Chapitre 6 : Les Puissances

Professeur : Ismail OUDAHA

Plan de cours

1. Puissance d'un nombre relatif
2. Puissance à base 10
3. Les opérations sur les puissances
4. Le signe d'une puissance
5. L'écriture scientifique

1. Puissance d'un nombre relatif
2. Puissance à base 10
3. Les opérations sur les puissances
4. Le signe d'une puissance
5. L'écriture scientifique

I - Puissance d'un nombre relatif :

I - Puissance d'un nombre relatif :

Activité :

I - Puissance d'un nombre relatif :

Activité :

1. Soit le produit suivant : $A = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$

   Que remarquez-vous sur les facteurs du produit A ?

2. Écris sous la forme q^n où a un nombre relatif et n un nombre entier naturel : $B = (-7) \times (-7) \times (-7)$

1) - Définitions :

1) - Définitions :

Définition :

1) - Définitions :

Définition :

Soit a un nombre relatif et soit n un nombre entier naturel, on a :

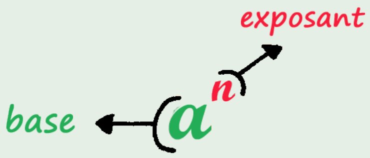
$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \ \ldots\ldots \times a}_{\text{n facteurs}}$$

1) - Définitions :

Définition :

Soit a un nombre relatif et soit n un nombre entier naturel, on a :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \ \ldots\ldots \times a}_{\text{n facteurs}}$$

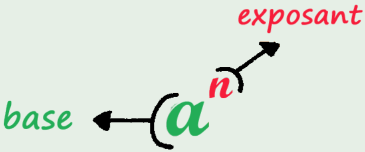


1) - Définitions :

Définition :

Soit a un nombre relatif et soit n un nombre entier naturel, on a :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \;\ldots\ldots \times a}_{\text{n facteurs}}$$



a^n se lit a exposant n ou bien a puissance n.

Exemples :

Exemples :

- $2^3 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$
- $(-3)^4 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$
- $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$
- $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$
- $(-2,5)^3 =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$
- $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$
- $(-2,5)^3 = (-2,5) \times (-2,5) \times (-2,5) =$

Exemples :

- $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$
- $11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$
- $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$
- $(-2,5)^3 = (-2,5) \times (-2,5) \times (-2,5) = -15,625$

1. Puissance d'un nombre relatif
2. Puissance à base 10
3. Les opérations sur les puissances
4. Le signe d'une puissance
5. L'écriture scientifique

II - Puissance à base 10 :

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^n = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^{n} = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^n = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

Exemples :

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^n = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

Exemples :

$$10^3 = 1000$$

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^{n} = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

Exemples :

$$10^{3} = 1000 \quad ; \quad 10^{5} = 100000$$

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^n = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

Exemples :

$$10^3 = 1000 \quad ; \quad 10^5 = 100000$$

$$10^{-4} = 0,0001$$

II - Puissance à base 10 :

Propriété :

Soit n un nombre entier naturel, on a :

- $$10^n = 1\underbrace{0000........000}_{\text{n zéros}}$$
- $$10^{-n} = \underbrace{0,000........000}_{\text{n zéros}}1$$

Exemples :

$$10^3 = 1000 \quad ; \quad 10^5 = 100000$$

$$10^{-4} = 0,0001 \quad ; \quad 10^{-7} = 0,0000001$$

Application :

1. Calculer les puissances suivantes :

$$5^2 \quad ; \quad (-4)^3 \quad ; \quad 7^4 \quad ; \quad (1,5)^3 \quad ; \quad (-6)^4 \quad ; \quad (-2,3)^2$$

2. Écrire les expressions suivantes sous forme 10^n :

$$A = 100 \quad ; \quad B = 0,001 \quad ; \quad C = 10000 \quad ; \quad D = 0,00001$$

1 Puissance d'un nombre relatif

2 Puissance à base 10

3 Les opérations sur les puissances

4 Le signe d'une puissance

5 L'écriture scientifique

IV - Les opérations sur les puissances :

IV - Les opérations sur les puissances :

Activité :

IV - Les opérations sur les puissances :

Activité :

Écrire sous la forme a^n où a un nombre relatif et n un nombre entier naturel :

- $9^2 \times 9^3$
- $\dfrac{5^4}{5^3}$
- $\dfrac{7^4}{6^4}$
- $3^2 \times 5^2$
- $\left(11^2\right)^3$

Propriété :

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \qquad ;$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \qquad ; \qquad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ;$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ;$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m\times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad ;$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad ; \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m\times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad ; \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0) \quad ;$$

Propriété :

Pour tous nombres relatifs a et b non nuls, et pour tous nombres entiers naturels m et n, on a :

