

ATELIER
« MATHS EN JEANS »

LYCÉE FRANÇAIS
JULES SUPERVIELLE

MONTEVIDEO
URUGUAY

CLASSES:
PREMIÈRE ET
TERMINALE
2013

APP ÉTABLISSEMENT
« MATHS EN JEANS »

FINANCÉE PAR
L'AEFE

DIAPORAMA
RÉALISÉ PAR
LES ÉLÈVES DE
L'ATELIER

ÉLÈVES PARTICIPANTS

- Maia Abuchalja
- Ana Inés González
- Eric Mordezki
- Rodrigo Oromí
- Martín Pérez
- Tomás Perez
- Tomás Urruzola
- Adrian Persitz
- Juan Elenter
- Luis Castagnino
- Santiago Gibert
- Kevin López
- Alfonso Ruibal
- Ignacio Kaprielian

PROFESSEURS

- **PROFESSEUR CRÉATEUR ET ORGANISATEUR DE L'APP**
- Isabelle ABOU
- **PROFESSEURS ANIMATEURS**
- **PROFESSEURS DU LYCEE FRANÇAIS JULES SUPERVIELLE**
- -Isabelle ABOU
- -Patrice LHERITIER
- **PROFESSEUR D'UNIVERSITÉ**
- Ezéquier MADERNA

LE PROBLÈME DES GRENOUILLES



LE JEU

Ce jeu est composé d'un casier de pions (grenouilles) : autant de pions clairs que de foncés.

Au départ, les pions clairs sont alignés à gauche, les pions foncés à droite, et il y a une case libre au milieu.

LES REGLES DU JEU

Les pions clairs avancent uniquement vers la droite et les foncés uniquement vers la gauche.

Chacun peut sauter par-dessus un pion de couleur opposée vers une case libre, ou bien avancer d'un pas vers une case libre, mais toujours dans le sens imposé à sa couleur.

LE BUT DU JEU

Le but du jeu consiste à intervertir les pions clairs et foncés.

Les questions que nous nous sommes posées:

- Combien y a-t-il de façons d'y parvenir?
- Combien de coups sont nécessaires?
- Quelles incidences si on change des variantes du jeu (changer le nombre de grenouilles)?



ESSAYEZ DE LE
RÉSOUUDRE
VOUS-MÊMES

NOTRE DEMARCHE

- On recherche à la main pour essayer de résoudre le problème (tâtonnement).
- On réalise des conjectures pour pouvoir trouver la solution.
 - On a essayé de minorer et majorer la quantité de pas à réaliser pour gagner le jeu.
 - On a expliqué et confirmé les conjectures formulés par tâtonnement.
- On a cherché des variantes du jeu originel en modifiant les paramètres préétablis.

PREMIÈRES CONJECTURES PAR TÂTONNEMENT

- Il y a seulement deux formes pour résoudre le jeu qui sont symétriques.
- On a besoin de 15 pas (sans compter le premier) pour gagner le jeu.
- Il y existe une disposition de grenouilles particulière pour laquelle on est sûrs de trouver la solution (situation intermédiaire entre la disposition originelle et la résolution).

DEUXIÈME CONJECTURE: MAJORATION ET MINORATION DU NOMBRE DE PAS

On commence par désigner
chaque grenouille par un numéro :

1

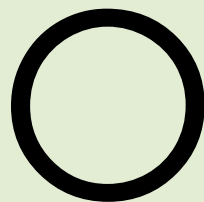
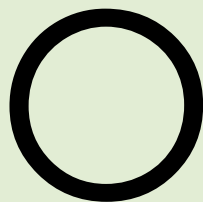
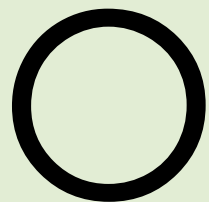
2

3

4

5

6



- On gagne quand:

1	2	3		4	5	6
A	A	A		O	O	O
4	5	6		1	2	3

ANALYSE

- Façon la plus rapide pour qu'une grenouille arrive là où elle doit arriver:
- Sauter 2 fois au-dessus d'une grenouille, donc 2 mouvements.
- Façon la plus lente pour qu'une grenouille arrive là où elle doit arriver:
- Avancer 4 fois, donc 4 mouvements.

- **DONC :**
- **MINIMUM DE MOUVEMENTS: 12.**
- **MAXIMUM : 24.**

1. ÉTUDE DES DEPLACEMENTS DES GRENOUILLES

- Après avoir effectué plusieurs essais, on a trouvé que, si on arrive à une disposition particulière des grenouilles, la situation peut se résoudre. On va appeler cette disposition la situation intermédiaire.
- La situation intermédiaire a la configuration suivante:

Pour prouver cette conjecture, on va essayer de “défaire” la situation intermédiaire pour retrouver la situation initiale. C’est à dire qu’on va faire le chemin inverse, partant de la situation intermédiaire pour arriver à la situation initiale.

On voit qu'on a seulement une façon d'arriver à la situation initiale en partant de la situation intermédiaire. Donc, on peut conclure qu'il y a seulement un chemin pour résoudre le problème. Alors, ce problème a une seule solution.

2. ÉTUDE SUR LA SYMÉTRIE DE LA SITUATION

Or, trouver une solution revient à en trouver deux car la configuration des grenouilles est symétrique ; en effet, la résolution du problème dépend de quelle grenouille on déplace en premier (la blanche ou la noire).

CONCLUSION: IL EXISTE SEULEMENT DEUX SOLUTIONS

Comme on a seulement une forme d'arriver à la situation intermédiaire et comme la disposition des grenouilles est symétrique, alors ce problème a exactement deux solution.



ARBRE DE SOLUTIONS

OUVERTURE: FORMULE SUR LE NOMBRE DE SOLUTIONS

Après plusieurs essais on a tous trouvé le même résultat. On doit effectuer 15 pas sans compter le premier pour gagner. On a cherché à jouer le même jeu en utilisant un nombre différent de grenouilles.

On va présenter un tableau associant le nombre de grenouilles de chaque côté à la quantité de pas à effectuer pour gagner, ceci pour démontrer qu'il y existe une relation liant les deux.

↓

Nombre de grenouilles de chaque côté	Nombre de pas
1 → x3 =	3 +5 ↓
2 → x4 =	8 +7
3 → x5 =	15 +9
4 → x6 =	24



Si on suit ce « patron » on peut prédire la quantité de mouvements dont on aura besoin pour jouer avec plus de grenouilles

Nombre de grenouilles de chaque côté	Nombre de pas
4 →x6=	24
5 →x7=	35
6 →x8=	48
7 →x9=	63
8 →x10=	80
9 →x11=	99
10 →x12=	120

Après avoir vu le tableau on peut penser à établir une formule qui, au nombre de grenouilles (x), on lui associe le nombre de pas :

$$F(x) = x^2 + 2x$$



MERCI
DE VOTRE
ATTENTION