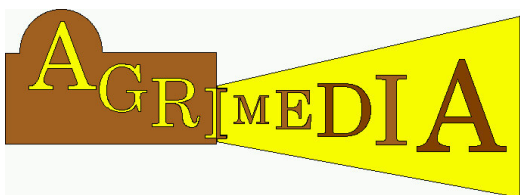
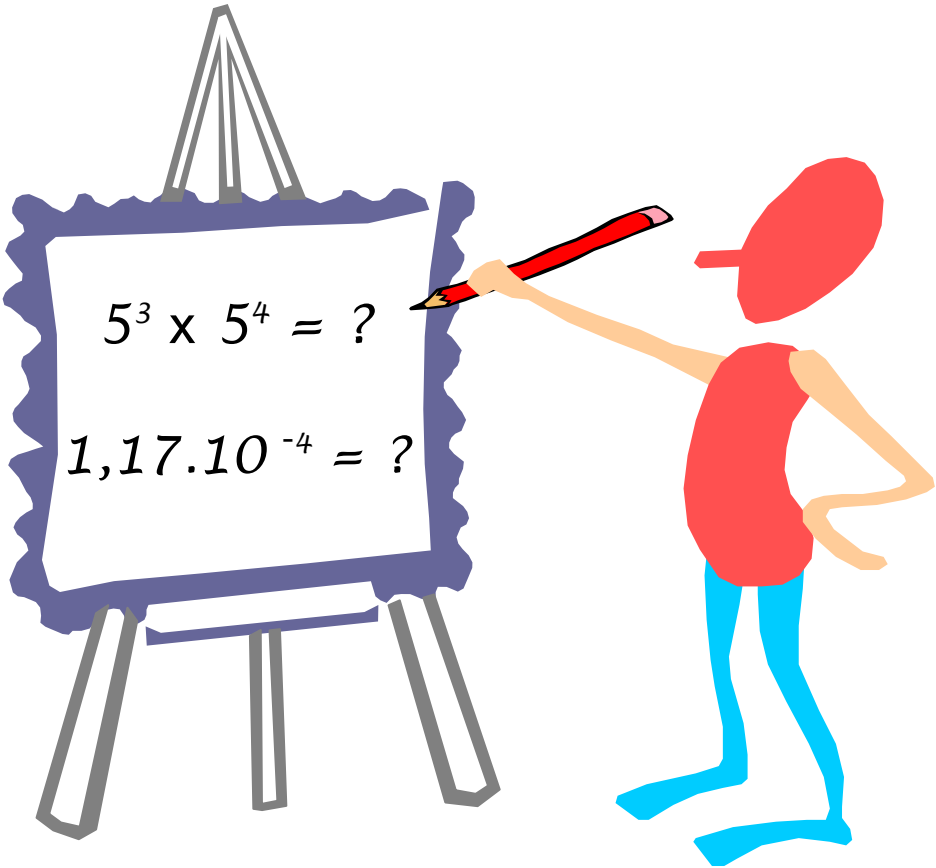
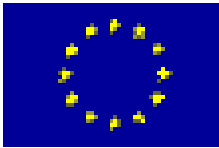


LES PUISSANCES

NOTATION SCIENTIFIQUE, PUISSANCES DE 10



Tous droits réservés au réseau AGRIMÉDIA



Dossier n°2
Juin 2005

Conçu et réalisé par :
Marie-Christine LIEFOGHE
Bruno VANBAELINGHEM
Annie VANDERSTRAELE

C.D.R. AGRIMEDIA	LES PUISSANCES Notation scientifique Puissances de 10	Apprentissage
---------------------	---	---------------

Objectifs :

- Ecrire un grand nombre ou un petit nombre sous forme de puissances de 10
- Découvrir la notation scientifique
- Savoir écrire un nombre sous une forme scientifique

Contenu :

- Ecriture d'un nombre sous forme de puissances de 10
- La "notation scientifique"
- Exemples
- Exercices corrigés

