Présentation à l'Université Populaire de Caen le 14 novembre 2024

Les CARRÉS MAGIQUES, ANCÊTRES du SUDOKU

PLAN :

1. CARRÉ MAGIQUE de 3 x 3 :

1.1. Recherche par tâtonnement :

Problème à résoudre : Disposer dans les neuf cases d'une grille 3x3 les neuf nombres de 1 à 9. Et ceci de telle façon que la somme des cases de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale soit identique.

Dans un premier temps, je vous propose d'essayer avec vos propres idées.

Après ce premier essai et en cas d'insuccès, je vous propose de lister des « éléments de connaissance » ou des questions qui pourraient nous aider dans la démarche :

- somme des nombres sur une ligne, une colonne ou une diagonale,
- somme des 9 premiers nombres entiers,
- certaines cases vont-elles participer de plusieurs additions ? Et combien ?
- ...

Considérons que nous obtenons ce résultat :

	8	1	6		15
	3	5	7		15
	4	9	2		15
15	15	15	15		15

1.2. Une PROPRIÉTÉ « PALINDROMIQUE » des carrés magiques 3 x 3 :

Reprenant votre résultat, en faisant de chaque rangée et de chaque ligne un nombre de 3 chiffres et en faisant la somme de leurs carrés, vous trouverez que :

		Somme des chiffres
Horizontalement :	$816^2 + 357^2 + 492^2 = 618^2 + 753^2 + 294^2 = 1\ 035\ 369$	27
Verticalement :	$834^2 + 159^2 + 672^2 = 438^2 + 951^2 + 276^2 = 1\ 172\ 421$	18
1re diagonale « enroulée » :	$852^2 + 396^2 + 417^2 = 258^2 + 693^2 + 714^2 = 1\ 056\ 609$	27
2me diagonale « enroulée » :	$654^2 + 798^2 + 213^2 = 456^2 + 897^2 + 312^2 = 1\ 109\ 889$	36

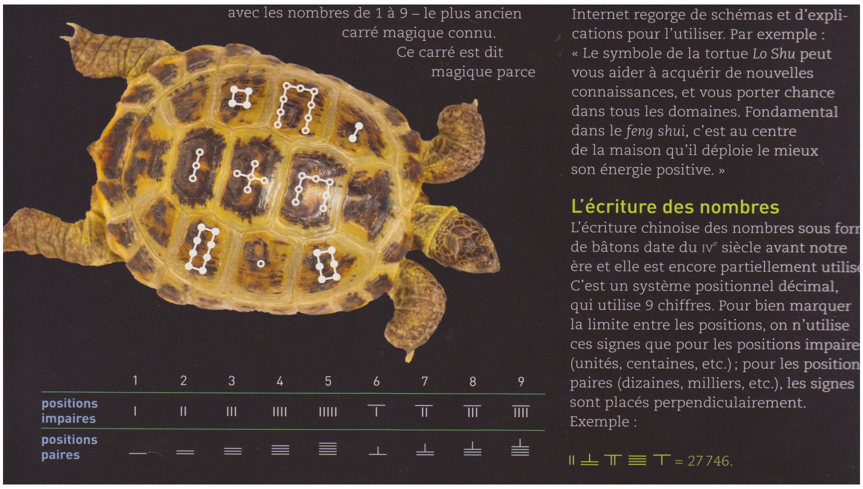
A noter que toutes **ces sommes de carrés** ont des **racines numériques de 9** (18, 27 ou 36).

<u>*Bibliographie*</u> *: Le contenu de ce point 1.2., excepté les racines numériques ci-dessus, est extrait des pages 306 et 307 du livre : « **La magie des maths** » de Arthur BENJAMIN traduit de l'anglais (USA) par Olivier BOSSEAU et Eric GLOES. H et O éditions 2020. Ce livre se trouve à la bibliothèque Alexis de Tocqueville de Caen.*

1.3. Une TORTUE CHINOISE : *Des légendes teintées de magie* :

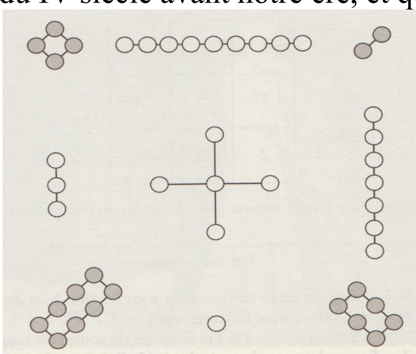
Les premiers récits légendaires portant sur les mathématiques chinoises remontent au **IIIe millénaire avant notre ère**. Une tortue sacrée apparut au juste et sage **empereur Yu** tandis qu'il se trouvait au bord du fleuve Jaune pour construire des digues. Elle portait sur son dos le dessin d'un carré, avec les nombres de 1 à 9, le plus ancien carré magique connu.

