

## **Le jeu de Nim**

Année 2013- 2014

Le groupe est composé de :

**Odin Asnar en 5°**

**Astor Messine en 5°**

**Axel Brault en 3°**

**Sacha Brault en 5°**

**Alexis Daguzan en 5°**

Établissements : **collège de Marciac**

Enseignant-e-s : **Mme De Nodrest et Mr Pignon**

Chercheur(s) ou Chercheuse(s) avec leur université : **Mr Bressaud**

### Présentation du sujet : **Le jeu de Nim**



Le jeu de Nim est un jeu où s'opposent 2 personnes à prendre 1, 2 ou 3 bâtonnets d'un certain nombre aléatoire de bâtonnets. **(1)** Pour gagner il faut obliger l'adversaire à prendre le dernier bâtonnet du groupe . Mais comment faire? Nous allons vous l'expliquer.

### Annonce des conjectures et résultats obtenus

**Affirmation 1. Nous avons démontré que selon ce que joue l'adversaire, nous pouvons jouer de façon à toujours retirer 4 bâtonnets du groupe.**

**(2)**

**Affirmation 2. Nous avons trouvé une stratégie gagnante !!**



- a) Si le nombre de bâtonnets est de 5 alors le joueur qui doit jouer perd, de même avec 9, 13, 17...et tous les  $(\text{multiple de } 4)+1$
- b) Si le nombre de bâtonnets n'est pas un  $(\text{multiple de } 4)+1$ , alors il faut juste s'arranger pour lui faire prendre tous les  $(\text{multiple de } 4)+1$

**(3)**

## Preuves

### Preuve de l'affirmation 1 :

- si ce joueur prend 1 bâtonnet, l'adversaire en prend 3 ( $4-1-3=0$ ).
- si ce joueur prend 2 bâtonnets, l'adversaire en prend 2 ( $4-2-2=0$ ).
- si ce joueur prend 3 bâtonnets, l'adversaire en prend 1 ( $4-3-1=0$ ).

### Preuve de l'affirmation 2 :

a) Nous avons remarqué que si il reste 2 bâtonnets et que nous commençons, alors nous avons gagné car nous en prenons 1, il en reste 1, l'adversaire a donc perdu.

Nous avons remarqué que si il reste 3 bâtonnets et que nous commençons, alors nous avons gagné car nous en prenons 2, il en reste 1, l'adversaire a donc perdu.

Nous avons remarqué que si il reste 4 bâtonnets et que nous commençons, alors nous avons gagné car nous en prenons 3, il en reste 1, l'adversaire a donc perdu.

Mais nous avons remarqué que si il reste 5 bâtonnets et que nous commençons alors nous avons perdu car :

- Si nous en prenons 3, il en reste 2, l'adversaire en prend 1, il en reste 1, donc nous avons perdu.
- Si nous en prenons 2, il en reste 3, l'adversaire en prend 2, il en reste 1, donc nous avons perdu.
- Si nous en prenons 1, il en reste 4, l'adversaire en prend 3, il en reste 1, donc nous avons perdu.

Nous avons remarqué le même phénomène avec 9, 13, 17, 21 et 25.

Mais quel est le lien entre 5, 9, 13, 17, 21 et 25 ?

Ce sont tous des (multiples de 4)+1 !!!

b) Nous avons remarqué que si nous avons 5 bâtonnets et que l'adversaire commence alors nous avons gagné car s' il en prend 1, il en reste 4, nous en prenons 3, l'adversaire a donc perdu.

✓ Nous avons remarqué que si nous avons 5 bâtonnets et que l'adversaire commence alors nous avons gagné car s' il en prend 2, il en reste 3, nous en prenons 2, l'adversaire a donc perdu.

✓ Nous avons remarqué que si nous avons 5 bâtonnets et que l'adversaire commence alors nous avons gagné car s' il en prend 3, il en reste 2, nous en prenons 1, l'adversaire a donc perdu.

Donc soit le nombre de bâtonnets est un (multiple de 4)+1 alors dans ce cas vous jouez en respectant la règle de l'affirmation 1.

Mais si le nombre de bâtonnets n'est pas un (multiple de 4)+1 alors vous laissez votre adversaire jouer.

**(4)**

## Conclusion

Donc maintenant, grâce à nous, le jeu de Nim n'a plus de secret pour vous !

## Notes de l'édition

- (1) Les joueurs jouent à tour de rôle et retirent un, deux ou trois bâtonnets du tas. Le joueur qui prend le dernier bâtonnet a perdu.
- (2) Une stratégie possible : le nombre de bâtonnets diminue de quatre après que les deux adversaires ont joué.
- (3) Seul un joueur a une stratégie gagnante : celui qui commence dans le cas b), l'autre dans le cas a).
- (4) Il ne s'agit pas réellement d'une preuve qui serait difficile à établir rigoureusement par les jeunes auteurs de l'article, mais on peut reconnaître la justesse de leurs conclusions