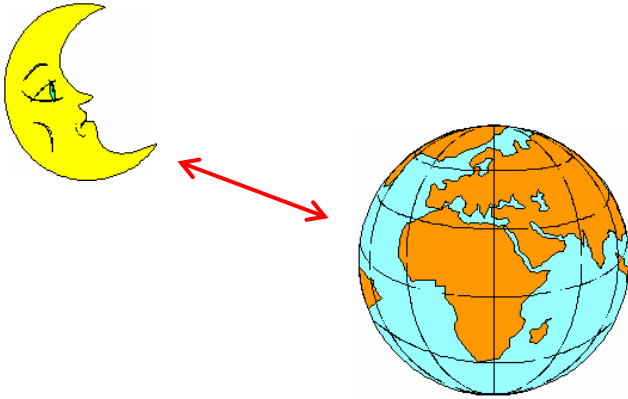
Pré-requis :

- Maîtriser les écritures "puissances d'un nombre"
- Maîtriser les expressions littérales
(*dossier 3* de la « valise CALCUL ALGÈBRE »)
- Maîtriser les conversions d'unités
(dossiers de la « valise UNITÉS ET MESURES »)

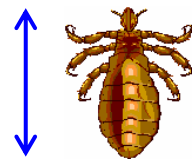
En sciences (mathématiques, biologie, physique ou autre) il arrive qu'une mesure ou le résultat d'un calcul soit **très grand** ou très petit.

Exemples :

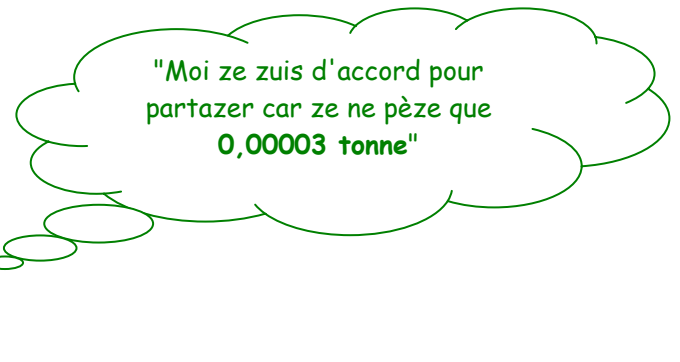
(ces dessins ne sont pas à l'échelle !)



Exemple 1 : distance Terre-Lune
384 000 000 mètres



Exemple 2 : taille d'un pou
0,002 mètre



Pour écrire ces mesures en chiffres, on a utilisé beaucoup de "zéros".

Pour simplifier l'écriture de ces nombres, les scientifiques ont emprunté aux mathématiciens leur notation utilisant les « PUISSANCES de 10 ».

Découvrons cette notation appelée « **notation scientifique** ».

I - LES GRANDS NOMBRES



Exemple 1 : (voir page 2)

384 000 000 mètres est la distance séparant la Terre de la Lune.

Ce nombre se lit : **trois cent quatre-vingt quatre millions de mètres.**

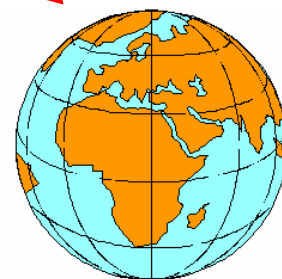
Ou encore 384 fois 1 million de mètres

Or 1 million s'écrit 1 000 000

Et $1\ 000\ 000 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$

$$= 10^6$$

voir dossier n° 1 : « puissances d'un nombre »



Ce grand nombre s'écrit alors :

$$384 \times 1\ 000\ 000 = 384 \times 10^6$$

et se note en général :

$$384\ 000\ 000 = 384 \times 10^6 \text{ ou encore } 384.10^6$$

ce qui se lit : « trois cent quatre-vingt quatre **dix puissance six** ».

On peut faire de même avec la distance Terre-Soleil :

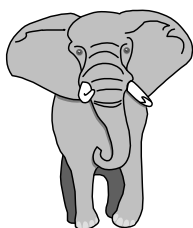
152 000 000 000 mètres

....cent cinquante deux milliards de mètres !!!

$$152\ 000\ 000\ 000 = 152 \times 1\ 000\ 000\ 000$$

$$152\ 000\ 000\ 000 = 152 \times 10^9 = 152.10^9$$

ce qui se lit : « cent cinquante deux **dix puissance neuf** ».



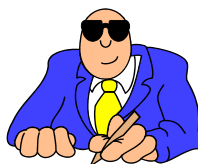
De même, la masse de l'éléphant s'écrit

$$6 \underbrace{000\ 000\ 000}_{9 \text{ zéros}} \text{ milligrammes} = 6.10^9 \text{ mg}$$



Remarque : le nombre de zéros qui se suivent à la droite du nombre est égal à l'exposant de la puissance de 10.

