

# CHERCHONS AVEC



# LA SOMME DES CHIFFRES DE

$2+0+2+1=5$  évidemment !

Nous noterons dorénavant  $S(2021)=5$  cette somme.

- 1) Quelle est l'année précédent 2021 dont la somme des chiffres vaut 5 ?
- 2) Et la suivante ?
- 3) Quel écart y a-t-il entre ces trois années ?

**Recherche 1 : Trouver tous les nombres à 4 chiffres ayant cette propriété**



CHERCHONS AVEC 2021



## SOLUTIONS -----

1) 2012 est la précédente avec  $S(2012)=2+0+1+2=5$

2) 2030 sera la suivante avec  $S(2030)=2+0+3+0=5$

3)  $2030-2021=9$  ainsi que  $2021-2012=9$

Cet écart est-il conservé pour trouver les autres ?

Recherche 1 : Voici tous les nombres  $n$  à 4 chiffres tels que  $S(n)=5$

- 1004 – 1013 – 1022 – 1031 – 1040
- 1103 – 1112 – 1121 – 1130
- 1202 – 1211 – 1220
- 1301 – 1310
- 1400

## Recherche 1 (suite) :

- 2003 – 2012 – 2021 – 2030
- 2102 – 2111 – 2120
- 2201 – 2210
- 2300
  
- 3002 – 3011 – 3020
- 3101 – 3110
- 3200
  
- 4001 – 4010
- 4100
  
- 5000

Combien y en a-t-il ?



En effet :

$15+10+6+3+1=35$  en ajoutant des nombres triangulaires !

Autre remarque ?

Pour passer d'une ligne à l'autre on ajoute un multiple de 9

# LA SOMME DES CHIFFRES DE LE RETOUR



- 1) Calculer  $2021^2$  soit  $2021 \times 2021$
- 2) Calculer la somme des chiffres du produit soit  $S(2021^2) = ?$
- 3) Que remarquez-vous ?

**Recherche 2 : Trouver tous les carrés entre 0 et 20 qui vérifient la même propriété**



CHERCHONS AVEC 2021



## SOLUTIONS -----

1)  $2021 \times 2021 = 2021^2 = 4\ 084\ 441$

2)  $S(4\ 084\ 441) = S(2021^2) = 4+0+8+4+4+4+1 = 25$

3) On remarque que  $S(2021^2) = 25 = 5^2 = S(2021)^2$

Autrement dit : « le carré de la somme des chiffres de 2021 est égal à la somme des chiffres du carré de 2021 »

### Recherche 2 : Avec les carrés de 0 à 20 :

$0^2=0$  donc  $S(0^2)=S(0)^2$

$1^2=1$  donc  $S(1^2)=S(1)^2$

$9^2=81$  donc  $S(9^2)=8+1=9=S(9)$

$10^2=100$  donc  $S(10^2)=1+0+0=1=S(10)^2$

$11^2=121$  donc  $S(11^2)=1+2+1=4=(1+1)^2=S(11)^2$

$12^2=144$  donc  $S(12^2)=1+4+4=9=(1+2)^2=S(12)^2$

$13^2=169$  donc  $S(13^2)=1+6+9=16=(1+3)^2=S(13)^2$

$20^2=400$  donc  $S(20^2)=4+0+0=2^2=S(20)^2$

# CALCULONS AVEC



- 1) Prendre le renversé de 2021 et l'ajouter à 2021
- 2) Prendre le renversé de 2021 et le multiplier à 2021
- 3) Que remarquez-vous dans les deux cas ?  
Etait-ce vrai pour 2020 ?

**Recherche 3 : Trouver une date palindromique en 2021**



CHERCHONS AVEC 2021



## SOLUTIONS -----

1)  $2021 + 1202 = 3223$

2)  $2021 \times 1202 = 2\,429\,242$

3) La somme et le produit sont des palindromes !

Pour 2020 :  $2020 + 202 = 2222$  et  $2020 \times 202 = 408\,040$   
C'est vrai pour la somme mais pas pour le produit !

