

Table des matières

Introduction	5
1. Problèmes de poids!	7
1.1. Le problème de BACHET	7
1.2. La solution au problème de BACHET	10
1.3. Le problème de la fausse pièce	11
2. Le casse-tête spin-out	17
2.1. Description du casse-tête	18
2.2. Codage binaire des configurations	20
2.3. Code de GRAY	24
2.4. Interprétation polynomiale	30
3. Les tours de Hanoï	35
3.1. Présentation du casse-tête	35
3.2. Le graphe des configurations	38
3.3. La structure récursive du graphe	43
3.4. Encodage relatif et adresse d'une configuration	45
3.5. Rangeons les disques	54
3.6. Le chemin le plus long	59
4. Interlude : jeux et théorie des graphes	61
4.1. Le problème de GUARINI	61
4.2. L'âne rouge	64
4.3. Le Sokoban, un jeu de graphe orienté	67
4.4. Cycle eulérien et tour de magie	72
4.5. Un problème de canalisation	82
5. Le jeu de Nim	89
5.1. Description	89
5.2. La stratégie gagnante	90
5.3. Fonctions de SPRAGUE-GRUNDY	96
5.4. Le jeu de WYTHOFF	103
5.5. Le jeu de Kayles	108

5.6.	Le jeu Chomp de DAVID GALE	110
5.7.	Version misère	114
6.	Le morpion	119
6.1.	L'analyse du jeu traditionnel	119
6.2.	Le morpion en taille $n \times n$	122
6.3.	Plateaux de taille quelconque	125
6.4.	Jeu multidimensionnel	127
7.	Le jeu de Hex	133
7.1.	Description du jeu	133
7.2.	Stratégie gagnante, théorème de ZERMELO	135
7.3.	Vol de stratégie	139
7.4.	Qui perd gagne !	142
7.5.	Il y a toujours un gagnant	145
7.6.	À la croisée des chemins	148
7.7.	Jeu de Hex et théorème de BROUWER	152
7.8.	Après Hex vient Y	158
8.	Interlude : placements sur l'échiquier	161
8.1.	Fous sur un échiquier	162
8.2.	Tours sur un échiquier	165
8.3.	Dames sur un échiquier torique	169
9.	Le solitaire	175
9.1.	Description du jeu	175
9.2.	La règle de trois	177
9.3.	Vision linéaire et fonctions d'énergie	182
9.4.	Les soldats de CONWAY	189
9.5.	Résolution des solitaires	192
10.	Eteins la lumière!	199
10.1.	Description du jeu	199
10.2.	Modélisation linéaire	201
10.3.	Le pivot de GAUSS à la rescousse	202
10.4.	Configurations que l'on peut éteindre	205
10.5.	Et pour d'autres tailles ?	209
10.6.	Caractérisation des tailles singulières	214
10.7.	Extinction des feux	217

11. Le taquin	219
11.1. La modélisation du jeu	220
11.2. Le groupe du taquin	225
11.3. L'impossibilité de résoudre le problème de SAM LOYD . . .	226
11.4. Détermination du groupe du taquin	227
11.5. Le taquin général	235
11.6. Le Tricky Six Puzzle	239
11.7. Cinq objets permutés par le Tricky Six Puzzle	246
12. Le RUBIK's Cube	255
12.1. Le RUBIK's Cube de taille 2×2	256
12.2. Le Pyraminx	269
12.3. Le cube de taille 3×3	278
13. Interlude : le problème de FREUDENTAHL	283
14. Battons les cartes	289
14.1. Modélisation des mélanges de cartes	289
14.2. Les mélanges parfaits	293
14.3. Mélange de cartes naturel	299
14.4. Mélanges répétés	305
15. Pile ou face	313
15.1. Présentation	313
15.2. Modélisation	314
15.3. Quelques exemples de calculs de temps d'attente	316
15.4. Une formule pour le temps de première apparition	319
15.5. Quelques exemples de matchs entre deux motifs	329
15.6. Série génératrice associée à un langage	330
15.7. Le match entre deux motifs	333
15.8. Exemples et paradoxes	337
Bibliographie	341