

JEUX DE GRILLES LOGIQUES

APMEP - Journées Nationales 2017, Nantes

Lundi 23 octobre, Alain Brobecker

- 1) Qu'est-ce qu'un jeu de grilles logiques?
- 2) Exemples de jeux
- 3) Utilisation
- 4) Création
- 5) Webographie

1) Qu'est-ce qu'un jeu de grilles logiques?

- * Utilise une grille (carrée, hexagonale, triangulaire, unidimensionnelle...)
- * Ne nécessite pas de connaissances autres que les règles (~~mots croisés~~)
- * Les règles peuvent servir pour plusieurs défis (les données peuvent changer)
- * Fait intervenir des raisonnements (~~mots mêlés~~, sudoku...)
- * Ne fait pas intervenir le hasard (~~démineur informatique~~, démineur papier...)
- * A de rares exceptions près, la solution doit être unique
- * Se joue essentiellement en solitaire (le créateur défie le joueur)

Petite tentative de recherche historique :

- * Carrés magiques (Chine ~ -650 av JC)
- * Carrés latins (Euler ~ 1750), carrés gréco-latins (Problème des officiers d'Euler, 1782)
- * Henry Ernest Dudeney, "The broken chessboard" dans "The Canterbury Puzzles", 1907, page 90-91, est un des premiers (le premier?) problèmes de pavage d'une surface par des polyminos
- * World Puzzle Championship (le premier WPC à eu lieu en 1992 à New York, le premier WSC en 2006)
- * Éditions POLE, Huch, Smart Games, Pegasus Spiele, Djeco, Aritma...

2) Exemples de jeux

Jeux papier/crayon :

Démineur, Gratte-ciel, Five !, Parcelles, Au Plus 3, Camping, Chemin...

Jeux avec matériel :

* Smart Games / Huch logicus (très nombreux jeux...)

* Brains - Jardins Japonais

* Jungle Logic / LogiDingo

* Polyssimo / Pentamino

* Sheep Logic / Golf Logic

* 4 couleurs

...

Jeux informatiques :

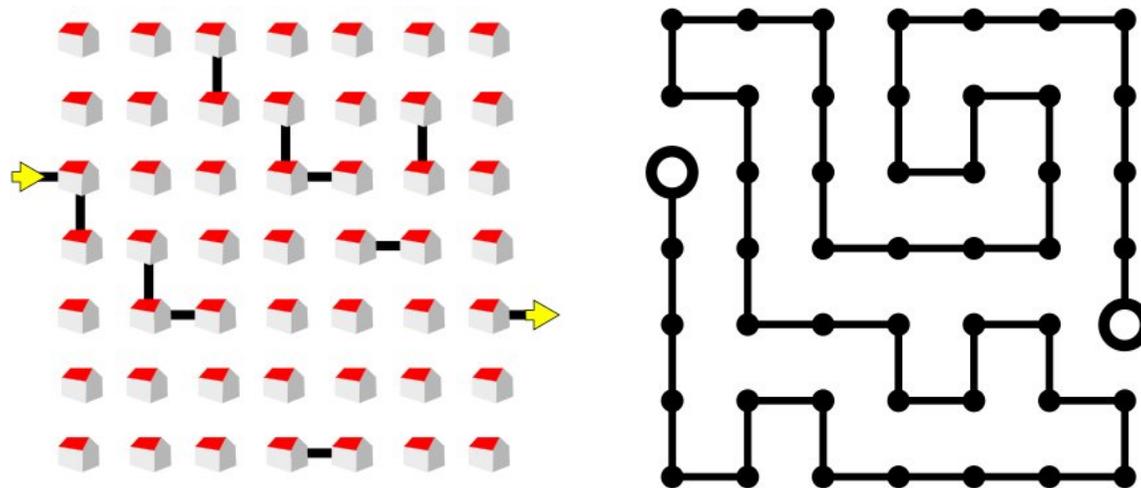
* Sélection PuzzleScript : <http://abrobecker.free.fr/puzzlescript/index.htm>

3) Utilisation

- * Pour jouer, pour le challenge intellectuel, par esprit de compétition...
- * Lors des contrôles, de la 6ème à la terminale, je propose à chaque devoir une question bonus, fort appréciée des élèves (parfois trop!). C'est souvent une ou plusieurs grilles.
- * En classe pour illustrer une méthode de raisonnement !
- * En classe pour enseigner la logique ?
- * En classe pour illustrer un concept ?
- * En classe pour découvrir des mini-propriétés dans un univers Mathématisé ?
- * Pour remplacer les suites « logiques » des tests de QI ?

