

Systèmes UNIX. TD 10 : carrés magiques, séquences de nombres, curl et web

Les exercices de complexité élevée sont marqués d'un astérisque★. Ils ne sont pas obligatoires. Ils sont conçus spécialement pour les étudiant(e)s motivé(e)s qui peuvent facilement résoudre les exercices sans astérisque.

1 Carrés magiques

2	7	6	→15
9	5	1	→15
4	3	8	→15
↙15	↓15	↓15	↓15
			↘15

Phidaux @ Wikipedia

En mathématiques, un carré magique d'ordre n est composé de n^2 entiers strictement positifs, écrits sous la forme d'un tableau carré. Ces nombres sont disposés de sorte que leurs sommes sur chaque rangée, sur chaque colonne et sur chaque diagonale principale soient égales.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Carré_magique_\(mathématiques\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Carré_magique_(mathématiques))

Un carré magique est *normal* si et seulement si on utilise la suite de nombres $1, 2, 3, \dots, n^2$ sans aucune répétition. On peut représenter un carré magique par un fichier text, par exemple :

simple.cm

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

Melencolia-de-Durer.cm

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

Aujourd'hui, nous ferions des exercices liés aux carrés magiques.



EXERCICE 1.1. Combien y a-t-il de carrés magiques normales d'ordre 1 ?



EXERCICE 1.2. Combien y a-t-il de carrés magiques normales d'ordre 2 ?



EXERCICE 1.3. Combien y a-t-il de carrés magiques normales d'ordre 3 ?

2 L'encyclopédie en ligne des suites de nombres entiers

Voici un tableau, représentant le nombre de carrés magiques normaux comptés en excluant les rotations et les réflexions

n	1	2	3	4	5	6	7	...
$C(n)$	1	0	1	880	275305224	17753889197660635632	?	?

L'encyclopédie en ligne des suites de nombres entiers, fondée par le mathématicien Neil Sloane, a une page dédiée aux carrés magiques : <https://oeis.org/A006052>.

Le nombre de carrés magiques normaux d'ordre $n > 5$ est une question ouverte. Si l'une (l'un) d'entre vous trouve le nombre de carrés magiques normaux de taille 7 ou plus, ce sera une avancée mathématique considérable.

Moteur de recherche <https://oeis.org/> permet de trouver une suite déjà connue en saisissant ces premiers termes. Je vous conseille d'envoyer vos requêtes http à l'aide de logiciel "curl".

Exemples de requêtes

1. format HTML : curl <https://oeis.org/search?q=778,846,863>
2. format TEXT : curl <https://oeis.org/search?q=778,846,863&fmt=text>

Description de format TEXT d'OEIS : <https://oeis.org/eishelp1.html>



EXERCICE 2.1. Écrire en bash un programme oeis qui va afficher le nom d'une séquence contenant la suite de nombres donnée par utilisateur.

Exemple d'utilisation :

```
[user@becane ~]$ ./oeis 1 1 2 3 5 8
Fibonacci numbers:  $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$  with  $F(0) = 0$  and  $F(1) = 1$ .

[user@becane ~]$ ./oeis 1 1 1 3 5 9
Tribonacci numbers:  $a(n) = a(n-1) + a(n-2) + a(n-3)$  with  $a(0)=a(1)=a(2)=1$ .

[user@becane ~]$ ./oeis 1 1 1 1 4 7 13
Tetranacci numbers:  $a(n) = a(n-1) + a(n-2) + a(n-3) + a(n-4)$  with  $a(0) = a(1) = a(2) = a(3) = 1$ .

[user@becane ~]$ ./oeis 1 1 1 1 1 5 9
Pentanacci numbers:  $a(n) = a(n-1) + a(n-2) + a(n-3) + a(n-4) + a(n-5)$  with  $a(0) = a(1) = a(2) = a(3) = a(4) = 1$ .

[user@becane ~]$ ./oeis 1 11 21 1211 111221
Look and Say sequence: describe the previous term! (method A - initial term is 1).
```



Melencolia I, Albrecht Dürer, 1514