Dans l'art chinois de l'harmonie,le ***feng shui*** de même qu'en numérologie chinoise, le carré magique, ou ***Lo Shu***, occupe aujourd'hui encore une place centrale. Internet regorge de schémas et d'explications pour l'utiliser. Par exemple : « Le symbole de la tortue ***Lo Shu*** peut vous aider à acquérir de nouvelles connaissances, et vous porter chance dans tous les domaines. Fondamental dans le ***feng shui***, c'est au centre de la maison qu'il déploie le mieux son énergie positive ».



<u>*Bibliographie*</u> *: Ce contenu est extrait de la page 70 du livre : « **MATHÉMATIQUES Le monde fascinant des chiffres** » de Bertram MAURER. Traduit de l'allemand. Éditions Place des Victoires 2016. Ce livre se trouve à la bibliothèque d'Alexis de Tocqueville à Caen.*

<u>Dos de la tortue selon la légende</u> : Cette représentation des nombres est plus ancienne que l'écriture chinoise sous forme de bâtons qui date du IV siècle avant notre ère, et qui est encore partiellement utilisée.



<u>*Bibliographie*</u> *: Cette figure est extraite page 179 du livre : « **Le livre des Nombres, les secrets de la plus belle invention de l'humanité** » d'Hervé LEHNING, Flammarion 2021. (Ce livre est disponible dans la bibliothèque de Caen, quartier La Maladrerie).*

1.4. Réalisation d'un carré de 3 x 3 *par la méthode dite siamoise* :

Cette méthode est applicable pour tous les carrés de nombres de cases impaires.

Dans ces carrés la somme des nombres de chaque ligne, de chaque colonne et de chacune des deux diagonales est identique. Nous écrivons dans les cases les nombres de 1 à 9. De manière générale nous écrivons le nombre suivant dans la case ligne au-dessus et colonne à droite.

Commencer **à écrire le 1** dans la case du milieu de la ligne la plus haute :

	1	

Puis, ...**<u>Mais</u> :** - Si la case complétée est sur la ligne la plus haute, **écrire le 2** en miroir dans la ligne la plus basse de la colonne à droite :

	1	
		2

- Si la case complétée est sur la colonne la plus à droite, **écrire le 3** en miroir dans la colonne la plus à gauche de la ligne au-dessus :

	1	
3		
		2

- Si la case suivante est complétée *(ici par 1)*, **écrire le 4** dans la case au-dessous du 3 :

	1	
3		
4		2

Continuer en respectant ces consignes et vous devez terminer par le nombre 9 dans la case du milieu de la ligne la plus basse. Écrire les nombres suivants (**5**, **6**, …) dans la case : ligne au-dessus et colonne à droite (*manière générale)* :

	1	
3	5	
4		2

	1	6
3	5	
4		2

Si la case suivante est déjà complétée *(ici par 4)*, **écrire le 7** dans la case juste au-dessous du 6 :

	1	6
3	5	7
4		2

Si la case complétée est sur la colonne la plus à droite, **écrire le 8** en miroir dans la colonne la plus à gauche de la ligne au-dessus :

8	1	6
3	5	7
4		2

Si la case complétée *(8)* est sur la ligne la plus haute, **écrire le 9** en miroir dans la ligne la plus basse de la colonne du milieu :

8	**1**	**6**
3	**5**	**7**
4	**<u>9</u>**	**2**

Ci-dessus le résultat final, on termine toujours dans la case du milieu de la ligne la plus basse.

Dans ce carré 3x3, **la somme des nombres** sur chaque ligne, colonne et diagonale est **15**. Vérification des sommes des 3 lignes, des 3 colonnes et des 2 diagonales ci-dessous :

	8	1	6	15
	3	5	7	15
	4	9	2	15
15	15	15	15	15

*<u>Bibliographie</u> : Ce contenu est extrait de la page 70 du livre : « **MATHÉMATIQUES Le monde fascinant des chiffres** » de Bertram MAURER. Traduit de l'allemand. Éditions Place des Victoires 2016. Ce livre se trouve à la bibliothèque d'Alexis de Tocqueville à Caen.*

2. <u>CARRÉS MAGIQUES de n x n, tel que n est impair</u> :

Je vous propose d'utiliser la même méthode que ci-dessus (3 x 3) pour faire un carré magique 5 x 5.