Illustrer un concept :

Chemins Hamiltoniens (Chemin...) :



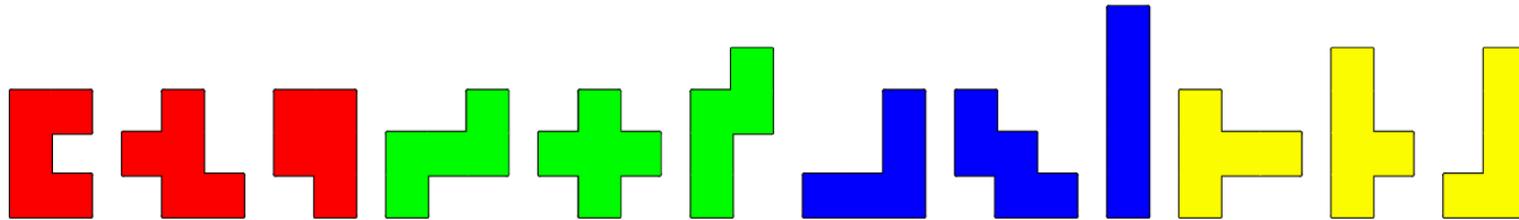
Chemin Hamiltonien : visite chaque sommet du graphe une fois et une seule.

Chemin Eulérien : visite chaque arête du graphe une fois et une seule.

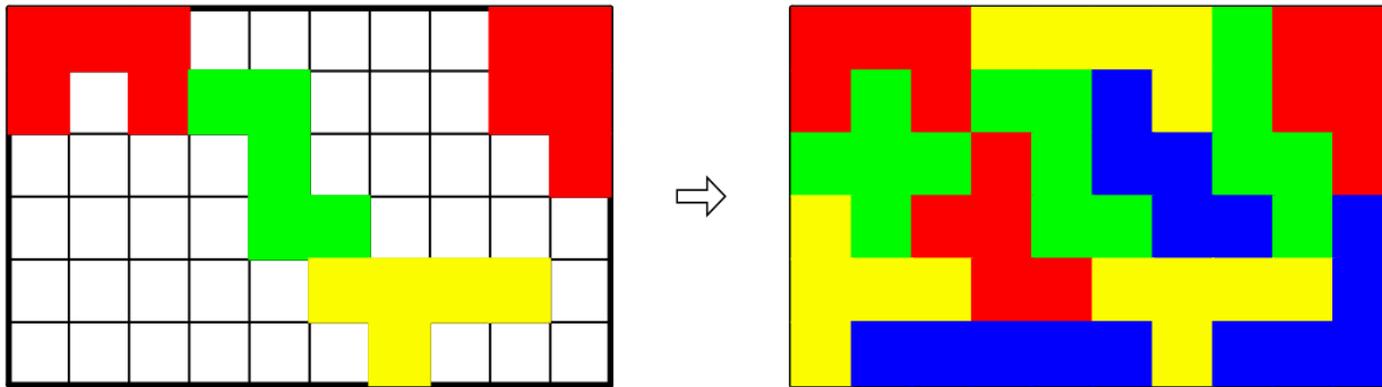
Circuit : en plus on revient au point de départ choisi.

Illustrer un concept :

Voisinage (Pentaminos 4 couleurs) :



Choisis un problème et place les pièces comme indiqué. Tu dois placer les pièces restantes afin de compléter la grille, mais **deux pièces de même couleur ne doivent jamais avoir un côté en commun**. Chaque problème n'a qu'une unique solution.

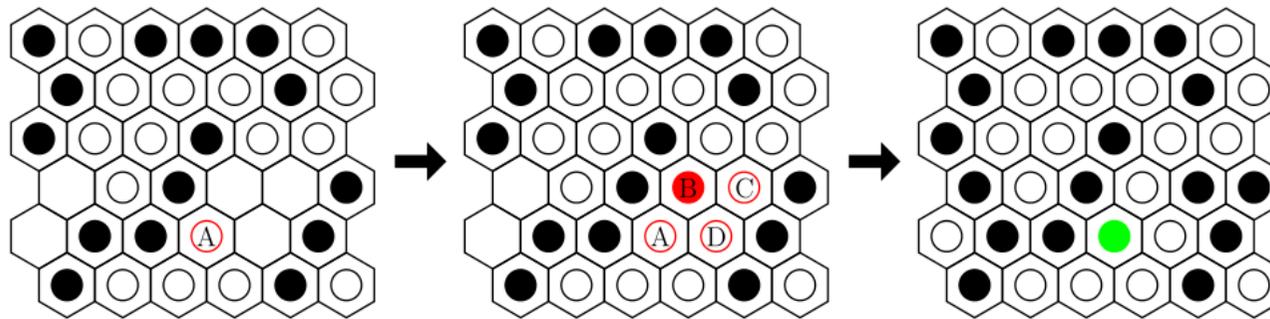


Voisinage de Von Neumann : les cellules se touchant par un côté.
Voisinage de Moore : les cellules se touchant par un côté ou un sommet.

