**Puissances et Écritures Scientifiques**

* **Définition :**

Le nombre réel$ a$**,** à la puissance$n$ (ou à l’exposant $n$) est défini par :

$$a^{n}= a×a×a×…×a$$

$n$ **fois**

$a$ étant un nombre réel et $n$ un entier non nul.

* **Règles :**

$m$ et $p$ sont des nombres entiers relatifs.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$a^{m}×a^{p}=a^{m+p}$$ | $$\frac{a^{m}}{a^{p}}=a^{m-p}$$ | $$\left(a^{m}\right)^{p}=a^{m×p}$$ |  |
| Exemples : |  |
| $$2^{7}×2^{2}=2^{7+2}=2^{9}$$$$10^{-3}×10^{6}=10^{-3+6}=10^{3}$$$$x^{3}×x^{-7}=x^{3-7}=x^{-4}$$ | $$\frac{2^{3}}{2^{7}}=2^{3-7}=2^{-4}$$$$\frac{10^{7}}{10^{-4}}=10^{7+4}=10^{11}$$$$\frac{x^{-5}}{x^{-2}}=x^{-5+2}=x^{-3}$$ | $$\left(2^{3}\right)^{4}=2^{3×4}=2^{12}$$$$\left(10^{-5}\right)^{3}=10^{-5×3}=10^{-15}$$$$\left(x^{-2}\right)^{-7}=x^{-2×(-7)}=x^{14}$$ |  |
|  |  |  |  |
| $$a^{-m}=\frac{1}{a^{m}}$$ | $$\left(a×b\right)^{m}=a^{m}×b^{m}$$ | $$\left(\frac{a}{b}\right)^{m}=\frac{a^{m}}{b^{m}}$$ |  |
| Exemples : |  |
| $$6^{-5}=\frac{1}{6^{5}}$$$$10^{-8}=\frac{1}{10^{8}}$$$$x^{-3}=\frac{1}{x^{3}}$$ | $$\left(5×7\right)^{4}=5^{4}×7^{4}$$$$5^{-3}×2^{-3}=10^{-3}$$$$\left(-3y\right)^{3}=(-3)^{3}×x^{3}=-27x^{3}$$ | $$\left(\frac{5}{2}\right)^{7}=\frac{5^{7}}{2^{7}}$$$$\left(\frac{3}{10}\right)^{4}=\frac{3^{4}}{10^{4}}$$$$\left(\frac{2}{x}\right)^{2}=\frac{2^{2}}{x²}=\frac{4}{x²}$$ |  |

* **Remarques :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$a^{0}=1$$ | $$a^{1}=a$$ | $0^{0}$ **n’est pas défini,** |  |
| $$3^{0}=1$$$$(-12,6)^{0}=1$$$$π^{0}=1$$ | $$3^{1}=3$$$$(-12,6)^{1}=-12,6$$$$π^{1}=π$$ | **n’existe pas.** |  |

* **PUISSANCES DE DIX :**

|  |  |
| --- | --- |
| $10^{n}=10×10×10×…×10=1 0…0$$n$ **fois** $n$ **zéros** | $$10^{-m}=\frac{1}{10^{m}}=0,000…0 1$$$n$ **zéros** |
| $$10^{3}=1 000 :mille$$$$10^{6}=1 000 000 :un million$$$$10^{9}=1 000 000 000 :un milliard$$$$10^{12}=1 000 000 000 000 :mille milliards$$ (ou un billion) | $$10^{-1}=\frac{1}{10}=0,1 :un dixième$$$$10^{-2}=\frac{1}{10²}=0,01 :un centième$$$$10^{-3}=\frac{1}{10^{3}}=0,001 :un millième$$$$10^{-6}=\frac{1}{10^{6}}=0,000 001 :un millionième$$ |

* **Préfixes :**
* **Notation scientifique :**

Ecrire un nombre en écriture scientifique c’est l’exprimer sous la forme :

$$a×10^{n}$$

où $a$ est un nombre compris entre 1 inclus et 10 exclu et $n$ est un entier relatif.

|  |  |
| --- | --- |
| $$3,7=3,7×10^{0}$$$$83,1=8,31×10^{1}$$$$12 300=1,23×10^{4}$$$$-250=-2,5×10^{2}$$ | $$0,5=5×10^{-1}$$$$-0,000 47=-4,7×10^{-4}$$$$0,000 071=7,1×10^{-5}$$$$\frac{1}{4}=0,25=2,5×10^{-1}$$ |

* **Ordre de grandeur :**

La puissance de 10 la plus proche de la notation scientifique d’un nombre donne l’ordre de grandeur de ce nombre.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre | $$1,23×10^{4}$$ | $$8,31×10^{1}$$ | $$7,1×10^{-5}$$ |
| Ordre de grandeur | $$10^{4}$$ | $$10^{2}$$ | $$10^{-4}$$ |

**Fractions**

* **Addition et soustraction de fractions :**

Si les dénominateurs sont différents, on réduit d’abord au même dénominateur, puis on additionne les numérateurs.

**Exemples :**

\* *Les deux fractions ont le même dénominateur :*  + =

|  |  |
| --- | --- |
| \* *Un des dénominateurs est multiple de l’autre :* + = ×× +  = +  =  | \* C*as général :* + = ×× + ××  = +  =  |

* **Multiplication d’un nombre par une fraction :**

**Exemple :**

$$\frac{2}{25}×75=\left\{\begin{array}{c}\frac{2×75}{25}=\frac{150}{25}=6\\\frac{75}{25}×2=3×2=6\end{array}\right.$$

* **Multiplication de deux fractions :**

**On multiplie les deux numérateurs entre eux et les deux dénominateurs entre eux en cherchant à simplifier avant d’effectuer ces multiplications.**

**Exemples :**

|  |  |
| --- | --- |
| $$\frac{4}{3}×\frac{5}{7}=\frac{20}{21}$$ | $$\frac{15}{22}×\frac{2}{3}=\frac{5×3×2}{11×2×3}=\frac{5}{11}$$ |

* **Inverse d’une fraction :**

**L’inverse de** $\frac{a}{b}$ **est** $\frac{b}{a}$

**Exemples :** l’inverse de est ; l’inverse de 7 est .

* **Division par une fraction** :

**Diviser par un nombre, cela revient à multiplier par son inverse.**

**Donc diviser par** $\frac{a}{b}$ **revient à multiplier par** $\frac{b}{a}$**.**

**Exemples :**

|  |  |
| --- | --- |
| $$5÷\frac{4}{7}=5×\frac{7}{4}$$$$ =\frac{35}{4}$$ | $$\frac{3}{5}÷\frac{4}{7}=\frac{3}{5}×\frac{7}{4}$$$$ =\frac{21}{20}$$ |
| $$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{7}{11}}=\frac{2}{3}×\frac{11}{7}$$$$ =\frac{22}{21}$$ | $$\frac{\frac{5}{3}}{11}=\frac{5}{3}×\frac{1}{11}$$$$ =\frac{5}{33}$$ |