

# Stage Hippocampe

## Dates :

- 8 au 10 décembre 2025 INSPE-Aix
- 5 au 8 janvier 2026 Ecole Aubessagne (05)
- 12 au 14 Janvier 2026 INSPE - Marseille
- 15 au 19 juin 2026 Ecole Aubessagne (05)

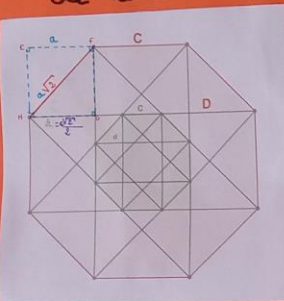


Stage Hippocampe

INSPE Marseille

# L'Octogone

## Le carré



Si on considère le carré EFGH, dans la diagonale tout P.

On voit que la diagonale d'un carré vaut  $\sqrt{2}$ .

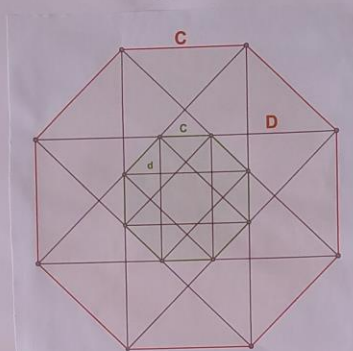
$$E = \sqrt{2}$$

Mais on sait du carré tout  $\sqrt{2} = C + D$ .

$$C + D = \frac{C}{\sqrt{2}} + \frac{C}{\sqrt{2}}$$

En isolant on obtient la même valeur à droite.

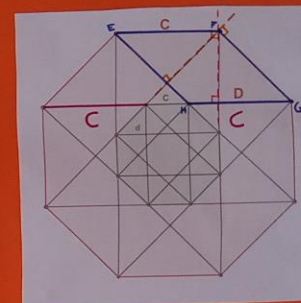
$$\text{Conclusion : } D = 2\left(\frac{C}{\sqrt{2}}\right) + C \quad \text{soit} \quad D = C(\sqrt{2} + 1)$$



$$C(\sqrt{2} + 1) = 2C + C$$

$$C = C(\sqrt{2} - 1)$$

## Le parallélogramme



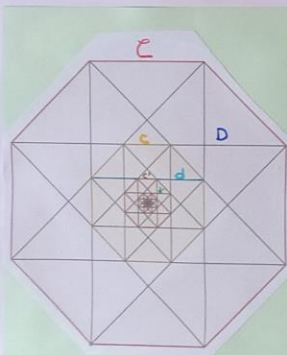
Propriétés :

Deux droites perpendiculaires à une même droite sont parallèles entre elles :

$$[EF] \parallel [HG] \quad \text{et} \quad [EH] \parallel [FG]$$

EFGH est un parallélogramme, ses côtés opposés deux à deux sont de même longueur.

$$\Rightarrow D = 2C + C$$



C nombre entier et D nombre entier  
Raisonnement par l'absurde :  
 $D = 2C + C$  donc  $C = D - 2C$  donc C entier  
Or  $D = C$  donc  $D = C$  entier

Suite entière strictement décroissante infinie qui n'est pas possible avec des nombres entiers mais possible avec des nombres non entiers.

Démonstration géométrique irrationnelle  $\sqrt{2}$

$$\frac{D}{C} = \frac{\sqrt{2} + 1}{1} \text{ irrationnel}$$

$$\frac{D}{C} = \sqrt{2} + 1 \quad \text{et} \quad \frac{D}{C} = 2 + \frac{1}{C}$$

$$\sqrt{2} + 1 = 2 + \frac{1}{C}$$

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{C}}$$

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{C}}}$$

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{C}}}}$$

$$\dots$$

## Autre preuve

Rek-on trouver C et D deux entiers ?

$$D = C(\sqrt{2} + 1)$$

Remarque :

$\sqrt{2}$  est irrationnel.