Illustrer une méthode de raisonnement :

Raisonnement par l'absurde (Au plus 3) :

En 2nde après : $A(-9;-8)$, $B(-6;3)$, $C(2;-5)$, nature de ABC ? $AB^2=AC^2=130 > BC^2=128$.



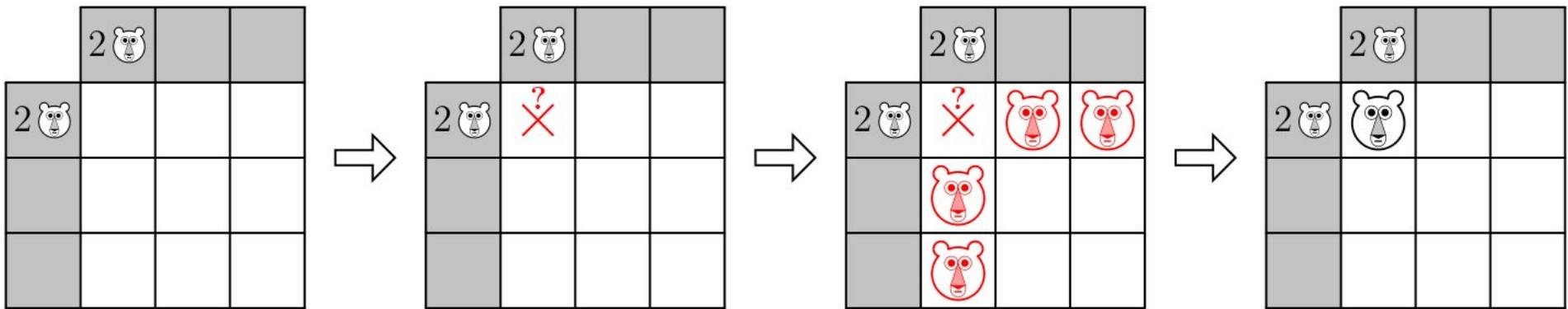
Ici le raisonnement par l'absurde semble être un passage obligé pour résoudre la grille.

Si tel est effectivement le cas, cela peut conforter l'idée que certaines démonstrations Mathématiques nécessitent elles aussi un outil spécifique...

Par exemple le théorème fondamental de l'Algèbre de d'Alembert Gauss qui nécessite de l'Analyse? (dans \mathbb{C} tout polynôme est constant ou produit de monômes)

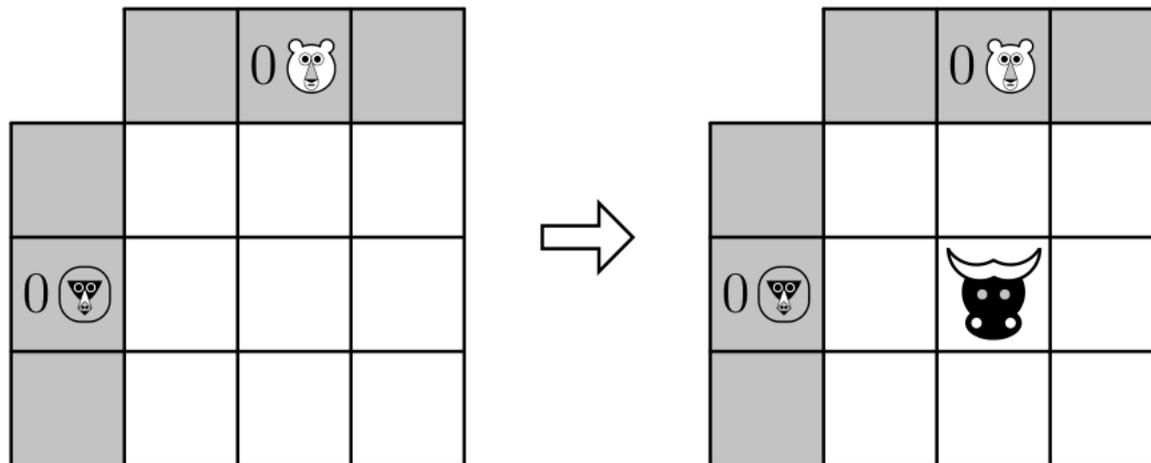
Illustrer une méthode de raisonnement :