Maintenant à vous !!



Exercice 1 :

Ecrire les nombres suivants sous forme d'une puissance de dix :

Nombres	Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10
13 000	
9 500 000	
808 000	
7 200 000 000	
37 000 000	
32 000	
128 000 000 000	
2 000	
98 000	
6 500 000 000 000 000	
44 000 000	
902 000 000 000 000	
5 000 000 000	
1 000 000 000 000	
2 500 000	
1 050 000 000	
69 000 000	
7 070 000 000 000 000	
902 000 300 000 000	

Voir réponses page suivante

RÉPONSES

Exercice 1 :

Écrire les nombres suivants sous forme d'une puissance de dix :



Nombres	Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10
13 000	$13 \cdot 10^3$
9 500 000	$95 \cdot 10^5$
808 000	$808 \cdot 10^3$
7 200 000 000	$72 \cdot 10^8$
37 000 000	$37 \cdot 10^6$
32 000	$32 \cdot 10^3$
128 000 000 000	$128 \cdot 10^9$
2 000	$2 \cdot 10^3$
98 000	$98 \cdot 10^3$
6 500 000 000 000 000	$65 \cdot 10^{14}$
44 000 000	$44 \cdot 10^6$
902 000 000 000 000	$902 \cdot 10^{12}$
5 000 000 000	$5 \cdot 10^9$
1 000 000 000 000	$1 \cdot 10^{12}$ ou 10^{12}
2 500 000	$25 \cdot 10^5$
1 050 000 000	$105 \cdot 10^7$
69 000 000	$69 \cdot 10^6$
7 070 000 000 000 000	$707 \cdot 10^{13}$
902 000 300 000 000	$9\,020\,003 \cdot 10^8$

Exercice 2 :

Retrouver les nombres correspondants comme dans l'exemple ci-dessous :

Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10	Nombres correspondants <i>Respecter les conventions d'écriture des nombres</i>
<i>Exemple :</i> 6.10^5	600 000
328.10^2	
9.10^0	
54.10^4	
69.10^5	
58.10^{12}	
378.10^1	
389.10^7	
14.10^4	
69.10^5	
10^3	
$3\ 008.10^2$	
19.10^0	
54.10^1	
6.10^{11}	
11.10^6	
200.10^2	
9.10^7	
34.10^0	
10^5	

Voir réponses page suivante

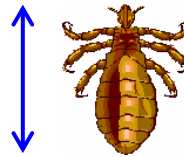
RÉPONSES

Exercice 2 :

Retrouver les nombres correspondants :

Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10	Nombres correspondants <i>Respecter les conventions d'écriture des nombres</i>
<i>Exemple :</i> 6.10^5	600 000
328.10^2	32 800
9.10^0	9
54.10^4	540 000
69.10^5	6 900 000
58.10^{12}	58 000 000 000 000
378.10^1	3 780
389.10^7	3 890 000 000
14.10^4	140 000
69.10^5	6 900 000
10^3	1 000
$3 008.10^2$	300 800
19.10^0	19
54.10^1	540
6.10^{11}	600 000 000 000
11.10^6	11 000 000
200.10^2	20 000
9.10^7	90 000 000
34.10^0	34
10^5	100 000

II - LES PETITS NOMBRES



Exemple 2 : (voir page 2)

2 mm ou 0,002 mètre est la longueur d'un pou.

Or un millimètre (1mm) correspond à 1 millième de mètre c'est-à-dire un mètre divisé en mille parties égales :

$$1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m} = \frac{1}{1\,000} \text{ m}$$

D'après l'écriture « puissances » $1\,000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$ et $10^0 = 1$

$$\text{d'où } \frac{1}{1\,000} = \frac{1}{10^3} = \frac{10^0}{10^3} = 10^{0-3} = 10^{-3} \quad (\text{voir dossier 1})$$

$$1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$2 \text{ mm} = 2 \times 1 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Ce petit nombre s'écrit alors :

$$0,002 = 2 \cdot 10^{-3}$$

ce qui se lit :

« deux dix puissance moins trois »



Remarque : l'exposant négatif de la puissance de dix indique la place du chiffre unité derrière la virgule.