<u>Proposition d'application par vous-même</u> :

	17	**24**	**1**	**8**	**15**	=	65
	23	**5**	**7**	**14**	**16**	=	65
	4	**6**	**13**	**20**	**22**	=	65
	10	**12**	**19**	**21**	**3**	=	65
	11	**18**	**25**	**2**	**9**	=	65
=	=	=	=	=	=	=	
65	65	65	65	65	65		65

Pour retrouver la <u>valeur de chaque ligne, chaque colonne ou diagonale</u> :

Nous calculons la somme de toutes les cases du carré, c'est à dire la somme des nombres de 1 à 25 *(les nombres dans les cases)* :

La somme des nombres de **1 à n^2 = $(1+n^2)$ x $n^2/2$**,

ici $n^2 = 25$, donc **la somme est** = (1+25) x 25/2 = **13 x 25**.

Si les 5 lignes ont la même somme, la somme d'une ligne est cette somme divisé par 5.

Donc la **somme d'une ligne** est (13 x 25) / 5 = 13 x 5 = **65**.

Et la valeur de la case du milieu du carré est toujours : **½ x (n^2 + 1)**, ici ½ x (25+1) = **13**.

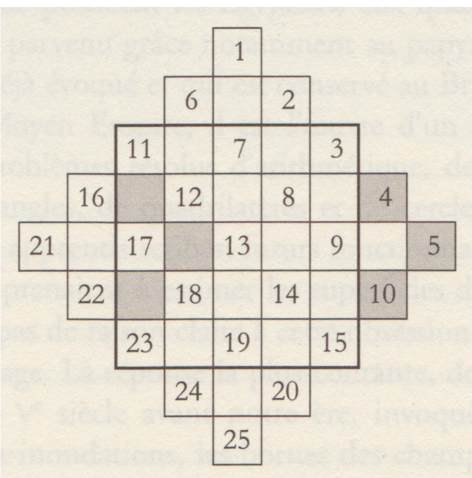
Vous pouvez, de cette manière, réaliser des carrés magiques de n'importe quelle taille pourvu que le nombre de lignes et colonnes soit un nombre impair.

3. <u>Une AUTRE MÉTHODE pour construire un Carré Magique de nombre de cases impair</u> :

Présentation de cette méthode comme un défi, extrait tel que dans le livre en référence :

Défi mathématique

Vous voulez égayer un repas familial en épatant vos convives avec un carré magique ? Mettez-les au défi de trouver un carré d'ordre 5 et pimentez le jeu en pariant une bouteille de champagne. Vous seul connaîtrez la méthode rapide proposée par un mathématicien et poète du début du XVIe siècle **Claude-Gaspard BACHET de MÉZIRIAC** (1581-1638). Toute l'astuce repose sur le fait qu'on commence avec un carré tourné de 45°. BACHERT a décrit sa méthode dans *« Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres ».* On commence avec une figure en forme de losange englobant le carré et on y écrit les nombres de 1 à 25 suivants les diagonales comme le montre la figure ci-dessous.



Vous observerez qu'à droite, au dessus, à gauche et en-dessous du carré, il se trouve à chaque fois trois nombres hors du carré. Il suffit de replacer ces trois nombres par translation et à l'opposé du carré dans des cases vides. Par exemple, à droite, les nombres 4, 5 et 10 sont à placer sur les trois cases grisées à gauche. Vous faites de même avec les trois autres groupes de trois nombres. A savoir : 2-1-6, 16-21-22 et 24-25-20.

Ainsi vous obtiendrez le carré magique ci-dessous. J'ai ajouté la vérification des valeurs des sommes de chaque ligne, colonne et diagonale.

	11	**24**	**7**	**20**	**3**	*65*
	4	**12**	**25**	**8**	**16**	*65*
	17	**5**	**13**	**21**	**9**	*65*
	10	**18**	**1**	**14**	**22**	*65*
	23	**6**	**19**	**2**	**15**	*65*
65	*65*	*65*	*65*	*65*	*65*	*65*

De nos jours, ces carrés magiques sont toujours étudiés, plusieurs millénaires après leur découverte. Quelques personnes, en particulier certains adeptes du *feng shui*, croient même encore à leur vertu magique, mais la seule magie qui les concerne est sans doute **le succès planétaire** d'un de leur lointain avatar, l***e sudoku***.

*Bibliographie : Ce contenu est extrait page 39 du livre : « **Toutes les mathématiques du monde** » de Hervé LEHNING chez Flammarion de 2017 (livre disponible à la bibliothèque Alexis de Tocqueville de Caen).*

Nota : Il est aussi possible d'utiliser cette méthode pour réaliser n'importe quel carré magique de nombres de cases impair.

Application : Utiliser cette méthode pour réaliser le carré magique 3 x 3.

