

1- Puissance

Définition :

Soient a un réel et n un entier naturel supérieur ou égal à 2.

- $a^n = a \times a \times \dots \times a$ (n acteurs)
- $a^1 = a$
- $a^{-1} = \frac{1}{a}$
- Si $a \neq 0$ on a $a^0 = 1$

Exemples :

- $7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$
- $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$
- $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$
- $4^{-1} = \frac{1}{4} = 0.25$
- $79797^0 = 1$
- $666^1 = 666$
- $1^{666} = 1$

Remarque :

- Si n est pair alors $a^n \geq 0$
- Si $a \leq 0$ et n est impair alors $a^n \leq 0$

Exemples :

- $7^{11} \geq 0$
- $7^{12} \geq 0$
- $(-7)^{11} \leq 0$
- $(-7)^{12} \geq 0$

Propriétés :

Soient a et b deux réels, m et n deux entiers naturels, on a :

- $(ab)^n = a^n \times b^n$

Exemple : $(2\sqrt{2})^2 = 2^2 \times \sqrt{2}^2 = 4 \times 2 = 8$

- Si $b \neq 0$, $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Exemple : $\left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 = \frac{\sqrt{5}^2}{3^2} = \frac{25}{9}$

- $(a^n)^m = a^{n \times m}$

Exemple : $(10^2)^3 = 10^{2 \times 3} = 10^6$

- Si $a \neq 0$, $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$

Exemple : $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

Puissance de 10 :

Soit n un entier naturel non nul, on a :

$$10^n = \underbrace{100 \dots 0}$$

On écrit 0 n fois

$$10^{-n} = \underbrace{0.00 \dots 01}$$

On écrit 0 n fois

Exemples :

- $10^3 = 1000$
- $10^6 = 1000000$
- $10^{-2} = 0,01$
- $10^{-5} = 0,00001$

Quiz, exercices et méthodes sur le site 

2- Racines carrées

Définition :

Soit a un nombre réel positif.

La racine carrée de a est l'unique nombre réel positif, noté \sqrt{a} , dont le carré est égal à a , c'est-à-dire $\sqrt{a}^2 = a$.

Exemples :

- $3^2 = 9$ alors $\sqrt{9} = 3$
- $7^2 = 49$ alors $\sqrt{49} = 7$

Remarque :

- \sqrt{a} n'existe pas si $a < 0$.

Attention ! si $a < 0$ alors $\sqrt{a^2} = -a$

Exemples :

- $\sqrt{(-5)^2} = -(-5) = 5$
- $\sqrt{(-1)^2} = -(-1) = 1$

Carré parfait

Quand on multiplie un nombre entier par lui-même, on obtient un carré parfait.

Exemples :

1 ; 4 ; 9 ; 16 ; 25 ; 36 ; 49 ; ... sont des carrés parfaits.

Et on a $\sqrt{1} = 1$, $\sqrt{4} = 2$, $\sqrt{9} = 3$, $\sqrt{16} = 4$, $\sqrt{25} = 5$, $\sqrt{36} = 6$, $\sqrt{49} = 7$, ...

Propriétés :

Soit a et b deux nombres réels positifs. On a alors :

- $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$

Exemple : $\sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{3 \times 12} = \sqrt{36} = 6$

- Si $b \neq 0$, $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

Exemple : $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2$

- $\sqrt{a+b} \leq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

Exemple : $\sqrt{9+16} < \sqrt{9} + \sqrt{16}$

Attention !

Si a et b sont strictement négatifs, alors $\sqrt{a \times b} = \sqrt{-a} \times \sqrt{-b}$ et $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{-a}}{\sqrt{-b}}$

Exemple : $\sqrt{\frac{-9}{-4}} = \frac{\sqrt{-(-9)}}{\sqrt{-(-4)}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{4}} = \frac{3}{2}$

Carré des nombres constitués des chiffres 1 et 9

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| $1^2 = 1$ | $9^2 = 81$ |
| $11^2 = 121$ | $99^2 = 9801$ |
| $111^2 = 12321$ | $999^2 = 998001$ |
| $1111^2 = 1234321$ | $9999^2 = 99980001$ |
| $11111^2 = 123454321$ | $99999^2 = 9999800001$ |
| $111111^2 = 12345654321$ | $999999^2 = 999998000001$ |
| $1111111^2 = 1234567654321$ | $9999999^2 = 99999980000001$ |
| ... | ... |

Triangle de pascal et identités remarquables :

| | |
|---------------|--|
| 1 | $(a+b)^0 = 1$ |
| 1 1 | $(a+b)^1 = a+b$ $(a-b)^1 = a-b$ |
| 1 2 1 | $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ |
| 1 3 3 1 | $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ |
| 1 4 6 4 1 | $(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$ $(a-b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$ |
| 1 5 10 10 5 1 | $(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$ $(a-b)^5 = a^5 - 5a^4b + 10a^3b^2 - 10a^2b^3 + 5ab^4 - b^5$ |
| ... | ... |

Quiz, exercices et méthodes sur le site [Kiffelesmaths.com](https://www.kiffelesmaths.com)

L'explication de tous le cours avec d'autres exemples et exercices en vidéo.
sur le site [Kiffelesmaths.com](https://www.kiffelesmaths.com)

[Kiffelesmaths.com](https://www.kiffelesmaths.com)