Vérifions cette remarque à partir de l'exemple précédent :

$$0,002 = 2 \cdot 10^{-3}$$

2 est le 3^{ème} chiffre derrière la virgule

Autres exemples :

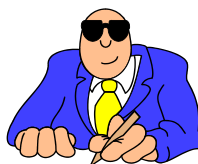
$$0,000753 = 7,53 \cdot 10^{-4}$$

7 est le 4^{ème} chiffre derrière la virgule

$$0,000753 = 753 \cdot 10^{-6}$$

3 est le 6^{ème} chiffre derrière la virgule

Maintenant à vous !!



Exercice 1 :

Ecrire les nombres suivants sous forme d'une puissance de dix :

Nombres	Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10
0,00007	
0,005	
0,00036	
0,00849	
0,00000025	
0,0093	
0,0000561	
0,00001	

Voir réponses page suivante

RÉPONSES

Exercice 1 :

Écrire les nombres suivants sous forme d'une puissance de dix :

Nombres	Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10
0,00007	$7 \cdot 10^{-5}$
0,005	$5 \cdot 10^{-3}$
0,00036	0,00036 = $3,6 \cdot 10^{-4}$ ou 0,00036 = $36 \cdot 10^{-5}$
0,00849	0,00849 = $8,49 \cdot 10^{-3}$ ou 0,00849 = $84,9 \cdot 10^{-4}$ ou 0,00849 = $849 \cdot 10^{-5}$
0,00000025	0,00000025 = $2,5 \cdot 10^{-7}$ ou 0,00000025 = $25 \cdot 10^{-8}$
0,0093	0,0093 = $9,3 \cdot 10^{-3}$ ou 0,0093 = $93 \cdot 10^{-4}$
0,0000561	0,0000561 = $5,61 \cdot 10^{-5}$ ou 0,0000561 = $56,1 \cdot 10^{-6}$ ou 0,0000561 = $561 \cdot 10^{-7}$
0,00001	$1 \cdot 10^{-5}$ ou 10^{-5}

Exercice 2 :

Ecrire les nombres correspondants :

Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10	Nombres correspondants
$3,28.10^{-5}$	
9.10^{-2}	
54.10^{-4}	
$5,4.10^{-3}$	
58.10^{-6}	
$3,78.10^{-1}$	
378.10^{-3}	
$37,8.10^{-4}$	
69.10^{-5}	
10^{-3}	
$0,99.10^{-2}$	
56.10^{-8}	
$7,4.10^{-2}$	
$0,02.10^{-4}$	
370.10^{-5}	
10.10^{-3}	
$3,8.10^{-1}$	
6.10^{-2}	
10^{-7}	

Voir réponses page suivante

RÉPONSES

Exercice 2 :

Écrire les nombres correspondants.

Nombres écrits sous forme d'une puissance de 10	Nombres correspondants
$3,28 \cdot 10^{-5}$	0,0000328
$9 \cdot 10^{-2}$	0,09
$54 \cdot 10^{-4}$	0,0054
$5,4 \cdot 10^{-3}$	0,0054
$58 \cdot 10^{-6}$	0,000058
$3,78 \cdot 10^{-1}$	0,378
$378 \cdot 10^{-3}$	0,378
$37,8 \cdot 10^{-4}$	0,00378
$69 \cdot 10^{-5}$	0,00069
10^{-3} ou $1 \cdot 10^{-3}$	0,001
$0,99 \cdot 10^{-2}$	0,0099
$56 \cdot 10^{-8}$	0,00000056
$7,4 \cdot 10^{-2}$	0,074
$0,02 \cdot 10^{-4}$	0,000002
$370 \cdot 10^{-5}$	0,00370 ou 0,0037
$10 \cdot 10^{-3}$	0,010 ou 0,01
$3,8 \cdot 10^{-1}$	0,38
$6 \cdot 10^{-2}$	0,06
10^{-7} ou $1 \cdot 10^{-7}$	0,0000001

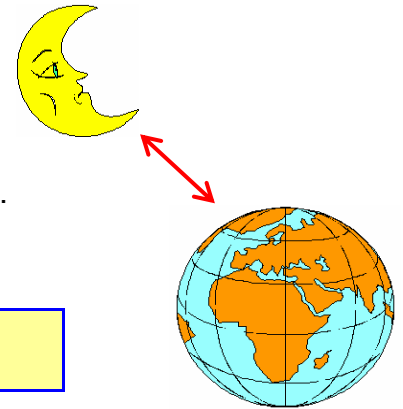
I - LES GRANDS NOMBRES

Exemple 1 : (voir page 2)

384 000 000 mètres est la distance séparant la Terre de la Lune.