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad ; \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad ; \quad (a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$(a \times b)^m = a^m \times b^m \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad ; \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0) \quad ; \quad a^1 = a$$

Exemples :

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$

- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$

- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$

- $C = 25^{14} \times 4^{14} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} = 100^{14}$
- $D = \left((-11)^{-4}\right)^5 =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} = 100^{14}$
- $D = \left((-11)^{-4}\right)^5 = (-11)^{(-4)\times 5} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} = 100^{14}$
- $D = \left((-11)^{-4}\right)^5 = (-11)^{(-4)\times 5} = (-11)^{-20}$
- $E = \dfrac{21^5}{3^5} =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} = 100^{14}$
- $D = \left((-11)^{-4}\right)^5 = (-11)^{(-4)\times 5} = (-11)^{-20}$
- $E = \dfrac{21^5}{3^5} = \left(\dfrac{21}{3}\right)^5 =$

Exemples :

- $A = 7^2 \times 7^{15} = 7^{2+15} = 7^{17}$
- $B = \dfrac{12^{23}}{12^{15}} = 12^{23-15} = 12^8$
- $C = 25^{14} \times 4^{14} = (25 \times 4)^{14} = 100^{14}$
- $D = \left((-11)^{-4}\right)^5 = (-11)^{(-4)\times 5} = (-11)^{-20}$
- $E = \dfrac{21^5}{3^5} = \left(\dfrac{21}{3}\right)^5 = 7^5$

Puissance d'un nombre réel

Application :

Écrire les puissances suivantes sous forme a^n :

$$A = \left(9^6\right)^3 \quad ; \quad B = (-2)^{11} \times (-2)^{-4} \times (-2)^6$$

$$C = \frac{10^{13}}{10^8} \quad ; \quad D = (-7)^{10} \times (-5)^{10}$$

$$E = 2023^0 \quad ; \quad F = (-7,5)^1$$

1. Puissance d'un nombre relatif
2. Puissance à base 10
3. Les opérations sur les puissances
4. Le signe d'une puissance
5. L'écriture scientifique

IV- Le signe d'une puissance :

IV- Le signe d'une puissance :

Activité :

IV- Le signe d'une puissance :

Activité :

1. Calculer les puissances suivantes :

$$(-3)^2 \;\; ; \;\; (-3)^3 \;\; ; \;\; 9^2 \;\; ; \;\; 4^3$$

2. Déduire le signe de chaque puissance ?

Règle :

Règle :

Le signe d'une puissance à base

Règle :

Le signe d'une puissance à base

Positive

Règle :

Le signe d'une puissance à base

Positive

Positif

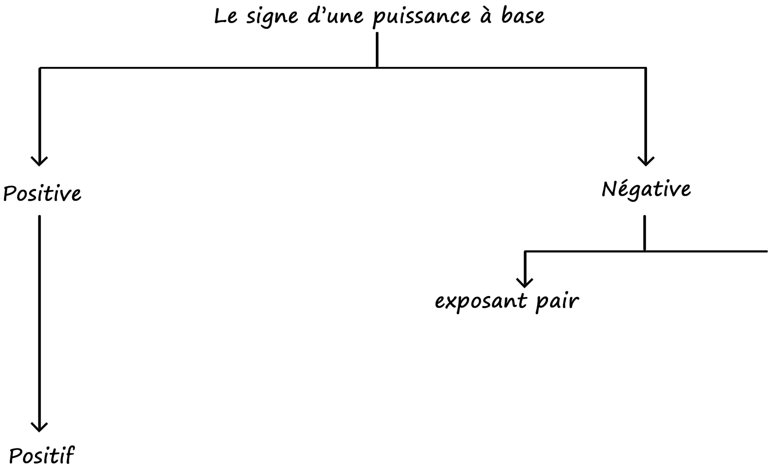
Règle :

Le signe d'une puissance à base

Positive → *Positif*

Négative

Règle :

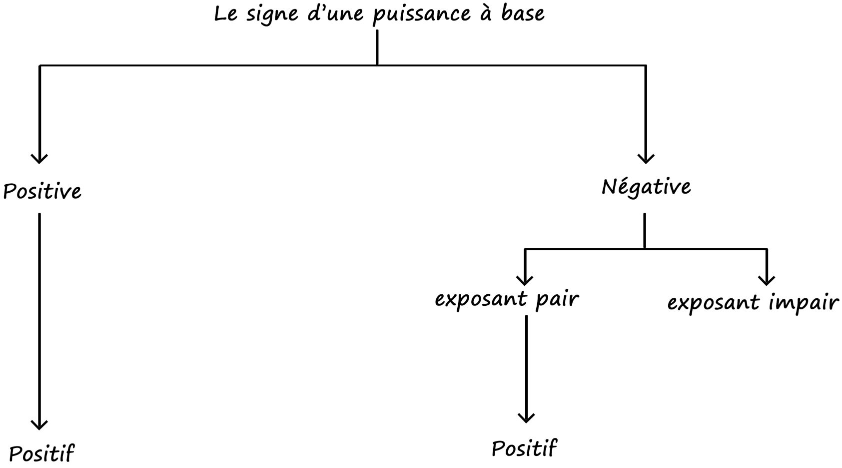

Le signe d'une puissance à base
Positive
Négative
exposant pair
Positif

Règle :

