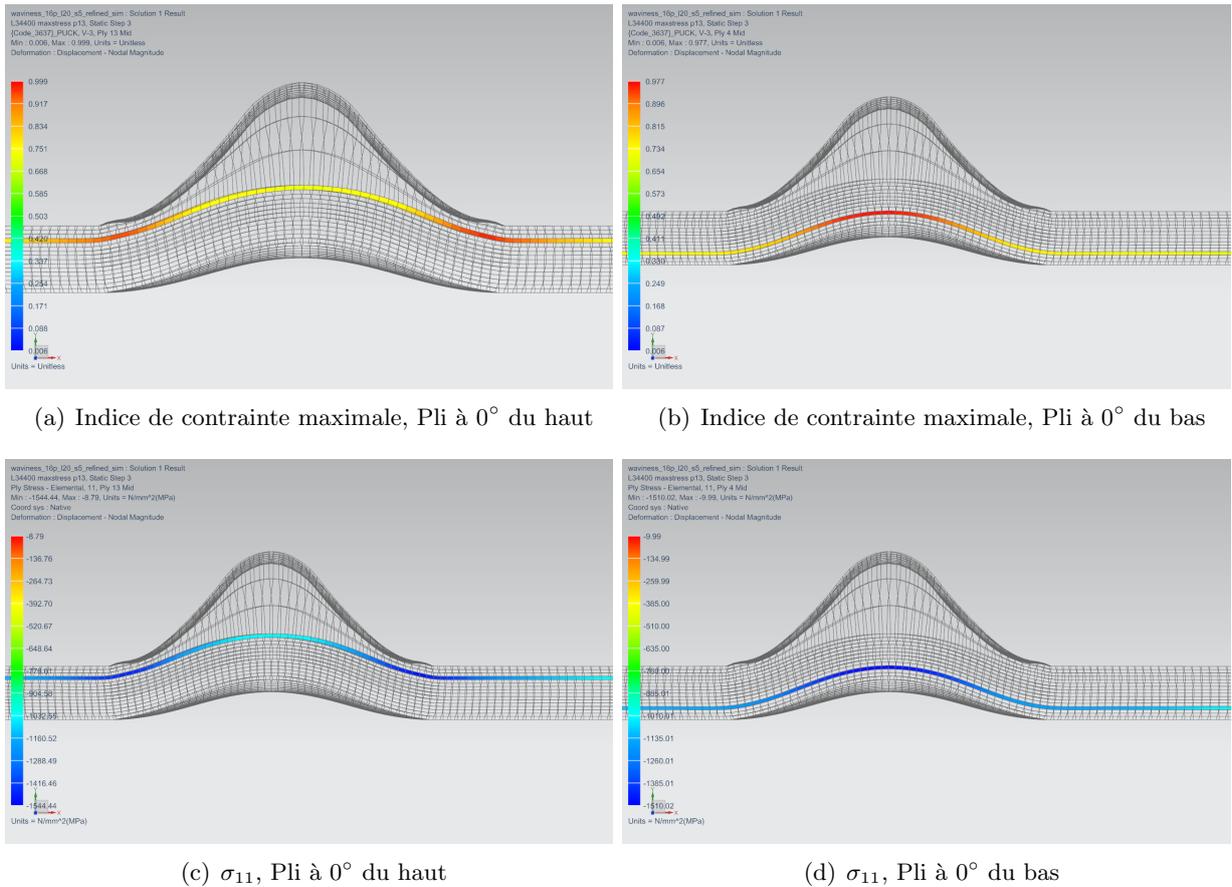


Figure 5: Contrainte σ_{11} et indice de rupture, waviness de $L_{wv} = 20 \text{ mm}$ et $s = 5$.