En puissances de dix, ce **grand** nombre peut s'écrire :

$$384 \cdot 10^6 \quad \text{ou} \quad 38,4 \cdot 10^7 \quad \text{ou} \quad 3,84 \cdot 10^8 \quad \text{ou} \quad \dots\dots$$



En effet : $384 \cdot 10^6 = (38,4 \times 10) \cdot 10^6 = 38,4 \times 10^1 \times 10^6 = 38,4 \cdot 10^7$

ou $384 \cdot 10^6 = (3,84 \times 100) \cdot 10^6 = 3,84 \times 10^2 \times 10^6 = 3,84 \cdot 10^8$

La notation $3,84 \cdot 10^8$ est appelée **NOTATION SCIENTIFIQUE** ; c'est celle utilisée par les « calculettes scientifiques ».

Dans cette notation scientifique, le nombre placé avant la puissance de dix doit être inférieur à 10 et avoir un chiffre unité différent de 0.

Exemples :

Nombre	Quelques exemples de ce nombre écrit sous forme d'une puissance de 10			Notation scientifique de ce nombre
1 200 000	$12 \cdot 10^5$	$1\,200 \cdot 10^3$	$120 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^6$
7 232	$72,32 \cdot 10^2$	$723,2 \cdot 10^1$		$7,232 \cdot 10^3$
962 000 000	$962 \cdot 10^6$	$96,2 \cdot 10^7$	$96\,200 \cdot 10^4$	$9,62 \cdot 10^8$
53 210 000	$5\,321 \cdot 10^4$	$53,21 \cdot 10^6$	$53\,210 \cdot 10^3$	$5,321 \cdot 10^7$
1 000 000 000	$1\,000 \cdot 10^6$	$100 \cdot 10^7$	$10 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^9$ ou 10^9

II - LES PETITS NOMBRES

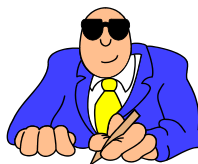
La même règle s'applique : le nombre placé avant la puissance de dix doit être inférieur à 10 et avoir un chiffre unité différent de 0.

Exemple :

$$0,0093 = 93 \cdot 10^{-4} = 9,3 \cdot 10^{-3} = 0,93 \cdot 10^{-2}$$

Parmi ces écritures, la **notation scientifique** de 0,0093 est $9,3 \cdot 10^{-3}$.

Maintenant à vous !!



Ecrire les nombres suivants en notation scientifique :

Nombre donné	Notation scientifique de ce nombre
0,00000025	
9 500 000	
32 000,00	
0,0093	
808 000	
7 200 000 000	
0,0000561	
37 000 000	
36,15	
124,580	
1 000	
10 003	
0,0009	
0,00000001	
54 780 000	
152 000,03	
44 444	
8	
0,000005	
0,6	

Voir réponses page suivante

RÉPONSES

Écrire les nombres suivants en notation scientifique :

Nombre donné	Notation scientifique de ce nombre
0,00000025	$2,5 \cdot 10^{-7}$
9 500 000	$9,5 \cdot 10^6$
32 000,00	$3,2 \cdot 10^4$
0,0093	$9,3 \cdot 10^{-3}$
808 000	$8,08 \cdot 10^5$
7 200 000 000	$7,2 \cdot 10^9$
0,0000561	$5,61 \cdot 10^{-5}$
37 000 000	$3,7 \cdot 10^7$
36,15	$3,615 \cdot 10^1$
124,580	$1,2458 \cdot 10^2$
1 000	$1 \cdot 10^3$ ou 10^3
10 003	$1,0003 \cdot 10^4$
0,0009	$9 \cdot 10^{-4}$
0,00000001	$1 \cdot 10^{-8}$ ou 10^{-8}
54 780 000	$5,478 \cdot 10^7$
152 000,03	$1,5200003 \cdot 10^5$
44 444	$4,4444 \cdot 10^4$
8	8
0,000005	$5 \cdot 10^{-6}$
0,6	$6 \cdot 10^{-1}$



Fin