Nombre de carrés magiques possibles différents :

Voilà une manière de résumer ce sujet : si l'on prend des entiers consécutifs 1, 2, 3 … et que l'on considère comme une seule et même solution les différentes versions d'un même carré pouvant s'obtenir par symétrie et rotation, il existe précisément:

- **1** carré magique de taille 3 x 3,
- **880** carrés magiques de taille 4 x 4,
- **275 305 224** carrés magiques de taille 5 x 5.
- Pour 6 x 6, on ne sait pas exactement, mais une estimation statistique permet d'arriver à un nombre approximatif de **1,77 x 10 puissance 19**.

*Bibliographie : Ce dénombrement est extrait de la page 81 du livre **«Mon cabinet de curiosités mathématiques»** de Ian STEWART (livre disponible à la bibliothèque Alexis de Tocqueville de Caen).*

Portrait de Claude-Gaspard BACHET de Méziriac :

Claude-Gaspard BACHET dit **de Méziriac** (9 octobre 1581 à Bourg en Bresse, Etats de Savoie - 26 février 1638 à Bourg-en-Bresse, France) est un mathématicien, poète et traducteur français.

Nourri d'hébreu, de grec, de latin, d'italien et d'espagnol, BACHET fut membre, pendant un an, en 1601, de l'ordre des Jésuites. Il enseigna au collège jésuite de Milan avant de renoncer à prononcer ses vœux et de se consacrer à la traduction de poètes latins et de mathématiciens grecs.

Son ouvrage le plus connu est un recueil de récréations mathématiques, « *Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres »*, dont la première édition parut en 1612. BACHET est également l'auteur d'un manuscrit ayant pour titre « *Éléments arithmétiques »* et d'une traduction en latin de l'*Arithmatica* de DIOPHANTE parue en 1621. C'est dans un exemplaire de cette traduction que FERMAT écrivit en marge sa célèbre note annonçant qu'il avait trouvé la démonstration de son dernier théorème.

BACHET fut le premier auteur européen à discuter de la résolution des équations indéterminées par les fractions continues. Il travailla aussi sur la théorie des nombres et trouva **une méthode pour la construction des carrés magiques**.

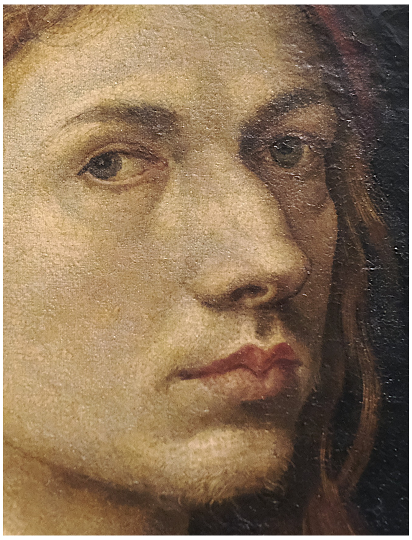
Il vécut une vie confortable dans sa ville natale et épousa, en 1621, Philiberte de Chabeu, qui devait lui donner sept enfants. BACHET fut élu membre de l'Académie française en 1634.

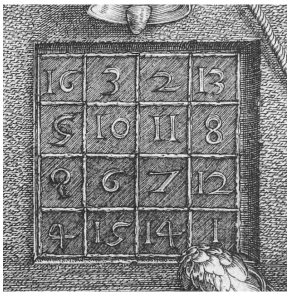
<u>Bibliographie</u> *: Ce portrait est extrait du site de Wikipédia en saisissant « Bachet de Méziriac ».*

4. <u>Des CARRÉS MAGIQUES de 4 x 4 et un EXERCICE</u> :

Ces carrés magiques 4 x 4 sont plus difficiles à inventer que le 3x3. Cependant il en existe de nombreux arrangements. Dans un premier temps, je vous propose d'essayer pour vous rendre compte de la difficulté.

4.1. Le CARRÉ de DÜRER (1471-1528) sur son tableau *«La mélancolie»* :





C'est un carré magique 4 x 4 qui figure en haut à droite de la gravure ***«La mélancolie»*** de Albrecht DÜRER ; gravure crée en 1514. Cette année 1514 apparaît au milieu de la ligne du bas.

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

4.2. Le CARRÉ MAGIQUE de la « *Sagrada Familia* » à Barcelone :

Près du portail de l'église, ce carré magique est accompagné du baiser de Judas, une proximité probablement voulue par le sculpteur Josep SUBIRACH. En l'examinant avec soin, on remarque que ce carré magique ne répond pas aux règles habituelles. Nous trouvons deux fois les nombres 10 et 14, et absence de 12 et 16. La propriété essentielle, les sommes des lignes, colonnes et diagonales sont toutes égales. Et, cette somme est égale à 33, l'âge de Jésus de Nazareth à sa mort, d'après l'Évangile selon Luc.