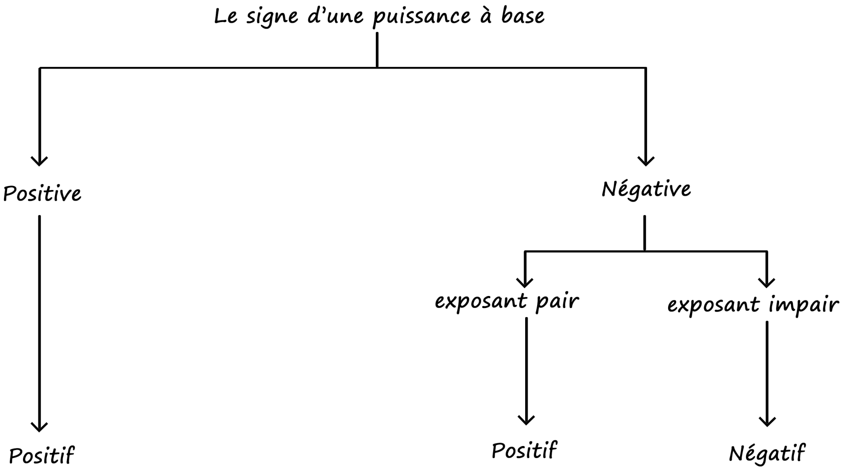
Le signe d'une puissance à base

- *Positive*
  - *Positif*
- *Négative*
  - *exposant pair*
    - *Positif*

Règle :


Le signe d'une puissance à base
Positive
Négative
exposant pair
exposant impair
Positif
Positif

Règle :


Le signe d'une puissance à base
Positive
Négative
exposant pair
exposant impair
Positif
Positif
Négatif

Exemples :

Exemples :

- Le signe de 7^{35} est positif car la base est positive.

Exemples :

- Le signe de 7^{35} est positif car la base est positive.

- Le signe de $(-11)^{24}$ est positif car la base est négative et l'exposant est pair. On écrit : $(-11)^{24} = 11^{24}$

Exemples :

- Le signe de 7^{35} est positif car la base est positive.

- Le signe de $(-11)^{24}$ est positif car la base est négative et l'exposant est pair. On écrit : $(-11)^{24} = 11^{24}$

- Le signe de $(-9)^{33}$ est négatif car la base est négative et l'exposant est impair. On écrit : $(-9)^{33} = -9^{33}$

Application :

Déterminer le signe des puissances suivantes :

$$(-5)^{11} \quad ; \quad 3^{21} \quad ; \quad (-12)^{2024} \quad ; \quad (-7)^{0}$$

1. Puissance d'un nombre relatif
2. Puissance à base 10
3. Les opérations sur les puissances
4. Le signe d'une puissance
5. L'écriture scientifique

V -L'écriture scientifique :

V -L'écriture scientifique :

Définition :

V -L'écriture scientifique :

Définition :

Soient a un nombre décimal et n un nombre entier relatif non nul.
Toute écriture de la forme :

$$x = a \times 10^n \quad ou \quad x = -a \times 10^n$$

Avec : $1 \leq a < 10$ s'appelle écriture scientifique de x.

Exemples :

$x = 2659,16 =$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 =$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 =$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

$$k = -456,7 \times 10^7$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

$$k = -456,7 \times 10^7 =$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

$$k = -456,7 \times 10^7 = -4,567 \times 10^2 \times 10^7$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

$$k = -456,7 \times 10^7 = -4,567 \times 10^2 \times 10^7 =$$

Exemples :

$$x = 2659,16 = 2,65916 \times 10^3$$

$$y = 0,000093 = 9,3 \times 10^{-5}$$

$$z = 34218 = 3,4218 \times 10^4$$

$$k = -456,7 \times 10^7 = -4,567 \times 10^2 \times 10^7 = -4,567 \times 10^9$$

Écriture scientifique

Application :

Déterminer l'écriture scientifique des nombres suivants :

$$a = 0,00000975$$

$$b = -7645,6$$

$$c = 317824 \times 10^{-3}$$

$$d = 0,00017 \times 367,6$$