Raisonnement par l'absurde (Jungle Logic) :



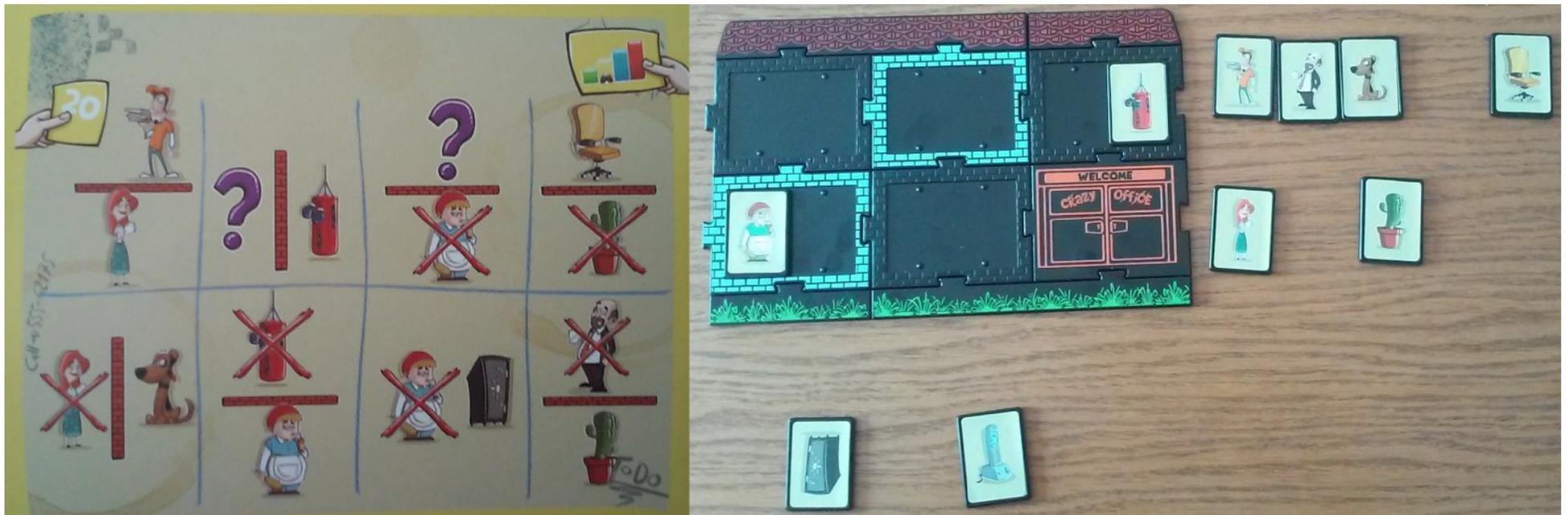
Illustrer une méthode de raisonnement :

Complémentarité (Jungle Logic) :



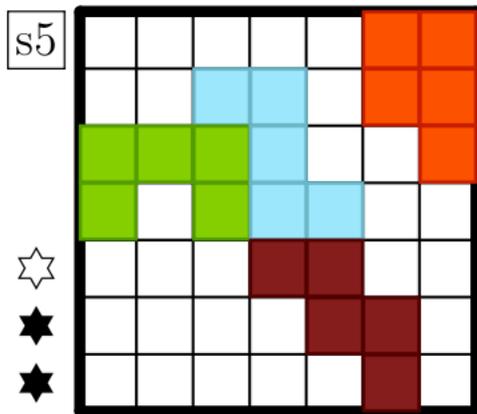
Illustrer une méthode de raisonnement :

Raisonnement sur les bords (Crazy Office, Jungle Logic, LogiDingo...) :

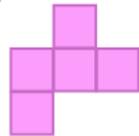


Illustrer une méthode de raisonnement :

Surfaces, polyminos et décomposition (Polyssimo) :



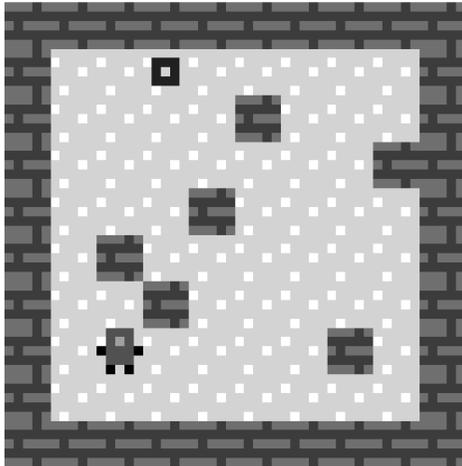
Le plateau est séparé en deux zones: de 13 cases en bas à gauche et de 16 cases. Or il reste un seul pentamino à placer:



Ce pentamino se trouve alors dans la zone en bas à gauche avec deux tétraminos pour un total de 13 cases, car la seule manière d'obtenir 13 est $2 \times 4 + 1 \times 5 = 13$.

