

La mécanique du tricot

Poincloux Samuel¹, Mokhtar Adda-Bedia¹ & Frédéric Lechenault¹

1. Laboratoire de Physique Statistique, École Normale Supérieure, 24 rue Lhomond, 75005 Paris
samuel.poincloux@lps.ens.fr

Les propriétés mécanique d'un tricot sont remarquable car elles diffèrent drastiquement des propriétés du fil dont il est constitué, il peut par exemple présenter une haute déformabilité tout en étant constitué d'un fil inextensible. À l'instar des systèmes mécaniques où la géométrie joue un rôle prépondérant tel que les coques ou les origamis, la réponse mécanique d'un tricot va être déterminée par le chemin imposée au fil. Lors du tricotage, le fil va être contraint de se courber et de former des points de croisement suivant un schéma qui se répète, figeant de cette manière sa topologie. Un tricot peut donc être décrit par le réseau que forment ses éléments topologiques élémentaires, communément appelés mailles.

Nous avons donc construit un modèle mécanique du tricot qui s'appuie sur la géométrie du réseau de mailles. En se plaçant dans un régime où seule l'énergie de flexion du fil est pertinente, la mécanique d'une maille est déterminée par la courbure que sa géométrie impose au fil. Une approche Lagrangienne nous permet ensuite de prédire la forme et la réponse mécanique du tricot. Des expériences ont aussi été réalisées pour pouvoir les confronter aux prédictions. Pour ce placer dans les conditions du modèle, un tricot composé d'un fil considéré comme inélastique mais suffisamment fin pour être courbé a donc été fabriqué. Sa réponse mécanique à une traction uni-axiale, conjointement avec sa forme obtenue par tracking des mailles, ont été mesurés et un accord quantitatif est trouvé entre les résultats du modèle et ceux de l'expérience.