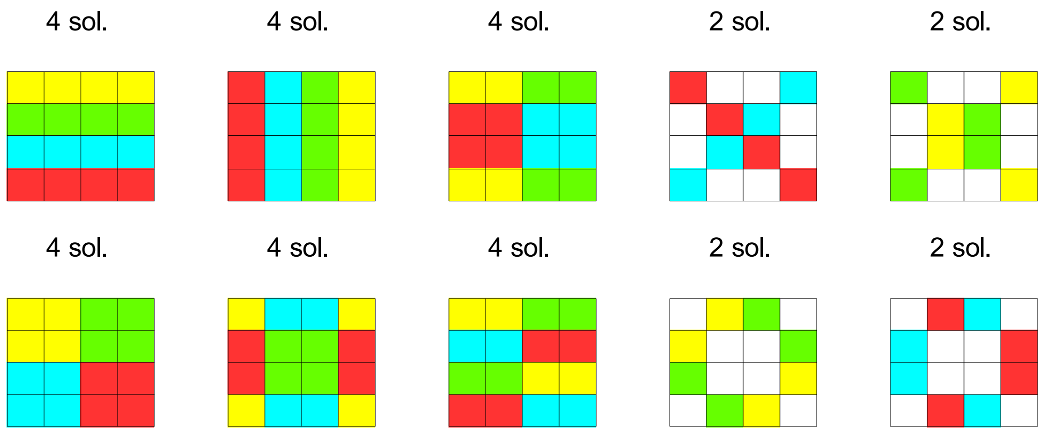
4.3. Un CARRÉ MAGIQUE TRÈS PARTICULIER :

Voyez-vous en quoi ce carré magique ci-dessous est particulier ? Sur chaque ligne, la somme de deux cases côte à côte est égale à 17.

1	**16**	**10**	**7**	34
6	**11**	**13**	**4**	34
15	**2**	**8**	**9**	34
12	**5**	**3**	**14**	34
34	34	34	34	

Les sommes des lignes, colonnes et diagonales sont égales à 34. Mais de plus, vous trouverez, la somme des 4 cases du milieu, des 4 coins, des 4 carrés adjacents, …

Et ainsi de suite ..., voici les **32 arrangements possibles** qui permettent d'obtenir le nombre 34 ou un nombre particulier en ajoutant aux cases 1, 2, 3 et 4 une constante de votre choix :



<u>Nota</u> : **Bien sûr, rien n'est mystérieux**, dans chacun de ces 32 regroupements de 4 cases, il n'y a <u>une et une seule case rouge</u> (du 1, 2, 3 ou 4) avec la valeur constante de votre choix ajoutée au total précédent de 34.

<u>Exercice</u> : Si, comme moi, vous avez envie de partager, je vous invite à faire ce tour de magie à une personne qui aimera se faire surprendre par les nombres et la magie des chiffres.

<u>Bibliographie</u> : Ce contenu est inspiré d'un site de internet : ***Merveilleux carrés magiques****.*

5. <u>Le CARRÉ MAGIQUE de Pierre de FERMAT (1601-1665)</u> :

Pierre de FERMAT, né en 1601 à Beaumont-de-Lomagne (Tarn et Garonne), à l'ouest de Montauban, et mort le 12 janvier 1665 à Castres, est magistrat au Parlement de Toulouse et mathématicien, surnommé «le prince des amateurs». C'est un contemporain de MERSENNE et DESCARTES. Il est aussi poète, latiniste et helléniste, et s'est intéressé à la physique ; on lui doit notamment le principe de Fermat en optique.

Ce carré magique de FERMAT est en réalité l'empilement de trois carrés magiques de dimensions différentes et insérés les uns dans les autres. Afin que vous puissiez bien apprécier ce résultat, à l'aide d'un tableur, je vous ai ressaisi tous ces nombres et déployé les trois carrés magiques afin de vérifier pour chacun les sommes par ligne, colonnes et diagonales.

Le plus grand carré est de 14 x 14, donc 196 cases avec les nombres de 1 à 196 dans chaque case. Le deuxième carré est de 10 x 10 et le troisième de 6 x 6.

1	2	185	186	5	6	7	190	191	192	11	194	195	14
15	16	26	25	24	177	176	175	174	173	172	171	27	28
42	156	31	165	159	34	35	162	37	164	158	40	167	29
56	142	152	46	52	149	148	147	146	47	53	45	153	43
57	128	59	130	61	135	134	63	132	66	137	68	139	70
71	125	73	123	122	76	120	119	79	75	116	82	114	84
85	111	96	109	108	107	91	92	90	103	102	87	100	98
112	97	110	95	89	93	105	106	104	94	88	101	86	99
126	83	115	81	80	118	77	78	121	117	74	124	72	113
140	69	138	60	131	62	64	133	65	136	67	129	58	127
141	55	54	144	150	51	50	49	48	145	151	143	44	154
168	41	157	32	33	160	161	36	163	38	39	166	30	155
182	170	180	179	178	23	22	21	20	19	18	17	181	169
183	184	3	4	187	188	189	8	9	10	193	12	13	196

La somme des nombres de 1 à 196 = (1 + 196) x 196 / 2,
Et, sachant que nous avons 14 lignes et 14 colonnes, la somme d'une ligne ou d'une colonne sera de :

(1 + 196) x 196 / (2 x 14) = 197 x 196 / 28 = 197 x 7 = 1379.

