

Je sais tricoter depuis l'école primaire, mais je ne me souviens pas vraiment quand j'ai commencé pour la première fois à tricoter des objets mathématiques. Au plus tard, ce devait être durant ma première année de troisième cycle à l'université. J'ai beaucoup tricoté cette année-là, car je manquais de sommeil et il me fallait rester éveillée pendant les cours. Durant la session d'automne, j'ai fait un pull-over pour mon père, en terminant les dernières coutures juste après mon dernier examen, et au printemps suivant, je terminais un pull-over pour ma mère. C'est également au cours de ce printemps que j'ai tricoté, pendant le cours de topologie, une bouteille de Klein, une surface mathématique n'ayant ni extérieur ni intérieur, et qui ne peut donc pas servir de récipient (voir la figure 1). J'ai achevé ce tricot pendant un exposé. Il était imparfait, mais j'étais si enthousiaste que, à la fin du cours, je l'ai lancé au professeur afin qu'il puisse y jeter un œil.

Au fil des ans, j'ai tricoté de nombreuses bouteilles de Klein ainsi que d'autres objets mathématiques, et j'ai sans cesse amélioré mes modèles. À l'époque où je me suis mise à tricoter des objets mathématiques, j'ignorais totalement si quelqu'un avait entrepris un tel travail auparavant. J'ai appris plus tard qu'il y a longtemps que des gens font du tricot mathématique.

Il y a un siècle déjà...

Les plus anciennes surfaces mathématiques tricotées connues ont été créées à la fin du XIX^e siècle ou au début du XX^e par Alexander Crum Brown, un professeur de chimie écossais (voir l'encadré page 50). En 1971, Miles Reid, de l'Université de Warwick en Grande-Bretagne, a publié un article sur le tricotage de diverses surfaces. Au milieu des années 1990, une technique permettant de tricoter des bandes de Möbius, issue de l'article de M. Reid, a été reproduite et répandue *via* Internet, qui en était alors à ses débuts (une bande de Möbius est un ruban dont on joint les deux extrémités après avoir fait tourner de 180 degrés l'une de ces dernières, de telle façon que la surface résultante n'ait



1. QUAND ON TENTE de la représenter en trois dimensions, la bouteille de Klein, objet mathématiquement défini à partir d'un rectangle plan et qui n'a ni intérieur ni extérieur, devient une surface qui se recoupe avec elle-même. Ci-dessus, une bouteille de Klein tricotée par l'auteur en 2013. Au lieu d'une auto-intersection fixe, l'objet tricoté a un trou ; on peut ainsi le manipuler pour montrer ses propriétés. Les bandes colorées différemment correspondent à des bandes de Möbius.

qu'un seul côté : on peut la parcourir en totalité sans lever le doigt).

Des tricoteurs non mathématiciens ont également créé des modèles pour bandes de Möbius ; l'un d'eux, conçu pour être porté en tant qu'écharpe, a été créé en 1989 par Elizabeth Zimmerman, une célèbre tricoteuse d'origine britannique.

J'ai pris connaissance du modèle de M. Reid, et il m'inspira une nouvelle conception de la bouteille de Klein. Le tricotage mathématique a depuis rencontré du succès, et de nombreux nouveaux modèles sont maintenant disponibles. Certains d'entre eux figurent dans les deux ouvrages que j'ai coédités avec Carolyn Yackel, enseignante de mathématiques à l'Université Mercer, aux États-Unis.

Des ouvrages utiles à l'enseignement

On pourrait se demander quel peut être l'intérêt de tricoter des objets mathématiques. L'un des bénéfices de cette activité est que les tricots, une fois achevés, constituent une très bonne aide pour l'enseignement des mathématiques. Un tricot est souple et peut être manipulé physiquement, contrairement aux infographies, souvent magnifiques et scientifiquement parfaites, mais impalpables. Et l'activité de tricotage elle-même est éclairante : en créant un objet, sans suivre le modèle de quelqu'un d'autre, on en retire une connaissance approfondie. Pour concrétiser une abstraction, il faut la comprendre suffisamment pour décider quelles propriétés mettre en valeur. De telles décisions constituent une partie cruciale du processus de conception.

Considérons d'abord le tricotage d'un point de vue géométrique. Les mailles du tricot forment un réseau de rectangles, chaque rectangle contenant une maille (voir la figure 2). On élabore la forme du tricot principalement à l'aide des « augmentations » et des « diminutions ». Comme leurs noms l'indiquent, les augmentations augmentent le nombre de mailles dans un rang (voir la figure 3), et les diminutions le diminuent. Ces deux processus permettent de créer une courbure dans le tricot. On peut remarquer que faire une diminution a le même effet qu'une