

Modélisation VER de composites thermoplastiques à renforts discontinus

Y. Nait Abdelaziz^a, J.L. Bouvard^b, D. Pino Muñoz^c, M. Bernacki^d, N. Saintier^e

a. MINES ParisTech, PSL Research University, CEMEF, CNRS UMR 7635, CS 10207
06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

yacine.nait_abdelaziz@mines-paristech.fr

b. MINES ParisTech, PSL Research University, CEMEF, CNRS UMR 7635, CS 10207
06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

jean-luc.bouvard@mines-paristech.fr

c. MINES ParisTech, PSL Research University, CEMEF, CNRS UMR 7635, CS 10207
06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

daniel.pino_muoz@mines-paristech.fr

d. MINES ParisTech, PSL Research University, CEMEF, CNRS UMR 7635, CS 10207
06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

marc.bernacki@mines-paristech.fr

e. I2M-DuMAS, CNRS UMR5295, Arts et Métiers ParisTech, Esplanade des Arts et Métiers,
33405 Talence, France,

nicolas.saintier@ensam.fr

Résumé

Cette étude vise à développer des volumes élémentaires représentatifs (VERs) de composites polymères à renforts discontinus à partir d'image de tomographies RX [1-2]. La génération et la simulation de ces microstructures a pour but de mieux comprendre l'influence des principales caractéristiques de la microstructure (fraction volumique de charges, qualité de l'interface fibre/matrice, distributions d'orientation et/ou de longueur de fibres, comportement de la résine) sur le comportement mécanique du composite. Le matériau de l'étude est un polyamide PA66 renforcé fibres de verre courtes.

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons plus particulièrement à étudier l'influence du choix de modélisation de la résine en termes de lois de comportement (viscoélastiques ou viscoplastiques) sur le comportement global et local du composite. Ces lois ont été identifiées sur une résine PA6.6 pour différents taux d'humidité.

Les simulations ont été réalisées en utilisant le code C++ Cimlib développé au CEMEF [3-5]. Une approche dite immergée (contexte éléments finis-proche level set - adaptation de maillage) pour la génération des VERs et une approche lagrangienne multidomaine classique concernant la sollicitation de ces VERs ont été utilisées (Figure 1). Des simulations numériques sous chargement de traction sur différentes microstructures ont été réalisées. Une analyse plus locale des concentrations de contrainte a également été menée pour des VERs chargés parallèlement ou perpendiculairement à la direction des fibres.

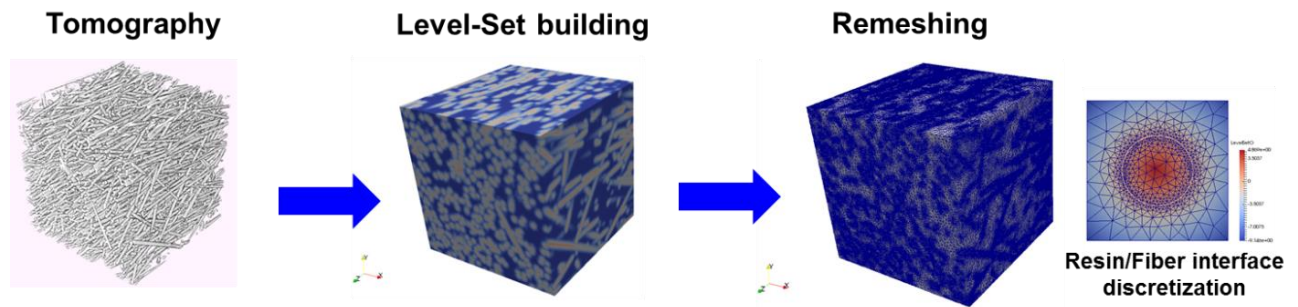


Figure 1 : Méthodologie de génération de VERs à partir de microstructures réelles.

Mots clés : VER ; Tomographie ; Composite renforcé fibres de verre courtes.

Références

- [1] –H. Rolland, N. Saintier, P. Wilson, J. Merzeau and G. Robert, *Composites Part B: Engineering*, **109**, 170-186 (2017).
- [2] – H. Rolland, N. Saintier, I. Raphael, N. Lenoir, A. King and G. Robert, *Composites Part B: Engineering*, **143**, 217-229 (2018)
- [3] – H. Dignonnet, L. Silva, and T. Coupez, *Proceedings of the 9th International Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes*, **908**, 269-274, (2007).
- [4] – M. Shakoob, M. Bernacki, and P.-O. Bouchard, *Engineering Fracture Mechanics*, **147**, 398-417 (2015).
- [5] – M. Shakoob, P.O. Bouchard, M. Bernacki, *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, **109** (4), 555-576 (2017).