

## Activités

Dans les temps anciens, les carrés magiques étaient considérés comme des porte-bonheur ou des talismans. Leur origine semble provenir de l'Inde et de la Chine, 2000 ans avant J.-C. Plus tard, les plus grands mathématiciens s'intéressèrent aux carrés magiques en tant que problèmes mathématiques.



Comme Mismath, nous allons faire ensemble plein de calculs.

Avant cela, regardons la règle du jeu. Un carré de  $n$  lignes et  $n$  colonnes est quadrillé en  $n^2$  cases comme un échiquier. Il s'agit de placer des nombres distincts de telle sorte que la somme des nombres de chaque ligne, de chaque colonne ou de chaque diagonale soit la même dans les trois cas.

2	9	20	18	11
15	13	1	7	24
6	22	19	10	3
14	0	8	21	17
23	16	12	4	5

On dit que ce résultat est la **constante** du carré et que  $n$  est l'**ordre du carré**.

En général, on utilise les entiers naturels de 1 à  $n^2$ .

Ici, l'ordre  $n$  est 3 donc les nombres du carré vont de 1 à .....

La constante est .....

8	1	6
3	5	7
4	9	2

### Mais il existe des variantes.

1. On peut inclure le nombre 0. On a ici un carré magique des nombres de 0 à 8.

La somme des nombres de la deuxième ligne est .....

Complète le carré magique.

	6	
8	4	0
3		

2. On peut remplacer les entiers par des décimaux.

On a ici un carré magique magique d'ordre.

La somme des nombres de la troisième ligne est .....

Complète le carré magique.

		11	16,5
13,2			
7,7	2,2	17,6	9,9
15,4	12,1		

3. On peut remplacer l'addition par une multiplication.

Le produit des nombres de la diagonale .....

Complète le carré magique.

	64	32
	16	
8		

## Quelques carrés magiques incontournables...

- Pour les Chinois, le carré magique symbolise l'harmonie de l'univers.

### La légende de la tortue

Selon une légende chinoise, ce carré aurait été révélé à l'empereur Yü qui marchait le long de la rivière Lo, il y plus de 25 siècles. Il vit le carré magique sur la carapace d'une tortue. Ce carré est appelé le diagramme de la rivière Lo ou Lo-Shu. Remplace les points par un nombre et vérifie que ce carré est magique.

	.	

- Le Carré du temple de Khajuraho en Inde est sans doute le plus ancien carré magique d'ordre 4. Il date du XI<sup>e</sup> siècle. En plus, la plupart des carrés de quatre cases forment aussi la somme magique .....

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

- Transcription en chiffres et en nombre de lettres.

Le premier tableau est magique. La somme est .....

5 s'écrit cinq avec 4 lettres, 22 s'écrit vingt-deux avec 9 lettres.

Complète le deuxième tableau. Est-il magique ? .....

5	22	18
28	15	2
12	8	25

4	9	

- Dürer est un peintre et graveur de la Renaissance allemande et un géomètre averti. Voici le carré magique qui figure sur le tableau "Mélancolie" peint par Dürer en 1514 !!!

La constante est .....

Ici aussi, de nombreuses configurations de 4 carrés un peu spéciales.

1. La somme des quatre chiffres des coins,  $16 + 13 + 1 + 4$  est .....
2. La somme des quatre chiffres du centre,  $10 + 11 + 6 + 7$  est .....
3. De même la somme des quatre chiffres 3, 2, 14 et 15 est .....
4. La somme des quatre chiffres de chaque carré de coin,  $16 + 3 + 10 + 5$  est .....
5. On remarque aussi que  $9 + 15 + 2 + 8 = \dots$

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

## Un cousin du carré magique : le Carré Latin

C'est un carré de n lignes et n colonnes ayant n motifs (chiffres, dessins, couleurs...) distincts répartis de manière qu'ils ne se retrouvent qu'une seule fois dans chaque ligne et chaque colonne. Le carré est normal si les chiffres apparaissent dans le même ordre dans la première ligne et la première colonne.

1	2	3
3	1	2
2	3	1

1	2	3
2	3	1
3	1	2

2	4	6	8
4	6	8	2
6	8	2	4
8	2	4	6

0	1	4	3	2
1	4	3	2	0
4	3	2	0	1
3	2	0	1	4
2	0	1	4	3

Quels tableaux sont des carrés latins normaux .....

Tu peux remarquer ici les permutations circulaires sur les lignes et les colonnes : on écrit la première ligne, puis on décale d'un cran à chaque ligne.

La **table de multiplication** ou **table de Pythagore** (célèbre mathématicien que nous découvrirons au chapitre 14) est un carré latin.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

C'est un tableau à double entrée indiquant à l'intersection d'une ligne et d'une colonne le résultat d'une opération.

On les trouve encore, pour l'addition et la multiplication, au dos des cahiers de "brouillon" des élèves de l'école primaire.

Complète le tableau.

Est-ce un carré latin normal ? .....

### Un cousin du carré magique : le carré gréco-latin

C'est également un carré de n lignes et n colonnes.

Ici, il n'y a pas n motifs distincts mais **n couples** de motifs.

Ces couples sont répartis de telle sorte que les motifs ne se retrouvent qu'une seule fois dans chaque ligne et chaque colonne. Il y aura donc **n<sup>2</sup>** couples.

Exemple : le couple formes et couleurs

Il y a quatre dessins avec quatre couleurs dans ce tableau d'ordre quatre.

Place les motifs (combinaison des dessins et des couleurs) tels qu'ils soient différents sur les lignes comme sur les colonnes.

Complète le tableau.

Aide : commence par les formes puis complète les couleurs.

			
			
			
			