

Devoir Maison N°01 Correction**Narration de recherche****Problème**

On note $3!$ (on prononce "factorielle 3") le produit $1 \times 2 \times 3$, on note $4!$ le produit $1 \times 2 \times 3 \times 4$ et ainsi de suite...

Si on calculait le produit $17!$ que trouverait-on pour les trois derniers chiffres ?

Combien de fois se répète le dernier chiffre de $627!$ à la fin de ce nombre ?

1	1
2	2
3	6
4	24
5	120
6	720
7	5040
8	40320
9	362880
10	3628800
11	39916800
12	479001600
13	6227020800
14	87178291200
15	1307674368000
16	20922789888000
17	355687428096000
18	6402373705728000
19	121645100408832000
20	2432902008176640000
21	51090942171709400000

Ce tableau nous montre l'apparition du premier zéro pour $5!$ puis du second pour $10!$ et ainsi de suite, cela peut nous donner l'idée de l'influence des 5 dans l'apparition des zéros. Il est également à noter que seul la multiplication par 5 peut donner un chiffre des unités égales à zéro.

Il reste donc à compter le nombre de fois qu'apparaît 5 dans 17, ce qui nous donne le nombre 3 puis de même dans 627 qui nous donne 125.

Il faut cependant bien analyser les nombres car en effet 25 contient deux fois 5 car $25 = 5 \times 5$ il faut donc aussi penser à diviser 627 par 25 pour compter le nombre de fois que le double 5 apparaît, il en va de même pour $5 \times 5 \times 5 = 125$ et $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$, ce qui nous donne $627 / 5 = 125$ $627 / 25 = 25$ $627 / 125 = 5$ et $627 / 625 = 1$

Il y a donc $125 + 25 + 5 + 1 = 156$ zéros à la fin de $627!$

A partir de 21 les résultats ne sont plus cohérent.

Il faut faire un raisonnement pour savoir d'où viennent ces 0

Nous pouvons observer le premier zéro à partir de 5! puis le second à partir de 10 c'est à dire 2×5 nous pouvons donc conjecturer que tous les 5 nous rajoutons un zéro (5! donne 1 zéro, 10! donne 2 zéros, 15! donne 3 zéros, ...)

Quand nous arrivons à 25 ce n'est pas un 5 qui se rajoute dans le produit mais deux puisque $25 = 5 \times 5$, de même pour $125 = 5 \times 5 \times 5$ et $625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$

Le calcul final du nombre de zéros est donc

$$627 / 5 = 125, \dots$$

$$627 / 25 = 25, \dots$$

$$627 / 125 = 5, \dots$$

$$627 / 625 = 1, \dots$$

il y a donc $125 + 25 + 5 + 1$ nombre 5 dans le produit de 627! ce qui nous donne 156 zéros