Preuve par l'absurde :

On suppose que  $\sqrt{2} = \frac{a}{b}$  (avec a et b entiers et  $\frac{a}{b}$  irréductible)

$$2 = \frac{a^2}{b^2} \quad \text{donc} \quad a^2 = 2b^2. \text{ Ainsi } a^2 \text{ est pair et donc } a \text{ est pair.}$$

$$a = 2p; \quad a^2 = 4p^2$$

$$b^2 = \frac{a^2}{2} = \frac{4p^2}{2} = 2p^2. \text{ Ainsi } b^2 \text{ est pair et donc } b \text{ est pair.}$$

a et b sont pair donc  $\frac{a}{b}$  est réductible.

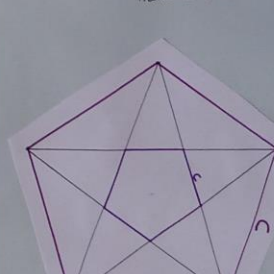
CONTRADICTION !

$\sqrt{2}$  est donc irrationnel.

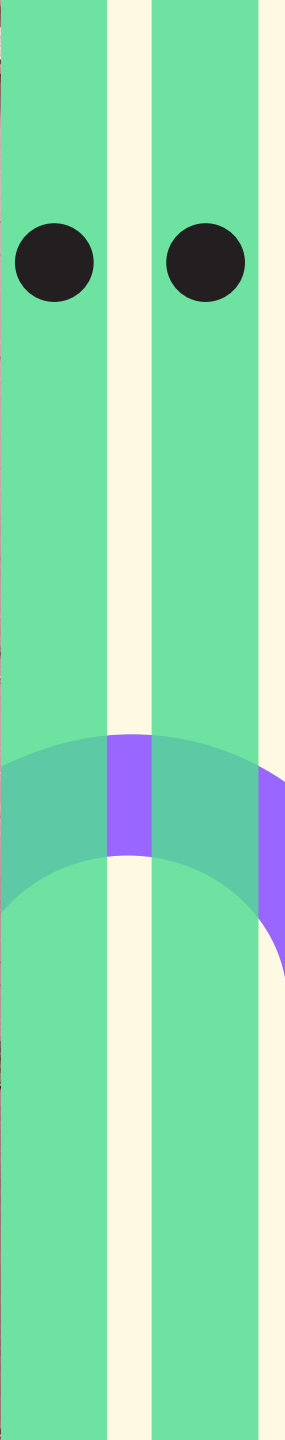
$$D = C(\sqrt{2} + 1)$$

$$\begin{array}{l} \text{nombre} \\ \text{entier} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{nombre} \\ \text{irrationnel} \end{array} + \begin{array}{l} \text{nombre} \\ \text{entier} \end{array} = \begin{array}{l} \text{nombre} \\ \text{irrationnel} \end{array}$$

