

Le jeu des allumettes

1) Objectifs initiaux :

Animer 3 séances du Club Maths du lycée. Modéliser une stratégie gagnante sur le jeu des allumettes dont les règles sont décrites en PJ. Programmer le jeu en Python. Présenter un atelier lors d'une exposition de Mathématiques pendant la semaine des Maths.

2) Contenus des programmes (éventuellement transdisciplinaires) :

Algorithmique et programmation, modéliser. Arithmétique, divisibilité, division euclidienne. Oral.

3) Modalités de mise en œuvre :

Le sujet en PJ est proposé aux élèves. Il décrit le jeu et la règle choisie (règle n°1).

Séance 1 : Recherche de la patrie II. du sujet : jeu et recherche de stratégie pour la règle n°1. Formalisation à rédiger pour la séance suivante.

Séance 2 : Formalisation de la stratégie pour la règle n°1 : Celui qui prend la dernière gagne

Pour gagner, le joueur doit laisser un nombre d'allumettes multiple de 4 après chacun de ses tours.

Notons J_1 et J_2 le premier et le deuxième joueur.

Notons x_1 et x_2 le nombre d'allumettes prises par J_1 et J_2 à chaque tour.

- ✓ Stratégie pour J_2 si $N=20$, ou N divisible par 4 (on peut écrire $N \equiv 0 [4]$) :

Si $x_2 = 4 - x_1$ à chaque tour, alors J_2 gagne.

- ✓ Stratégie pour J_1 si N n'est pas divisible par 4 :

Au premier tour, J_1 prend $x_1 = 1 ; 2$ ou 3 allumettes de sorte que $N \equiv 0 [4]$

$x_1 = 4 - x_2$ à chaque tour suivant, alors J_1 gagne.

Programmation Python :

Séance 3 :

Suite de la programmation

Recherche de stratégie avec la règle n°2

Pour gagner, le joueur doit laisser $N \equiv 1 [4]$ après chacun de ses tours.

- ✓ Stratégie pour J_1 , quelque soit N entier naturel. J_1 prend $x_1 = 1 ; 2$ ou 3 allumettes de sorte que $N \equiv 1 [4]$ après chacun de ses tours. Alors J_1 gagne

Si celui qui prend la dernière perd, à votre tour, vous devez laisser un nombre d'allumettes correspondant à un multiple de 4 plus 1,

4) Productions finales :

Rédaction des stratégies, programmes python, tenue d'un stand à l'exposition.

5) Apports pédagogiques :

Travail des compétences suivantes :

- ✓ Chercher, lors de la recherche de stratégie
- ✓ Modéliser, lors de la rédaction de la stratégie et de sa programmation
- ✓ Représenter si le travail est poussé jusqu'aux graphes
- ✓ Raisonner, par disjonction des cas dans la rédaction du programme.
- ✓ Communiquer, à l'écrit lors de la rédaction et à l'oral lors de l'exposition

6) Analyse et retour des élèves :

La partie jeu et recherche de stratégie a bien fonctionné, suscite de l'intérêt immédiat.

La partie rédaction de stratégie est intéressante pour la compétence communiquer à l'écrit en Mathématiques.

Le travail de programmation en python peut être abrupte pour certains élèves.