

Hexagone magique ★ ★ ★ ★ ★

Les carrés magiques sont des objets fascinants et d'une extrême simplicité, dont on trouve des traces dans presque toutes les anciennes civilisations. Il s'agit de gravures/tablettes/peintures représentant un quadrillage composé de $n \times n = n^2$ carrés, dans lesquels on inscrit tous les nombres de 1 jusqu'à n^2 en respectant les deux règles suivantes :

- Chaque nombre ne peut apparaître qu'une et une seule fois.
- Il existe un nombre c appelé constante du carré tel que la somme des nombres sur chaque ligne, chaque colonne, et sur les deux diagonales soient égales à ce nombre c

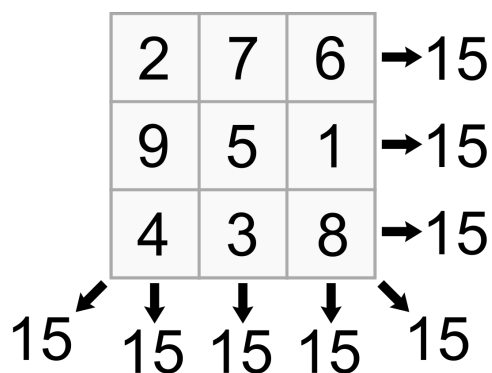


FIGURE 1 – L'unique carré magique 3×3

Dans ce problème on s'intéresse à une forme différente du carré à savoir, l'hexagone. On considère donc la famille de « tableau » suivant :

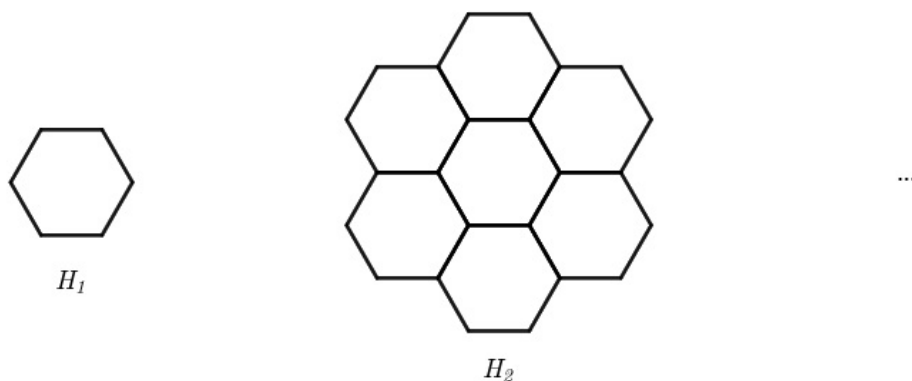


FIGURE 2 – La famille $(H_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$

On parlera alors d'hexagone magique si la somme sur chacune des lignes droites que l'on peut former dans la figure donne le même nombre. Contrairement au carré magique qui existe pour tout entier $n \neq 2$, il existe plusieurs valeurs de n pour lequel il est impossible de construire un hexagone.

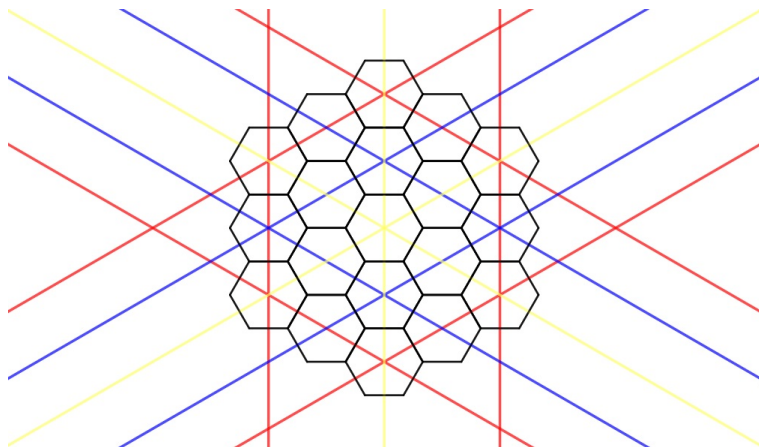


FIGURE 3 – Ensemble des lignes droites pour un hexagone 3×3 . En rouge les 6 lignes de 3 cases, en bleue les 4 lignes de 4 cases et en jaune les 3 lignes de 5 cases.

1. Déterminer les valeurs de n pour lesquelles il est possible de construire un hexagone magique.
2. Déterminer un hexagone magique d'ordre 3.