JEUX

par Raymond GUINET

SOLUTION DU JEU E.14.1. ROTATION, NUMERATION ET CARRES MAGIQUES

(Voir IN n° 14 - p. 67)

2	1	+	
	3		

Rappelons qu'il faut placer dans le damier ci-contre les nombres 0, 1, 2 et 3 de telle sorte que dans chaque ligne, chaque colonne et chacune des deux diagonales, aucun d'eux ne soit répété. Le nombre indiqué par une croix (+) ne peut être que 0.

2	1	0	X
	3		
✳			

Le nombre désigné par (X) ne peut être que 3 alors que le nombre désigné par (✳) ne peut être que 1 car 2 apparaît déjà dans la première colonne alors que 3 et 0 sont déjà placés dans la diagonale.

2	1	0	3
	3		
1			

Ce qui nous permet d'obtenir le carré ci-contre. De proche en proche ce carré se remplit pour donner le carré G ci-dessous que l'on fait tourner d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre pour obtenir le carré D.

3	0	1	2
2	1	0	3
0	3	2	1
1	2	3	0

G

1	0	2	3
2	3	1	0
3	2	0	1
0	1	3	2

D

$\longrightarrow$

31	0	12	23
22	13	1	30
3	32	20	11
10	21	33	2

(1)

Par superposition case à case des carrés G et D, on obtient le carré (1) ci-dessus à droite. Ce carré est en base quatre,lorsqu'on le code en base dix, on obtient le carré (2) définitif ci-contre qui est un carré magique de somme magique 30.

13	0	6	11
10	7	1	12
3	14	8	5
4	9	15	2

(2)

Si on avait fait tourner le carré G dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on aurait obtenu le carré D' ci-dessous, qui superposé au carré G donne le carré (3) ci-dessous.

2	3	1	0
1	0	2	3
0	1	3	2
3	2	0	1

D'

32	3	11	20
21	10	2	33
0	31	23	12
13	22	30	1

(3)

14	3	5	8
9	4	2	15
0	13	11	6
7	10	12	1

(4)

Le carré (3) est en base quatre. Lorsqu'on le code en base dix, on obtient le carré (4) ci-dessus qui est aussi un carré magique de somme magique 30. Ce carré est différent du carré (2). On peut cependant passer du carré (2) au carré (4) par la série de transformations suivantes.

3	14	8	5
4	9	15	2
13	0	6	11
10	7	1	12

(5)

Echangeons les lignes 1 et 3 puis les lignes 2 et 4 du carré (2). On obtient le carré (5) qui, notons le, est magique.

Echangeons à présent les colonnes 1 et 2 puis 3 et 4, nous obtenons ainsi le carré (4) recherché.

14	3	5	8
9	4	2	15
0	13	11	6
7	10	12	1

(4)

Nous venons de voir ici un procédé de génération de carré magique d'ordre 4. C'est une variante d'un des procédés de génération les plus généraux qui soient. Il ne permet cependant pas, tel qu'il est, d'engendrer des carrés magiques de tous ordres.