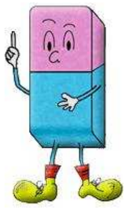
Thème N°17 : PUISSANCE D'UN NOMBRE (1)
Puissance d'un nombre d'exposant entier négatif
Puissance de 10

<u>*A la fin du thème, tu dois savoir*</u> *:*



- Ecritures décimales
- Transformer un nombre en écriture scientifique
- Préfixes de nano à giga
- Utiliser les puissances de 10 pour convertir
- Calculer avec les propriétés

A - <u>PUISSANCES D'EXPOSANT ENTIER NEGATIF</u>

Définition : Si $a \neq 0$, alors le nombre a^{-n} est l'inverse de a^n. C'est-à-dire : $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$

<u>*Exemples :*</u>

$4^{-1} = \dfrac{1}{4^{\cdots}} = \ldots\ldots$; $5^{-2} = \dfrac{1}{5^{\cdots}} = \dfrac{1}{\ldots\ldots} = \ldots\ldots$; $(-2)^{-3} = \dfrac{1}{\ldots\ldots^{3}} = \dfrac{1}{-\ldots\ldots} = \ldots\ldots$

<u>Méthode 1 :</u> Savoir calculer une expression en utilisant les priorités opératoire

<u>***Exemple 1 :***</u> Donne l'écriture décimale du nombre $C = 6^3 + 126 \times 3^{-2} - 8$

$C = 6^3 + 126 \times 3^{-2} - 8$

$C = \ldots\ldots + 126 \times \dfrac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots} - 8$ ☞ On effectue d'abord les puissances

$C = \ldots\ldots + 126 \times \dfrac{1}{\ldots\ldots} - 8$ ☞ On effectue la multiplication

$C = \ldots\ldots + \ldots\ldots - 8$ ☞ On effectue un calcul de la gauche vers la droite

$C = \ldots\ldots$

B – <u>REGLES DE CALCULS</u>

Si $a \neq 0$ et si m et n sont des entiers relatifs, alors :

$a^m \times a^n = a^{\cdots\cdots}$ *et* $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{\cdots\cdots}$; $(a^n)^P = a^{\cdots\cdots}$

Si a et b sont des nombres différents de 0 et si n est un entier relatif, alors :

$(ab)^n = \ldots\ldots$; $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \ldots\ldots$

Méthode 2: Utiliser les règles de calculs pour calculer

Exemples :

$3^4 \times 3^2 = 3^{\dots\dots} = \dots\dots$; $9^5 \times 9^{-3} = 9^{\dots\dots} = \dots\dots$; $2^{-6} \times 2^5 = 2^{\dots\dots} = \dots\dots$

$(-4)^{-2} \times (-4)^5 = (-4)^{\dots\dots} = \dots\dots$; $\dfrac{7^5}{7^3} = 7^{\dots\dots} = \dots\dots$; $\dfrac{2^{12}}{2^{15}} = 2^{\dots\dots} = 2^{\dots\dots} = \dfrac{1}{2^{\dots\dots}} = \dots\dots$

$(5^2)^3 = 5^{\dots\dots} = \dots\dots$; $\left((-8)^4\right)^7 = (-8)^{\dots\dots} = \dots\dots$; $(7^{-5})^2 = 7^{\dots\dots} = \dots\dots$

$(2\times 3)^2 = 2^{\dots} \times 3^{\dots} = \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots$; $(5\times 10^{-3})^2 = 5^{\dots} \times (10^{\dots\dots})^{\dots} = \dots\dots$

$(5x)^2 = \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots$; $(2\sqrt{5})^2 = \dots\dots \times \dots\dots = \dots \times \dots = \dots\dots$; $\left(\dfrac{4}{5}\right)^2 = \dfrac{4^{\dots}}{5^{\dots}} = \dots\dots$

C – PUISSANCES DE DIX

1°) *Cas ou l'exposant est positif*

Pour tout entier positif n, l'écriture décimale de 10^n est un 1 suivi de n zéros