1er carré magique :

	1	2	185	186	5	6	7	190	191	192	11	194	195	14	*1379*
	15	16	26	25	24	177	176	175	174	173	172	171	27	28	*1379*
	42	156	31	165	159	34	35	162	37	164	158	40	167	29	*1379*
	56	142	152	46	52	149	148	147	146	47	53	45	153	43	*1379*
	57	128	59	130	61	135	134	63	132	66	137	68	139	70	*1379*
	71	125	73	123	122	76	120	119	79	75	116	82	114	84	*1379*
	85	111	96	109	108	107	91	92	90	103	102	87	100	98	*1379*
	112	97	110	95	89	93	105	106	104	94	88	101	86	99	*1379*
	126	83	115	81	80	118	77	78	121	117	74	124	72	113	*1379*
	140	69	138	60	131	62	64	133	65	136	67	129	58	127	*1379*
	141	55	54	144	150	51	50	49	48	145	151	143	44	154	*1379*
	168	41	157	32	33	160	161	36	163	38	39	166	30	155	*1379*
	182	170	180	179	178	23	22	21	20	19	18	17	181	169	*1379*
	183	184	3	4	187	188	189	8	9	10	193	12	13	196	*1379*
1379	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*	*1379*

Bien sûr pour les deux carrés suivants, nous ne pouvons pas calculer les sommes de chaque ligne ou colonne car les nombres sont toujours en parties ceux de 1 à 196. Mais, nous pouvons vérifier dans chacun de ces deux carrés que la somme de chaque ligne, chaque colonne et diagonale est bien identique. 985 pour le deuxième carré et 591 pour le troisième. Ces trois carrés sont donc bien « magiques » car ainsi ils répondent bien à la condition nécessaire.

2me carré magique :

	31	165	159	34	35	162	37	164	158	40	*985*
	152	46	52	149	148	147	146	47	53	45	*985*
	59	130	61	135	134	63	132	66	137	68	*985*
	73	123	122	76	120	119	79	75	116	82	*985*
	96	109	108	107	91	92	90	103	102	87	*985*
	110	95	89	93	105	106	104	94	88	101	*985*
	115	81	80	118	77	78	121	117	74	124	*985*
	138	60	131	62	64	133	65	136	67	129	*985*
	54	144	150	51	50	49	48	145	151	143	*985*
	157	32	33	160	161	36	163	38	39	166	*985*
985	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*	*985*

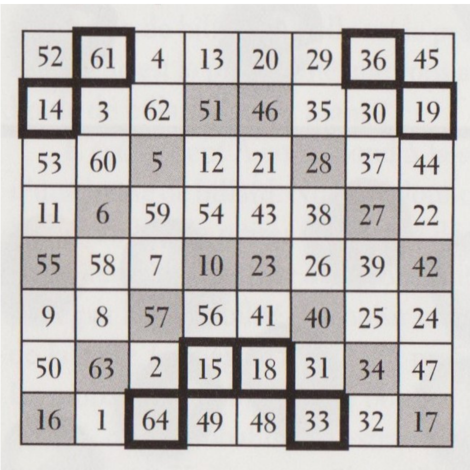
3me carré magique :

	61	135	134	63	132	66	*591*
	122	76	120	119	79	75	*591*
	108	107	91	92	90	103	*591*
	89	93	105	106	104	94	*591*
	80	118	77	78	121	117	*591*
	131	62	64	133	65	136	*591*
591	*591*	*591*	*591*	*591*	*591*	*591*	*591*

*<u>Bibliographie</u> : Ce carré magique de FERMAT et de sa main est extrait de la page 85 du livre : « **Pierre de FERMAT l'Enigmatique** » sous la direction de Marielle MOURANCHE Editions Midi-Pyrénéennes – Université de Toulouse 2016 (livre disponible à la bibliothèque Alexis de Tocqueville de Caen). Les vérifications sont de moi, j'assume donc les éventuelles erreurs.*

6. <u>Le CARRÉ MAGIQUE de Benjamin FRANKLIN (1706-1790)</u> :

Benjamin FRANKLIN est à la fois un scientifique, un inventeur, un homme d'état, un éditeur, un philosophe et un économiste. En 1769, il décrit à un de ses collègues, le carré magique qu'il a créé par le passé. Son carré magique, 8 x 8, présente quelques superbes symétries, dont Benjamin FRANKLIN n'a probablement pas conscience.



