CH IV puissances

I) puissances positives et négatives

1) notations :

Quel que soit le nombre relatif a et quel que soit le nombre entier positif n, on a :

$\boxed{a^n = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{\text{n facteurs}}}$ $\boxed{a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{a \times a \times \ldots \times a}}$ avec a ≠ 0 $\boxed{a^0 = 1}$ avec a ≠ 0

2) exemples :

$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ 3^4 se lit « 3 exposant 4 » ou « 3 puissance 4 »

$5^{-2} = \frac{1}{5 \times 5} = \frac{1}{25} = 0{,}04$

46 p 43 écrire en puissance – 52 p 43 calculer – 54 calculer (calculs composés simples)
55 p 43 relier calcul au résultat (calc)

3) cas particulier des puissances de 10

Quelque soit le nombre entier positif n, on a :

$\boxed{10^n = \underbrace{100\ldots0}_{\text{n zéros}}}$ et $\boxed{10^{-n} = \underbrace{0{,}}_{}\overbrace{\underbrace{0\ldots0}_{\text{n zéros}}1}^{\text{n chiffres après la virgule}}}$

Exemples :

$10^5 = 100\,000$ et $10^{-4} = 0{,}000\,1$

47 et 48 p 43

50 p 43 nombre de menus possibles – 51 p 43 chaine de SMS
53 p 43 initiation aux formules – 78 p 49 on double (cellules)

diaporama notations scientifiques et unités spécifiques

II) Utilisation des puissances de 10 pour les très grands et les très petits nombres

1) écriture scientifique

Un nombre positif est en notation scientifique quand il est écrit sous la forme : $\boxed{a \times 10^n}$ avec :

- a est un nombre décimal tel que 1 ≤ a < 10
- n est un nombre entier relatif

exemples : 745 000 000 peut s'écrire $7{,}45 \times 10^8$

49 p 43 – 57 p 43 classer – 64 p 46 dilatation rail -
Légende de Sissa 71 p 47 – 79 p 49 distance terre soleil
79.3 distance terre étoile la plus proche : 39 900 000 000 000 km
Combien de temps lumière pour arriver ?
Samy souhaite télécharger des photos de 4,5 Mo chacune et une vidéo de 700 Mo.
Combien de temps doit-il prévoir pour tout télécharger une photo avec une vitesse de 950 Ko/s.
Combien de temps pour la vidéo ? Même question avec une vitesse de 80 Mo/s (fibre).

2) Unités spécifiques

exposant	puissance	valeur	préfixe	abrév
12	10^{12}	mille milliards	téra	T
9	10^9	milliard	giga	G
6	10^6	million	méga	M
3	10^3	millier	kilo	k
-3	10^{-3}	millième	milli	m
-6	10^{-6}	millionième	micro	µ
-9	10^{-9}	milliardième	nano	n

56 p 43

3) manipulation des puissances dans les calculs :

a) exercice : Ecrire le résultat en notation scientifique : $A=\dfrac{8\times10^{11}\times(3\times10^{-3})^2}{4\times10^{-2}}$ laisser 4 lignes

$$A=\frac{8\times10^{11}\times(3^2)\times(10^{-3})^2}{4\times10^{-2}}=\frac{8\times10^{11}\times9\times10^{-6}}{4\times10^{-2}}=\frac{8\times9}{4}\times\frac{10^{11}\times10^{-6}}{10^{-2}}=18\times10^{(11-6-(-2))}=18\times10^{7}=1{,}8\times10^{8}$$

b) formules :

Quel que soit le nombre relatif a et les nombres entiers relatifs m et n, on a :

$\boxed{a^m\times a^n=a^{m+n}}$ $\boxed{\dfrac{a^m}{a^n}=a^{m-n}}$ avec a ≠ 0 $\boxed{(a^m)^n=a^{m\times n}}$ $\boxed{a^m\times b^m=(a\times b)^m}$

c) exemples :

$3^2\times3^4=3^{2+4}=3^6$ en effet $3^2\times3^4=(3\times3)\times(3\times3\times3\times3)=3^6$

$\dfrac{4^5}{4^3}=4^{5-3}=4^2$ en effet $\dfrac{4^5}{4^3}=\dfrac{4\times4\times4\times4\times4}{4\times4\times4}=4\times4=4^2$

$(2^3)^4=2^{3\times4}=3^{12}$ en effet

$(2^3)^4=2^3\times2^3\times2^3\times2^3=(2\times2\times2)\times(2\times2\times2)\times(2\times2\times2)\times(2\times2\times2)=2^{12}$

$(-3)^4\times2^4=(-3\times2)^4=(-6)^4$ c'est évident, car

$(-3)^4\times2^4=(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times2\times2\times2\times2=(-3\times2)\times(-3\times2)\times(-3\times2)\times(-3\times2)$