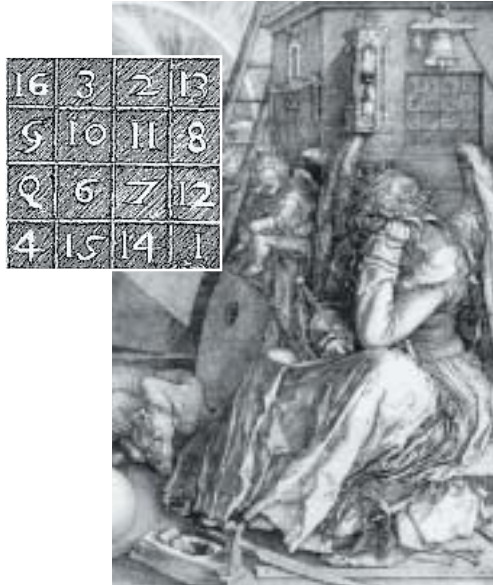




Les premiers carrés tétra et pentamagiques

CHRISTIAN BOYER

Les carrés magiques ont une vie propre, distincte du courant mathématique principal. La découverte des premiers carrés tétra et pentamagiques prolonge une tradition millénaire.

Vous savez ce qu'est un carré magique : un carré de côté n , comportant donc $n \times n = n^2$ cases, où vous placez tous les nombres de 1 à n^2 de façon que les sommes des lignes, colonnes et diagonales soient toutes égales. Le carré magique de côté 3 est connu des Chinois depuis très longtemps : il daterait de... 2 200 ans avant Jésus-Christ ! (Figure 1a.) Un carré magique 4x4 est représenté dans Melancholia de Dürer (gravure de 1514 à côté du titre).

On sait aujourd'hui construire des carrés magiques de toute taille, à l'aide de nombreux et très variés algorithmes.

CARRÉS BIMAGIQUES ET TRIMAGIQUES

À la fin du XIX^e siècle, on eût l'idée de rajouter une condition supplémentaire. Si le carré magique reste magique lorsque l'on remplace chacun des nombres par son carré, alors le carré est dit « bimagique ». Hélas, le carré chinois est magique, mais vraiment pas bimagique, les sommes

variant de 77 à 107 ! (Figure 1b.) On imagine la difficulté pour construire de tels carrés bimagiques.

Le premier carré bimagique (figure 1c) connu date de 1890, et est dû au français Pfeffermann, qui n'a jamais donné sa méthode de construction. D'autres carrés bimagiques ont été ensuite trouvés par d'autres auteurs, ainsi que des méthodes pour les construire. Vous pourrez lire l'article de Pierre Tougne paru dans Pour la Science en août 1981, disponible sur le site de Pour la Science : www.pourlascience.com.

Les amateurs ont, bien sûr, essayé d'aller au-delà de la bimagie : les records sont faits pour être battus ! Mais l'art est difficile et le carré bimagique de Pfeffermann échoue en trimagie : les sommes des cubes des cellules, selon les rangées, varient entre 526 400 et 555 200. Seules 4 lignes valent la somme correcte, 540 800.

Le premier carré trimagique, donc

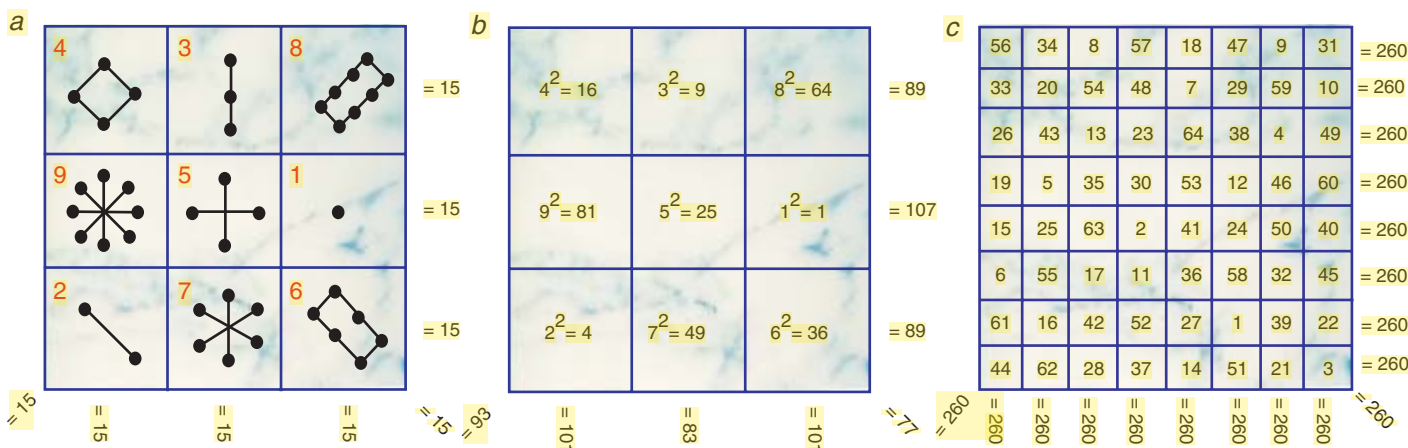


allant jusqu'au cube des cellules, est dû au français Gaston Tarry (1843-1913), un aveyronnais qui, après avoir étudié en Mathématiques Spéciales au Lycée Saint-Louis à Paris, fait toute sa carrière en Algérie au service des Contributions directes de l'Administration des Finances. Son métier lui fait donc manipuler les chiffres !

TOI AUSSI BRUTUS

Écoutons Tarry (représenté ci-dessus) raconter comment est née sa passion pour les carrés magiques alors qu'il avait une cinquantaine d'années :

Pendant trois ans, peu près, un ami d'Alger [Brutus Portier], mage enragé, n'a cessé de me turlupiner pour que je m'occupe des carrés magiques. Je l'envoyais promener, n'aimant pas ce que je considérais comme un jeu de casse-tête chinois. Un jour, mon pro-



1. Le carré magique 3x3 est le plus simple (a) : il était connu des Chinois avec la représentation indiquée ici. Ce n'est pas un carré bimagique : les sommes des carrés des éléments selon les lignes, les colonnes et les deux diagonales ne donnent pas la même valeur (b). Le premier

carré bimagique est celui de Pfeffermann (c). Il est facile de vérifier, en élevant au carré tous ses éléments, que la somme des carrés des éléments des lignes colonnes et diagonales sur le nouveau carré obtenu est égale à 11 180. En revanche, ce carré n'est pas trimagique.