52	61	4	13	20	29	36	45
14	3	62	51	46	35	30	19
53	60	5	12	21	28	37	44
11	6	59	54	43	38	27	22
55	58	7	10	23	26	39	42
9	8	57	56	41	40	25	24
50	63	2	15	18	31	34	47
16	1	64	49	48	33	32	17

<u>Vérification</u> que ce carré est magique :

C'est un carré 8 x 8. Tous les nombres dans les cases de ce carré sont bien de 1 à 64. Et donc, la somme d'une ligne ou d'une colonne est de :

$(64 + 1) \times 64 / (2 \times 8) = 65 \times 64 / 16 = 65 \times 4 = 260.$

	52	61	4	13	20	29	36	45	*260*
	14	3	62	51	46	35	30	19	*260*
	53	60	5	12	21	28	37	44	*260*
	11	6	59	54	43	38	27	22	*260*
	55	58	7	10	23	26	39	42	*260*
	9	8	57	56	41	40	25	24	*260*
	50	63	2	15	18	31	34	47	*260*
	16	1	64	49	48	33	32	17	*260*
262	*260*	*260*	*260*	*260*	*260*	*260*	*260*	*260*	*228*

Les sommes de chaque ligne et chaque colonne de ce carré est égale à 260.
Et aussi :
- chaque moitié de ligne ou de colonne est égale à 130,
- la somme des quatre cases au contour épais des deux lignes du haut est égale à 130,
- la somme des quatre cases au contour épais des deux lignes du bas est égale à 130,
  - et donc, la somme des huit cases au contour épais est égale à 260,
- la somme des huit cases grisées du haut est égale à 260,
- la somme des huit cases grisées du bas est égale à 260,
- la somme des quatre nombres au centre du carré est égale à 130,
- la somme des quatre nombres des coins du carré est égale à 130,
  - et donc, la somme des 4 nombres au centre et des 4 nombres des coins est égale à 260,
- la somme des nombres de n'importe quel sous-carré de taille 2 x2 est égale à 130,
- la somme des quatre nombres disposés à équidistance par rapport au centre est égale à 130,

Hélas, en dépit de toutes ces merveilleuses symétries, les sommes des deux diagonales principales du carré ne sont pas égales à 260. Aussi, selon la définition courante qui inclut les sommes des diagonales, **le carré de Benjamin FRANKLIN ne peut-être, au sens strict, qualifié de magique**.

Nous ignorons la méthode utilisée par Benjamin FRANKLIN pour construire ses carrés. De nombreuses personnes ont essayé d'en percer le mystère. Aucune recette n'a pu être établie, en dépit des affirmations de Benjamin FRANKLIN selon lesquelles il générait les carrés « aussi vite qu'il écrivait », jusqu'en 1991, date à laquelle Lalbhai PATEL a mis au point une méthode pour construire les carrés de FRANKLIN. Les modèles trouvés dans le carré magique de FRANKLIN sont si étonnants que celui-ci exprime désormais, par métaphore, les objets mathématiques contenant des symétries et autres propriétés qui continuent à être découvertes bien après la mort de leur inventeur.

*Bibliographie : Ce contenu est extrait des pages 190 et 191 du livre : « **Le Beau Livre des Maths** » de **Clifford A. PICKOVER chez DUNOD**, (livre disponible dans la bibliothèque du Quai des Mondes à Mondeville).*

7. L'ENIGME du carré magique de SATOR :

Ce paragraphe sera une **exception à la règle habituelle** d'évoquer **des nombres**. Pour alimenter cette rubrique, je suis souvent à la recherche de thèmes nouveaux et c'est ainsi que j'ai découvert un livre dont je vais vous présenter ici certains aspects.

Vous comprendrez que le titre, « **SATOR, l'énigme du carré magique** », ait pu attirer mon attention. Quoique n'évoquant pas particulièrement les nombres, je n'ai pas regretté mon achat. C'est un roman historique se déroulant à Rome et Jérusalem entre 62 et 67 après J.C. Le personnage principal de ce livre est une personne ayant réellement existé : **Lucius Albinus,** procurateur de Judée 30 ans après Ponce Pilate.

Ma présentation ne sera pas du tout un résumé de l'intrigue romanesque, ni une critique littéraire, j'en suis bien incapable ; mais je vais essayer de vous faire part de ce que j'ai trouvé de ravissement et de magique dans ce livre avec **un carré magique de lettres** et non des nombres.

