

## Le Bracelet Magique

Ruban de Möbius



CP

45'

### Prérequis

- \* Matériel : ciseaux, colle, pastels ou crayons de couleur, les planches sur les rubans de Möbius.

### Apports

- \* Description d'un tableau, d'un objet : utilisation d'un vocabulaire précis (faces, bords,...).
- \* Questionnement sur un objet, formulation d'hypothèses.
- \* Motricité fine : coloriage, découpage.

### Déroulé

1. Montrer un cylindre colorié avec deux couleurs (intérieur / extérieur). Combien de faces ? Qu'est-ce qu'une face ?



*Objectif :* Cet objet a deux faces et on les distingue par leurs couleurs. On peut aller jusqu'à compter les bords qui sont au nombre de 2.

2. Découper le cylindre en deux dans le sens de la largeur en s'arrêtant au dernier moment. Que va-t-on obtenir ?



*Objectif :* Constater qu'on obtient 2 cylindres.

3. Présentation du tableau d'Escher. Que remarque-t-on ?



CP

45'

*Objectif :* Suivre le chemin des fourmis pour constater qu'elles avancent indéfiniment en passant par tous les endroits du ruban. Comment montrer que ce bracelet n'a qu'un seul côté ? (Réponse : en le colorier comme on l'a fait pour le cylindre.)

Dans la seconde partie de l'atelier, on construit plusieurs bracelets magiques. Pour chacun de ces bracelets, les enfants devront : écrire leur nom sur la bande de papier, essayer de fabriquer le bracelet en superposant le pentagone et l'étoile, déposer la colle sur la partie grise puis coller.



4. Utilisation du ruban sans pointillés : Construction du bracelet magique. Effectuer le collage décrit précédemment. Combien cet objet a-t-il de faces ? Le colorier pour constater qu'il n'y a qu'une seule face.



5. Utilisation du ruban avec un seul pointillé : découpage d'un bracelet magique. Après avoir collé le ruban, on le découpe en suivant les pointillés. Que va-t-on obtenir ? Combien ce nouveau bracelet a-t-il de faces ?



*Réponse :* On obtient un unique bracelet qui a deux faces !

6. Utilisation du ruban avec les deux pointillés : second découpage d'un bracelet magique. Après avoir collé le ruban, on le découpe en suivant les pointillés. Par quels pointillés commencer ? Que va-t-on obtenir ? Combien de faces ?



*Réponse :* Tous les pointillés sont reliés en une seule ligne ; peu importe par lequel on commence à découper. On obtient deux bracelets entrelacés. L'un est un ruban magique à 1 seule face, l'autre est un ruban à deux faces.

## Contexte scientifique

1858 Möbius, mathématicien allemand, décrit le ruban ; ce même objet est décrit indépendamment et en même temps par Listing.

1963 Escher est un peintre néerlandais très intéressé par les constructions mathématiques.

Ruban Comment décrire et comprendre ce ruban ?

- Objet de dimension 3 avec 1 seule face, 1 seul bord.
- Nombre impair de torsions pour construire le ruban.
- Objet topologique (voir la vidéo dans les liens ci-dessous).
  - non orientable : positionner le Nord en direction d'un bord, faire le tour et s'apercevoir qu'il pointe alors vers *l'autre* bord (qui est en fait le même puisque le ruban n'a qu'un seul bord !)
  - Découper au milieu : création d'un nouveau bord, donc on crée un ruban à deux faces. On ne peut pas séparer en deux le ruban car il n'y a qu'un seul bord.
  - Découper au tiers : coupe = unique bord du ruban *central*. Entre la coupe et le bord du ruban de Möbius initial : création d'un ruban à deux faces.

## Ressources bibliographiques

- \* Vidéo Palais de la découverte : <https://www.youtube.com/watch?v=xWlph400X48>
- \* Activité Université de Laval : <https://lamagiedesmaths.ulaval.ca/activites/ruban-de-moebius-471>
- \* Site officiel de M.C. Escher : <https://mcescher.com/>