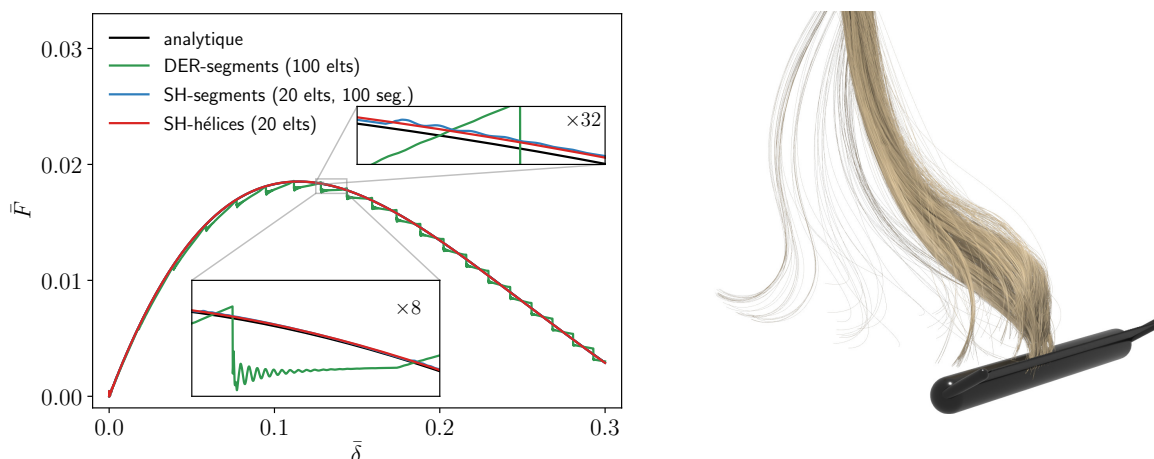


## Détection de contact d'ordre élevé entre fibres.

Emile Hohnadel, Octave Crespel, Thibaut Métivet, Florence Bertails-Descoubes

Univ. Grenoble Alpes, Inria, CNRS, Grenoble INP, LJK  
emile.hohnadel@inria.fr

Dans ce travail, nous cherchons à évaluer et améliorer la précision des forces de contact calculées dans une assemblée de fibres. Nous identifions la phase de détection de collision comme une source importante d'artefacts numériques dans la réponse en force lorsque la détection se fait entre primitives de bas degré géométrique, typiquement des segments. Nous quantifions ces artefacts sur un scénario contrôlé (test du trois points), en comparant deux modèles de fibre (Super-Hélice [2] et Discrete Elastic Rod [3]) couplés à un solveur non-régulier de contact frottant [4], voir figure 1 à gauche.



**Figure 1.** À gauche : Comparaison de la réponse en force normalisée  $\bar{F}$  en fonction de l'indentation normalisée  $\bar{\delta}$  du test du trois points avec plusieurs méthodes de détection de contact. Les sauts visibles résultent des jonctions non lisses entre les primitives de détection (segments), et sont d'autant plus visibles que la courbure de la fibre est importante. À droite : Peignage d'une mèche de cheveux; notre algorithme permet la simulation robuste de plusieurs milliers de fibres en contact frottant avec évaluation précise des forces de contact.

Afin d'éliminer ces artefacts, nous proposons un algorithme efficace [1] pour calculer la distance entre deux courbes lisses, que nous appliquons au modèle lisse de Super-Hélice. Nous démontrons enfin la validité et la robustesse de notre méthode dans des scénarios 3D complexes mettant en jeu des dizaines de milliers de points de contact, comme le peignage d'une mèche de cheveux, voir figure 1 à droite.

## Références

1. O. Crespel, E. Hohnadel, T. Métivet, F. Bertails-Descoubes. *Contact detection between fibres : high order makes a difference*, submitted.
2. F. Bertails, B. Audoly, M.-P. Cani, B. Querleux, F. Leroy, J.-L. Lévêque. *Super-Helices for Predicting the Dynamics of Natural Hair*, ACM Trans. Graph., 25 (2006).
3. M. Bergou, M. Wardetzky, S. Robinson, B. Audoly, E. Grinspun. *Discrete Elastic Rods*, ACM Trans. Graph., 27 (2008) 63 :1-63 :12
4. G. Daviet, F. Bertails-Descoubes, L. Boissieux. *A hybrid iterative solver for robustly capturing coulomb friction in hair dynamics*, ACM Trans. Graph., 139 (2011).