

Cet article est rédigé par des élèves. Il peut comporter des oublis et imperfections, autant que possible signalés par nos relecteurs dans les notes d'édition.

# Les élastiques

Année 2021 – 2022

Élèves : Léane Doumokobougna, Océane Juin et Mathis Malherbe, élèves de 2<sup>nde</sup>

Encadrés par Mme Rougerie et Mme Binois

Chercheur : Philippe GRILLOT.

Établissements : Lycée Maurice Genevoix à Ingré

## □ Présentation du sujet

Notre thème de cette année était "Les élastiques" : quand un élastique est posé à plat, il peut former différentes parties comme des boucles, des arcs, des nœuds et des régions. Ainsi, nous avons cherché expérimentalement des relations mathématiques entre ces différents nombres pour ensuite les exploiter.

## □ Annonce des conjectures et résultats obtenus

En travaillant sur le sujet des élastiques nous avons pu identifier les différentes parties permettant de « décrire » un élastique et grâce à ça on a également trouvé des relations mathématiques qui seraient valables quelle soit la figure que l'on fait.

Nous avons trouvé des relations comme :  $n$  (nœud) =  $r-1$  ;  $r$  (région) =  $n+1$  ;  $a$  (arcs + boucles) =  $(n+r)-1$

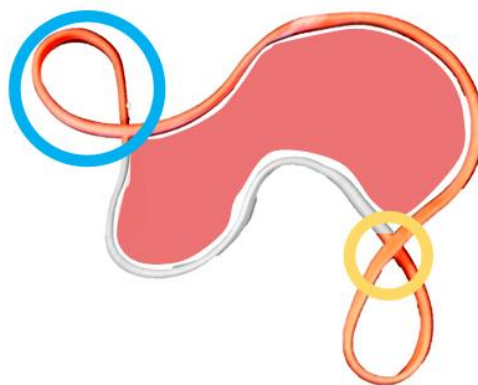
### 1. Les différentes parties d'un élastique :

**Un nœud** : un croisement entre 2 parties de l'élastique.

**Une boucle** : c'est une figure formée par un seul nœud.

**Un arc** : une partie du fil formée de deux nœuds.

**Une région** : une zone délimitée par l'élastique.



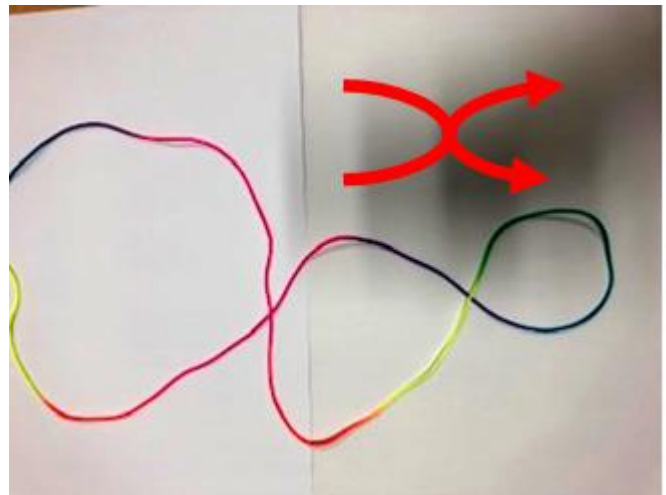
## 2. Les mouvements possibles sur un élastique

### 2.1 Les torsions

Voici une torsion :

Ici une torsion est lorsqu'on va faire le mouvement de « tordre » l'élastique pour ensuite créer une nouvelle région, un nœud...

**Propriété : Faire une torsion ajoute 2 arcs/boucles plus 1 nœud plus 1 régions.**



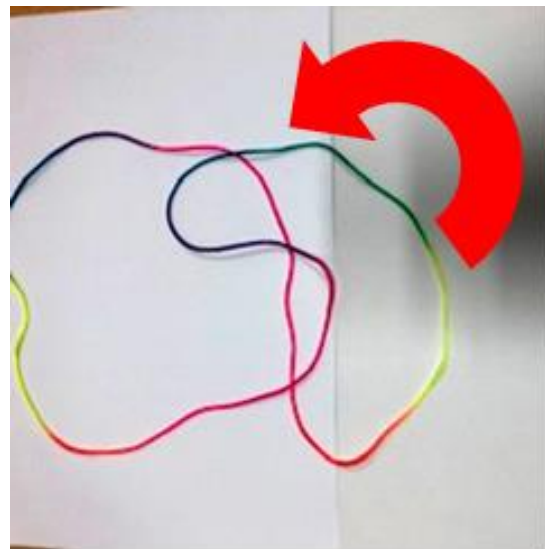
### 2.2 Les rabattements

Ici nous avons un rabattement :

Pour faire plus simple, un rabattement est un mouvement qu'on va effectuer sur une autre partie de notre élastique .

On va le « rabattre » sur lui-même .

**Propriété : Un rabattement est égale à 2 torsions, donc faire un rabattement c'est ajouter 4 arcs/boucles plus 2 nœud plus 2 régions.**



## 3. Les relations étudiées entre les différentes caractéristiques de l'élastique

Notations :  $n$  désigne le nombre de nœuds,  $a$  désigne le nombre d'arcs et de boucles réunis,  $r$  désigne le nombre de régions.

### 3.1 Les nœuds ( $n$ )

Pour réussir à trouver le nombres de nœuds, on a établi plusieurs relations :

$$n = a - r + 1 \quad ; \quad n = \frac{a}{2} \quad ; \quad n = r - 1$$

### 3.2 Boucles et arcs ( $a$ )

Pour trouver le nombre de boucles et d'arcs nous avons plusieurs relations :

$$a = (n + r) - 1 \quad ; \quad a = (r - 1) \times 2 \quad ; \quad a = n \times 2$$

### 3.3 Les régions ( $r$ )

Pour finir nous avons plusieurs relations pour les régions :

$$r = a - n + 1 \quad ; \quad r = n + 1 \quad ; \quad r = \frac{a}{2} + 1$$

Comme on peut le voir ci-dessous nous pouvons synthétiser ces relations mathématiques dans un tableau à double entrée.

	Boucles + Arc (a)	Régions (r)	Nœuds (n)
Boucles/Arcs (a)	X	$a = (r - 1) * 2$	$a = n * 2$
Régions (r)	$r = a / 2 + 1$	X	$r = n + 1$
Nœuds (n)	$n = a / 2$	$n = r - 1$	X