Illustrer une méthode de raisonnement :

Analyse rétrograde (Slidyyy par Mokesmoe) :



		↓					
		0					
		1	■				
		1				■	
		1	■				
	■	1					
		■					
						■	

		0					
		1	■				
		1					■
2	2	1	←				
	→	1	2	2	2	2	2
		↑					
							■

11	3	0	7	12	11	5	12
8	3	1	7	■	11	5	12
6	3	1	6	6	6	5	■
2	2	1	■	7	8	5	8
11	■	1	2	2	2	2	2
11	11	■	3	4	4	4	4
11	⓪	11	3	7	11	■	9
10	10	10	3	7	10	10	9

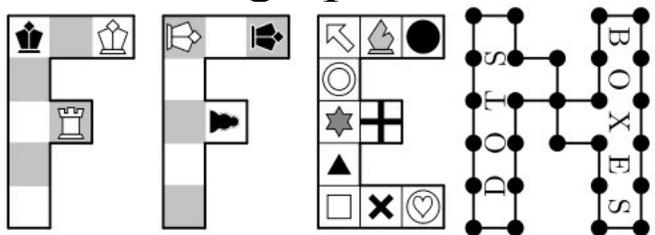
Découvrir des mini-propriétés :

Propriété des allers-retours (Brains Jardins Japonais de Reiner Knizia) :



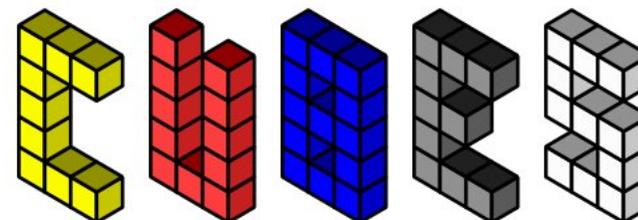
4) Création

* Créer les graphismes : **ffen2tex**, un préprocesseur maison pour TeX



`%FFEN k1K/1#2/1R#1/1#2/1#2`

`ffen2tex v0.91`
Alain Brobecker, 2012-2016



`%CUBES 3/1/5/aaa/a../a../aaa`

* Programmer un jeu « à la Sokoban » : **PuzzleScript** par Stephen Lavelle

* Créer un jeu :

- Recherche des règles en créant quelques grilles « à la main ».
- Création des problèmes par recherche exhaustive avec l'ensemble des grilles répondant aux contraintes.
- Programmation d'un solver « intelligent » qui permet de trier les problèmes selon les méthodes de résolution utilisées : on lance le solver en activant une seule règle parmi N, puis si ce n'est pas résolu en activant deux règles parmi N, etc... On regarde si certaines sont indispensables.

5) Webographie

- * World Puzzle Championship : <http://www.worldpuzzle.org/>
- * Fédération Française des Jeux Mathématiques : <http://www.ffjm.org/>
- * Site web de Otto Janko ; Rätsel, Puzzles und anderer Denksport : <http://www.janko.at/index.htm>
- * Editions POLE (Tangente Jeux et Stratégie et divers livres) : <http://www.poleditions.com/pole/>
- * <http://abrobecker.free.fr> (et notamment ffen2tex : <http://abrobecker.free.fr/tools/ffen2tex.zip>)

- * Brains Jardins Japonais de Reiner Knizia : <http://www.matagot.com/spip.php?page=article&produit=377>
- * Crazy Office de Inon Kohn :
- * Smart Games (souvent de Raf Peeters) : <http://smartgames.eu/fr>
- * RoundTrip Puzzles de Glenn Iba : <http://glenniba.com/Intro-long-web.pdf>
- * Slidyyy par Mokesmoe : <http://www.puzzlescript.net/play.html?p=9898418>
- * Sélection de jeux en PuzzleScript : <http://abrobecker.free.fr/puzzlescript/index.htm>
- * Zudiro : un jeu de grille sur téléphone proposé par une collègue

- * https://en.wikipedia.org/wiki/Board_puzzles_with_algebra_of_binary_variables
- * Complexity of Sliding-Block Puzzles : <http://groups.csail.mit.edu/mac/users/bob/sliding-blocks.pdf>
- * APMEP - Plot n°37, courrier de G. Lavau au sujet des sudokus