**Recherche 3 : Date palindromique :**

12 / 02 / 2021



CHERCHONS AVEC 2021





# ALGORITHME AVEC



## ALGORITHME #1 :

- Choisir un nombre entier
- Prendre son double
- Ajouter 5 au résultat précédent et séparément ajouter 1 au résultat précédent
- Multiplier les deux sommes précédentes

1) Exécuter cet algorithme avec :

- a) 5
- b) 12
- c) le nombre de votre choix

**2) Recherche 4 : Trouver le nombre de départ qui donne 2021 à l'arrivée**

## SOLUTIONS -----

1) a)  $5 \times 2 = 10$  puis  $10 + 5 = 15$  et  $10 + 1 = 11$  donc  $15 \times 11 = 165$

b)  $12 \times 2 = 24$  puis  $24 + 5 = 29$  et  $24 + 1 = 25$  donc  $29 \times 25 = 30 \times 25 - 25 = 750 - 25 = 725$

c) par exemple :  $20 \times 2 = 40$  puis  $40 + 5 = 45$  et  $40 + 1 = 41$  donc  $45 \times 41 = 1845$

## 2) Recherche 4 :

Avec 21 comme nombre de départ, on trouve :

- $21 \times 2 = 42$
- $42 + 5 = 47$  et  $42 + 1 = 43$
- $47 \times 43 = 2021$

On remarque que 2021 est le produit de 2 nombres premiers consécutifs. On dit qu'il est semi-premier.

Quelle est l'expression littérale de l'algorithme ?



CHERCHONS AVEC 2021



## ALGORITHME #2 :

- Choisir un nombre entier
- Calculer son carré
- Lui ajouter le nombre de départ
- Ajouter 41 au résultat précédent

1) Exécuter cet algorithme avec :

a) 2

b) 5

c) le nombre de votre choix

**2) Recherche 5 : Trouver le nombre de départ qui donne 2021 à l'arrivée**

## SOLUTIONS -----

1) a)  $2^2=4$  puis  $4+2=6$  donc  $6+41=47$

b)  $5^2=25$  puis  $25+5=30$  donc  $30+41=71$

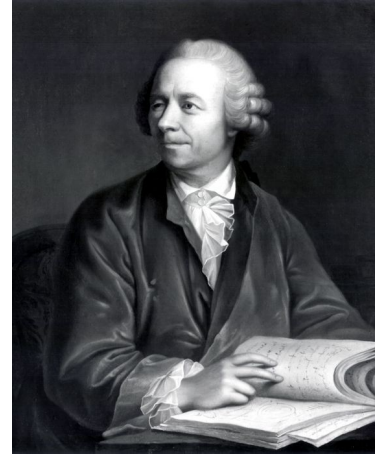
c) par exemple  $31^2=961$  puis  $961+31=992$  donc  $992+41=1033$

## 2) Recherche 5 :

Avec 44 comme nombre de départ, on trouve :

- $44^2=1936$
- $1936+44=1980$
- $1980+41=2021$

Euler, mathématicien suisse pensait avoir trouver une formule pour trouver tous les nombres premiers avec  $n^2+n+41$ . De  $n$  allant de 0 à 39, ils sont tous premiers !



# AUTRES RECHERCHES AVEC

# 2021

## 1) Trouver 2021 comme somme de nombres entiers consécutifs

→ Il y a 3 solutions :  $2021 = 1010 + 1011$

$$2021 = 20 + 21 + 22 + \dots + 64 + 65 + 66$$

$$2021 = 26 + 27 + 28 + \dots + 66 + 67 + 68$$

## 2) Trouver 2021 comme une différence de deux carrés

→ une seule solution :  $2021 = 45^2 - 2^2$  avec une belle application du théorème de Pythagore !

On le retrouve aussi avec l'identité remarquable  $(n-2)(n+2) = n^2 - 2^2$  avec  $n = 45$



CHERCHONS AVEC 2021



Pour finir...

Que vaut le double de 2021 ?

4042 pensez-vous ?

Dans le monde de la symétrie  $2021 \times 2$  vaut :





CHERCHONS AVEC 2021