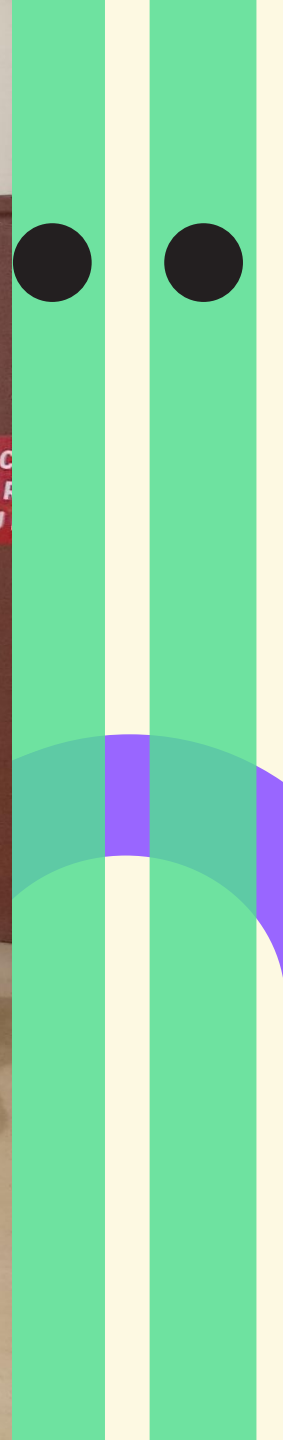
Le Pentagone et le nombre d'or



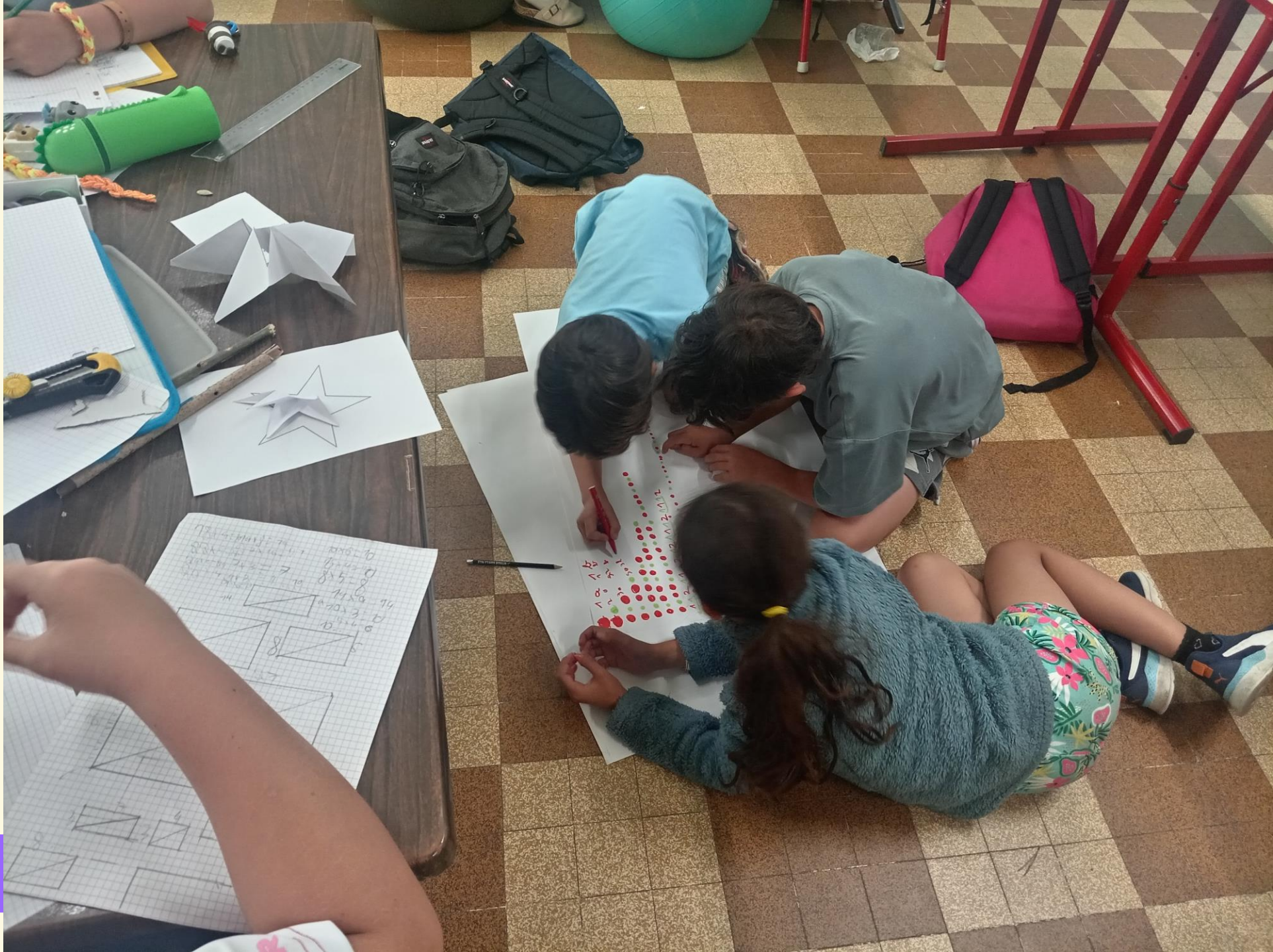
















# LE PROBLÈME QUI DÉCHIRE

## NOTRE MISSION:

Comment découper les morceaux d'une feuille pour obtenir 31 morceaux et puis 2026 morceaux ?

