

## 1- Puissance

### Définition :

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

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

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

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

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