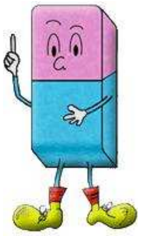
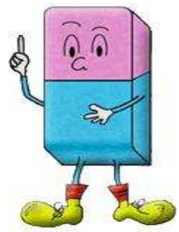


**4-EME**

# Thème N°15 : PUISSANCE D'UN NOMBRE
## Puissance d'un nombre avec exposant entier positif

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

- Notation puissance avec exposant positif ou négatif
- Calculs avec les notations puissances avec exposants positifs ou négatifs
- Calculer une expression avec exposants positifs ou négatifs
- 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>PUISSANCE D'EXPOSANT ENTIER POSITIF</u>

**Définition :**

Si $n$ est un entier supérieur ou égal à 2, alors : $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times ........ \times a}_{n \text{ facteurs}}$

De plus , $a^1 =$.......... et pour $a \neq 0$ , $a^0 =$.........

**Vocabulaire :** $a^n$ se lit « $a$ ………………… $n$ » ou « $a$ …………………. $n$ »

*<u>Exemples :</u>*

$5^4 =$ ................................................ = .................  $(-6)^3 =$ ............................................ = ..................

$3^9 =$ ...........................  $(-3)^0 =$ .........................  ;  $(5{,}7)^1 =$ ...................

## B - <u>AVEC LA CALCULATRICE</u>

### <u>Avec la calculatrice</u>

Avec la Casio 2D, on utilise la touche $\boxed{x^{\blacksquare}}$ et avec la TI-Collège, la touche $\boxed{\wedge}$ , ou ……

***<u>Exemple</u>* :** Calcule de $(-7)^5$

Casio 2D : $\boxed{(}$ $\boxed{(-)}$ $\boxed{7}$ $\boxed{)}$ $\boxed{x^{\blacksquare}}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{EXE}}$  $-16\,807$

TI-Collège : : $\boxed{(}$ $\boxed{(-)}$ $\boxed{7}$ $\boxed{)}$ $\boxed{\wedge}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{ENTER}}$  $-16\,807$

## C - PRIORITES OPERATOIRES

- Dans une expression sans parenthèses, on effectue d'abord les ……………………………, puis les multiplications et les divisions, enfin les additions et les soustractions.
- Dans une expression avec parenthèses, on effectue d'abord les calculs ……………………………………

Méthode : Savoir donner l'écriture décimale d'un nombre

***Exemple 1 :*** Donne l'écriture décimale des nombres $A = 4^2 \times 4^3$ et $B = \frac{5^3}{5^5}$.

$A = 4^2 \times 4^3$ = ( ……… ) × ( ……………………… ) = …….$^{....}$ = …………

$B = \frac{5^3}{5^5} = \frac{......................}{.................................................} = \frac{1}{.....\times......} = \frac{1}{........} =$ ………

***Exemple 2 :*** Donne l'écriture décimale du nombre $C = 6^3 + 126 \times 3^2 - 8$

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

C = ……. + 126 × …… – 8 ☞ On effectue d'abord les puissances

C = ……. + ……...….. – 8 ☞ On effectue la multiplication

C = ……. + ……. – 8 ☞ On effectue un calcul de la gauche vers la droite

C = ………

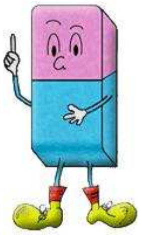
***Exemple 3 :*** Donne l'écriture décimale du nombre $D = (5-2)^3 - (6 \times 2)^2$

$D = (5-2)^3 - (6 \times 2)^2$

D = ……$^3$ – ……..$^2$ ☞ On effectue d'abord dans les parenthèses

D = ……. – ……. ☞ On applique la définition des puissances

D = …….. ☞ On effectue la soustraction



**4-EME**

# Thème N°15 : PUISSANCE D'UN NOMBRE
# Puissance d'un nombre d'exposant entier négatif
# Puissance de 10

## 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>*

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

<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 :

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

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 :*

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

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

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

$(2\times3)^2 = 2^{\dots} \times 3^{\dots} = \dots\times\dots = \dots\dots\dots\dots$ ; $(5\times10^{-3})^2 = 5^{\dots}\times(10^{\dots})^{\dots} = \dots\dots\dots\dots$

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

## 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, $\underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \dots\times 10}_{n \text{ facteurs}} = \mathbf{10^n}$

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

### 2°) *Cas ou l'exposant est négatif*

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

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

## 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 = $\dots\dots \times 10^{\dots}$**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**$C = \ldots\ldots\ldots \times 10^{\cdots\cdots}$**

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

Conclusion : ……………………………………………………………….

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

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

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………