### 0 TESTS

On s'est concentrés sur les différentes manières de trouver 31 morceaux en déchirant que en 2 et après que en 3.

→ On a remarqué quelque chose !

Des qu'on déchire un morceau en 2, on ajoute 1 au nombre total de morceaux.

Des qu'on déchire un morceau en 3, on ajoute 2 au nombre total de morceaux etc...

Comme on part d'une seule feuille et pas d'aucune feuille on cherche les diviseurs de 31 et non de 31 car on ajoute 1 à la fin.

### 1

Comme notre feuille était déjà plane de papier on s'est dit qu'il fallait trouver un autre moyen de trouver toutes les solutions pour obtenir 31 morceaux.

Découpe en 4 : Dans la table de 3 on va jusqu'à 30 on fait +1 car on part de 1 et pas de 0. On cherche les diviseurs de 30 :

| Diviseurs | Découpe | Calcul                 |
|-----------|---------|------------------------|
| 1         | 2       | $1 \times 30 + 1 = 31$ |
| 2         | 3       | $2 \times 15 + 1 = 31$ |
| 3         | 4       | $3 \times 10 + 1 = 31$ |
| 5         | 6       | $5 \times 6 + 1 = 31$  |
| 6         | 7       | $6 \times 5 + 1 = 31$  |
| 10        | 11      | $10 \times 3 + 1 = 31$ |
| 15        | 16      | $15 \times 2 + 1 = 31$ |
| 30        | 31      | $30 \times 1 + 1 = 31$ |

### 2

Si maintenant on déchirait deux morceaux en 2 et en 3 ?

| Diviseurs | Découpe | Calcul                 |
|-----------|---------|------------------------|
| 1         | 2       | $1 \times 30 + 1 = 31$ |
| 2         | 3       | $2 \times 15 + 1 = 31$ |
| 3         | 4       | $3 \times 10 + 1 = 31$ |
| 4         | 5       | $4 \times 7 + 1 = 29$  |
| 5         | 6       | $5 \times 6 + 1 = 31$  |
| 6         | 7       | $6 \times 5 + 1 = 31$  |
| 10        | 11      | $10 \times 3 + 1 = 31$ |
| 15        | 16      | $15 \times 2 + 1 = 31$ |
| 30        | 31      | $30 \times 1 + 1 = 31$ |

### 3

QUAND S'ARRÊTE-ON DE CHERCHER LES DIVISEURS ?

On arrête quand on a trouvé tous les diviseurs de 31.

Exemple : 31

1 x 31

2 x 15

3 x 10

5 x 6

### 4

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 5

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 6

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 7

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 8

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 9

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 10

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 11

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 12

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 13

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 14

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 15

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 16

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 17

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 18

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 19

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 20

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 21

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |
| 24        | 25      |
| 25        | 26      |
| 26        | 27      |
| 27        | 28      |
| 28        | 29      |
| 29        | 30      |
| 30        | 31      |

### 22

On s'intéresse à la façon de faire 2026 morceaux on cherche donc ses diviseurs :

| Diviseurs | Découpe |
|-----------|---------|
| 1         | 2       |
| 2         | 3       |
| 3         | 4       |
| 4         | 5       |
| 5         | 6       |
| 6         | 7       |
| 7         | 8       |
| 8         | 9       |
| 9         | 10      |
| 10        | 11      |
| 11        | 12      |
| 12        | 13      |
| 13        | 14      |
| 14        | 15      |
| 15        | 16      |
| 16        | 17      |
| 17        | 18      |
| 18        | 19      |
| 19        | 20      |
| 20        | 21      |
| 21        | 22      |
| 22        | 23      |
| 23        | 24      |