D'abord, une présentation du carré magique en question :

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

Ce carré magique, appelé **cryptogramme**, est exhumé en 1936 par le professeur Matteo Della Corte des ruines de Pompéi. Il date d'avant la destruction de la ville, c'est-à-dire avant 79 après J.C.

On le retrouve également en Syrie à Doura-Europos au IIIème siècle, mais aussi en France à Loches (château XIIème), Saint Laurent de Rochemaure (chapelle XIVème), Valbonais (XVIIème), Jarnac, Bonaguil, Tarascon, mais aussi en Angleterre à Cirencester (IVème), en Italie à Crémone et Vérone, enfin en Ethiopie dans les églises monolithiques de la région du Lasta construites au XIIIème par le souverain Lalibèla.

Dans un premier regard, il peut être observé une croix, avec un mot **TENET ;** <u>palindrome</u> (lu indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche) horizontal et vertical. Cette croix est appelée aussi **la croix des chrétiens** ; à ce sujet est évoqué un livre d'un historien Jérôme CARCOPINO que je n'ai pu consulter.

S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

		T		
		E		
T	E	N	E	T
		E		
		T		

Ensuite, nous remarquons que ce carré nous donne à lire des mots de gauche à droite, mais aussi de droite à gauche ; de haut en bas, mais aussi de bas en haut. Et nous obtenons toujours les 5 mêmes mots :

SATOR, AREPO**, TENET, OPERA et ROTAS**. Ces mots sont tous du latin, excepté AREPO qui n'existe pas dans cette langue.

Une première traduction et interprétation peut en être donnée :

SATOR	le semeur	Dieu,
TENET	tient (du verbe tenir)	régler, diriger
OPERA	les œuvres	les œuvres des hommes

ROTAS les roues, rouages les rouages de l'univers
Ce qui donnerait :

«Le semeur (Dieu) dirige les œuvres (des Hommes) et les rouages (de l’Univers)». Plus correctement : **«Dieu dirige les œuvres des hommes et les rouages de l'univers»**.

Reste ce mot «AREPO», non traduisible en latin. Pour ce mot, il suffit de déplacer une lettre : **P** pour obtenir **PAREO**, qui signifie «j'obéis», «je me soumets». La signification complète de ce cryptogramme serait :

Seigneur qui dirige les œuvres des hommes et les rouages de l'univers, je me soumets.

En latin, la forme : **SATOR AREPO TENET OPERA ROTAS** est un palindrome parfait et exact à l'exception près de la lettre P de AREPO. La lettre N de TENET est le centre de cette phrase.

<u>QUELQUES LIEUX où l'on RETROUVE ce carré SATOR</u> :

à Oppède, Vaucluse

sur une porte rue Jean-Jacques Rousseau à Grenoble, Isère

à Saint Paul de Fenouillet, Pyrénées Orientales

à Capestrano, Italie
Abbaye San Pietro Oratorium

Pièce de 1570, château de Skokloster, Suède

Cathédrale de Sienne, Italie

Enfin, un prolongement encore trouvé dans ce livre :

☯ Les différentes lettres de ce carré magique sont au nombre de 8 :

S A T O R E P N, et avec ces 8 lettres il est possible d'écrire PATER**N**OSTER, évocation à la prière sacrée des chrétiens. La lettre **N** est encore en position centrale. Et donc, avec les lettres du carré magique, il est encore possible de réaliser une croix composée de deux PATERNOSTER (un horizontal et l'autre vertical) qui se croisent sur cette lettre N.

					P					
					A					
					T					
		A			E			O		
					R					
P	A	T	E	R	N	O	S	T	E	R
					O					
		O			S			A		
					T					
					E					
					R					

Anagramme formée avec les lettres du Carré SATOR, qui correspond aux deux premiers mots en latin de la prière des premiers chrétiens : Pater Noster. L'on peut également lire : Retro Satana.

☯ Le **symbole du poisson** pour les chrétiens :

L’expression grecque :
«**Iêsous Christos theou uios sôter**» : signifie : «Jésus Christ fils de Dieu sauveur».

Si vous prenez la première lettre des mots de cette phrase, vous obtenez le mot grec **Ichthus** qui signifie poisson. CQFD, un symbole bien démontré.

*Bibliographie : Je me suis inspiré du livre «**SATOR, l'énigme du carré magique**» d'Alain LE NINEZE chez Actes Sud 2008 et de quelques informations sur des sites internet dont « Carré SATOR » de Wikipédia.*

*Ce sujet est aussi traité dans une annexe très bien documentée, pages 231 à 240 du livre « **Les nombres cachés, Esotérisme arithmologique** » de Georges JOUVEN Dervy-Livres 1978-1982.*