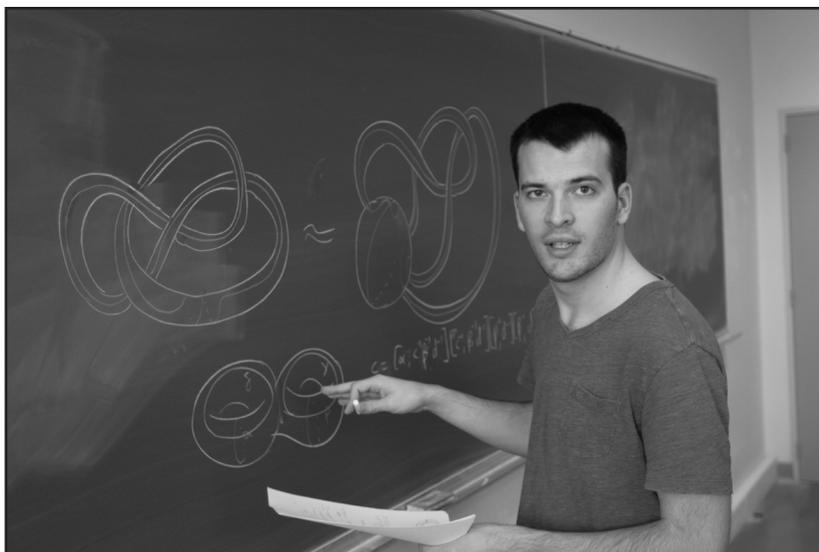




# COMPRENDRE DES OBJETS MATHÉMATIQUES QUI DÉPASSENT L'IMAGINATION

+ MATHÉMATIQUES



**QUENTIN FAES** est jeune chercheur à l'Institut Mathématiques de Bourgogne, dans l'équipe Géométrie et Systèmes dynamiques. Cette équipe s'intéresse notamment à l'étude des formes géométriques et à ce qu'elles deviennent quand on les déforme comme de la pâte à modeler.

Dans ce domaine des mathématiques appelé « topologie », les chercheurs imaginent des façons inhabituelles de définir des objets, en ne considérant ni leurs angles, ni leurs proportions. Quentin s'intéresse à ce qui change et ce qui reste pareil quand on déforme de tels objets. Cela lui permet de mieux les comprendre.

*« Je vois chaque domaine mathématique comme un jeu dont on fixe les règles. Même si beaucoup de mathématiques sont liées à des problèmes concrets, on peut s'autoriser beaucoup de choses. J'oublie les contraintes du monde réel, ce qui offre une grande liberté de réflexion. »*

Quentin Faes

L'EXPÉ



Pour comparer deux objets, on fixe des règles de comparaison. Deux humains sont plus proches qu'un humain et un singe, tout en restant très différents en tant que personne. De même un singe et un humain se ressemblent plus qu'une poule et un humain. Il faut donc se mettre d'accord sur ce qu'on appelle « être pareil », ou, comme on dit en mathématiques, « être égal ». Pour les chercheurs en topologie comme Quentin, des objets peuvent être considérés comme égaux si en déformant l'un, on peut arriver à retrouver l'autre\*. Ces chercheurs se sont fixés cette règle de jeu mathématique et pour eux, deux objets aussi différents qu'une tasse de café et un donut peuvent ainsi être vus comme identiques !

Parfois, ces objets peuvent être très complexes, voire inimaginables pour l'esprit humain, car ils ne correspondent pas à des choses

\* avec plein d'autres détails techniques !

qui existent dans la réalité. Dans ce cas, comment savoir si deux objets sont différents ou non si on les déforme ? C'est ce que cherche Quentin. Pour cela, il isole une caractéristique qui ne change pas lorsque l'on déforme un objet, comme son nombre de trous par exemple. C'est ce qu'il appelle un « invariant ». Pour Quentin, plus l'invariant est compliqué, plus il est intéressant, car il permet de mieux comprendre les objets et de les classer.

Depuis vingt ans, des recherches en physique ont fait apparaître beaucoup de nouveaux invariants. Ceux-ci sont bien définis mais très mal compris par les mathématiciens. Quentin étudie la façon dont ces invariants se comportent sur des exemples simples, en dessinant ou en analysant des courbes qui forment des noeuds dans l'espace.

---

## LES OBJECTIFS

- + Comprendre et classer des objets, en s'autorisant à les déformer
- + Leur associer des caractéristiques pour mieux les appréhender, même lorsqu'ils dépassent l'imagination