Pour tout entier n supérieur ou égal à 2, $\underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \dots\dots \times 10}_{n \text{ facteurs}} = \mathbf{10^n}$

Exemples : $1\,000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^{\dots\dots}$; $1 = 10^{\dots\dots}$

2°) *Cas ou l'exposant est négatif*

Pour tout entier positif n, $\boxed{10^{-n} = \dfrac{1}{10^{\dots\dots}}} = \dfrac{1}{10\dots\dots0} = 0,000\dots01$ (n zéros précédent le 1 , sans oublier la virgule)

Exemple : $10^{-3} = = \dfrac{1}{10^{\dots\dots}} = \dfrac{1}{1\dots\dots} = \dots\dots$

D – ECRITURE SCIENTIFIQUE D'UN NOMBRE DECIMAL

Nombre décimal non nul pouvant s'écrire sous la forme $a \times 10^n$, avec a un nombre décimal non nul ne comportant qu'un seul chiffre non nul avant la virgule et n un entier relatif.

Méthode 3: Savoir écrire un nombre en notation scientifique

Exemples : Ecrire en notation scientifique les nombres suivants :

A = 0,000 256 ; B = $783,9 \times 10^3$; C = $18 \times 10^{-5} \times 5,6 \times 10^7$

A = 0,000 256

A = $\dots\dots \times 10^{\dots\dots}$

B = $783,9 \times 10^3$

B = $(\dots\dots \times 10^{\dots\dots}) \times 10^{\dots\dots}$

B = $\dots\dots \times (10^{\dots\dots} \times 10^{\dots\dots})$

B = $\dots\dots \times 10^{\dots\dots}$

C = $18 \times 10^{-5} \times 5,6 \times 10^7$

C = $(\dots\dots \times \dots\dots) \times (10^{\dots\dots} \times 10^{\dots\dots})$

C = …………… $\times$ 10 $^{\cdots\cdots}$

C = (……… $\times$ 10 $^{\cdots\cdots}$) $\times$ 10 $^{\cdots\cdots}$

C = ………. $\times$ (10 $^{\cdots\cdots}$ $\times$ 10 $^{\cdots\cdots}$)

C = ……… $\times$ 10 $^{\cdots\cdots}$

Méthode 4: Comment organiser un calcul avec des puissances

Donne les écritures décimale et scientifique du nombre suivant : $A = \dfrac{7 \times 10^{7} \times 25 \times 10^{-5}}{14 \times 10^{8} \times 10^{-2}}$.

On rassemble les nombres et les puissances de dix A = ……………………………………

On simplifie les nombres et les puissances de dix A = …………………………………..

A = …………………..

A = ………………….

A = …………………

L'écriture scientifique est A = …………………

A = …………………

A = …………………..

L'écriture décimale est A = ………………….

A = ………………….

E – LES PREFIXES

Puissance de dix	Préfixe	Symbole
10^{9}	giga	G
10^{6}	méga	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hecto	h
10^{1}	déca	da
10^{-1}	déci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	µ
10^{-9}	nano	n

Exemples :

7 kilogrammes = ………. kg = …………….g = ……….g

8 mégaoctets = …………..…. Mo = ……….octets

9 micromètres = ……………. µm = ……….m

12 cL = …………….L = ……….L

Méthode 5: Utiliser les puissances de dix pour convertir.

Enoncé : Le rayon d'un atome de plomb est $1,8 \times 10^{-10}$ m. Le convertir en nanomètre

Solution :

On sait que : 10^{-9} m = ………. nm

Donc : $1 \text{ m} = \dfrac{1}{10^{-9}}$ nm = ………nm

En utilisant un tableau de proportionnalité, on a :

Distance (en m)	1	$1,8 \times 10^{-10}$
Distance (en nm)	10^9	x

Soit : $x = \dfrac{\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots}{1} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 0,18$

Conclusion : …………………………………………………………….

Objectif brevet : *Amérique du Nord – Juin 2010 (Extrait)*

Donner l'écriture scientifique du nombre $\dfrac{6\times10^{12}\times35\times10^{-4}}{14\times10^{3}}$.

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………….