Jeu de Nim

Règles du jeu

- deux joueurs
- un certain nombre d'objets – allumettes
- à son tour prendre un certain nombre d'objets
- prise du dernier objet = perte de la partie

Règles du jeu

- deux joueurs
- un certain nombre d'objets – allumettes
- à son tour prendre un certain nombre d'objets
- prise du dernier objet = perte de la partie
- exemple, version Fort Boyard
  - 20 allumettes
  - enlever 1, 2 ou 3 allumettes à chaque tour

Règles du jeu

- deux joueurs
- un certain nombre d'objets – allumettes
- à son tour prendre un certain nombre d'objets
- prise du dernier objet = perte de la partie
- exemple, version Fort Boyard
  - 20 allumettes
  - enlever 1, 2 ou 3 allumettes à chaque tour

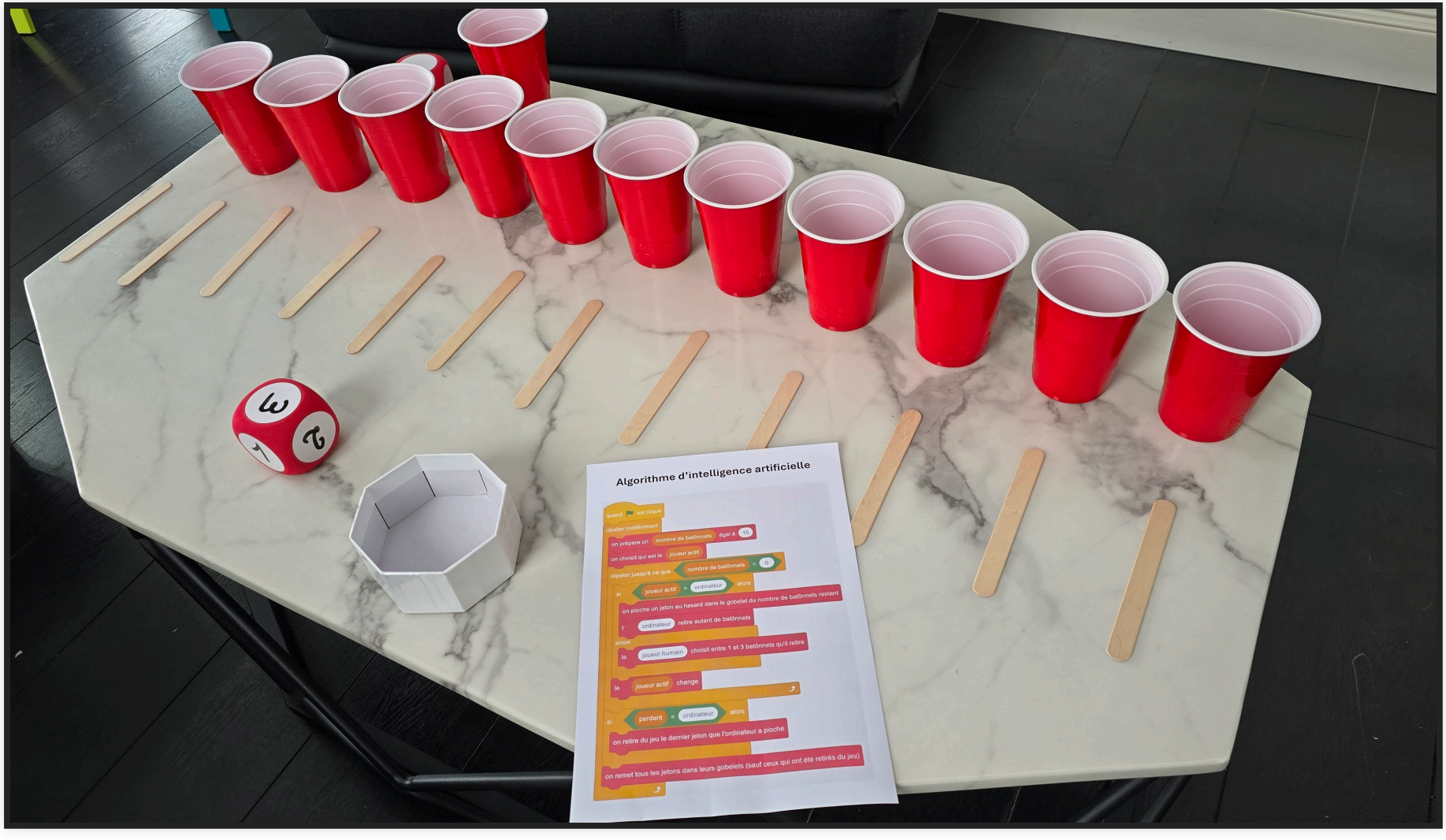
→ Quelle stratégie ?

Quelles stratégies ?

- variante 8 allumettes et prise de 1 ou 2 allumettes
- variante 10 allumettes et prise de 1, 2 ou 4 allumettes
- …
- variante 42 allumettes et prise de 1, 4 ou 7 allumettes

Apprendre à gagner à Nim

- activité d’informatique sans ordinateur


Algorithme d'intelligence artificielle
quand est cliqué
répéter indéfiniment
on prépare un nombre de batônnets égal à 15
on choisit qui est le joueur actif
répéter jusqu'à ce que nombre de batônnets = 0
si joueur actif = ordinateur alors
on pioche un jeton au hasard dans le gobelet du nombre de batônnets restant
l' ordinateur retire autent de batônnets
sinon
le joueur humain choisit entre 1 et 3 batônnets qu'il retire
le joueur actif change
si perdant = ordinateur alors
on retire du jeu le dernier jeton que l'ordinateur a pioché
on remet tous les jetons dans leurs gobelets (sauf ceux qui ont été retirés du jeu)

Modalités alternatives

- mise en commun finale des jetons contenus dans les gobelets
- un stand de jeu unique, les élèves défilent
- jouer avec une feuille

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
3			2		2		1	3			2		3			2	

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 ~~3~~	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
3			2		2		1	3			2		3			2	

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
3			2		2		1	3			2		3			2	
1	2		3			2		1	2		3			2		1	1

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 ~~3~~	1 2 3	1 2 3	~~2~~ 2 3	1 2 3
3			2		2		1	3			2		3			2	
1	2		3			2		1	2		3			2		1	1

Jeu de Nim

Apprendre à gagner

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	~~1~~ 2 3	1 2 3
3			2		2		1	3			2		3			2	
1	2		3			2		1	2		3			2		1	1
2		3			2		1	2		2		1	2		3		

Apprendre à jouer à Nim

- apprentissage par renforcement
  - par essais / erreurs
  - récompenser les succès
  - pénaliser les échecs

Paramétrer l'algorithme d'apprentissage — 1

- processus de renforcement
  - nombre de jetons ajoutés/retiré des gobelets
  - variable au cours de la partie / la position du gobelets
- accélération de l'apprentissage
  - quelle "connaissance" initiale
  - situation initiale : nombre jetons / valeur des jetons

Paramétrer l'algorithme d'apprentissage — 2

- situation d'apprentissage
  - niveau du joueur humain
  - contre une autre machine
  - mettre fin à l'apprentissage

Apprendre à jouer à Nim
ressources et références

- simulateur en ligne d'Éric Duchêne, Lyon
  projet.liris.cnrs.fr/~mam/machine/
- vidéo activité Marie
  youtu.be/q8-LhLKc8wY

MinMax pour gagner à Nim

MinMax et IA

- les jeux domaine propice de l'IA
- MinMax a été considéré comme de l'IA