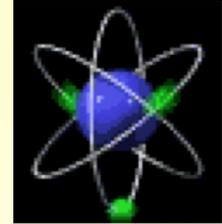


La notation scientifique



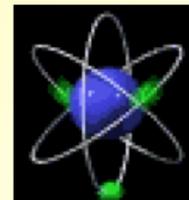
Source : J.F.FOURNEL
Adapté : V.OVIEVE

Quelques possibilités intéressantes sur des nombres pas trop monstrueux pour éviter le mal de tête ...

« astronomiques »

ou

« microscopiques »



$$15000 =$$

$$15 \times 1000 =$$

Puissance de 10

$$15 \times 10^3$$

$$0,00125 =$$

$$125 \times 0,00001 =$$

Puissance de 10

$$125 \times 10^{-5}$$

$$15000 =$$

$$1,5 \times 10000 =$$

Puissance de 10

$$1,5 \times 10^4$$

$$0,00125 =$$

$$12,5 \times 0,0001 =$$

Puissance de 10

$$12,5 \times 10^{-4}$$

Il faut faire un choix parmi toutes les possibilités...

« astronomiques »

ou

« microscopiques »



15000 peut s'écrire...

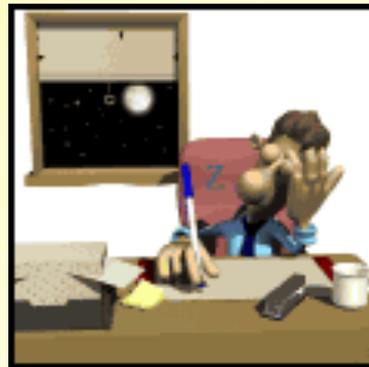
$$0,15 \times 10^5$$

$$1,5 \times 10^4$$

$$15 \times 10^3$$

$$150 \times 10^2$$

$$1500 \times 10^1$$



0,00125 peut s'écrire...

$$1250 \times 10^{-6}$$

$$125 \times 10^{-5}$$

$$12,5 \times 10^{-4}$$

$$1,25 \times 10^{-3}$$

$$0,125 \times 10^{-2}$$

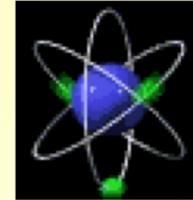
Quel choix ont fait les scientifiques ?

Il faut faire un choix parmi toutes les possibilités...

« astronomiques »

ou

« microscopiques »



15000 peut s'écrire...

$$0,15 \times 10^5$$

$$1,5 \times 10^4$$

$$15 \times 10^3$$

$$150 \times 10^2$$

$$1500 \times 10^1$$

0,00125 peut s'écrire...

$$1250 \times 10^{-6}$$

$$125 \times 10^{-5}$$

$$12,5 \times 10^{-4}$$

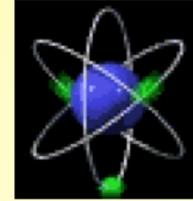
$$1,25 \times 10^{-3}$$

$$0,125 \times 10^{-2}$$

Ils ont choisi la notation dans laquelle le nombre écrit devant la puissance est compris entre 1 et 10



La notation scientifique...



Un nombre entre
1 et 10

x

Une puissance de
10

..... x 10.....

$$1,5 \times 10^4$$

$$1,35 \times 10^{-4}$$

$$7 \times 10^2$$

$$8,2 \times 10^{-6}$$

$$2,512 \times 10^{11}$$

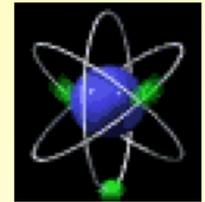
$$4 \times 10^{-10}$$

~~$$10,2 \times 10^8$$~~

~~$$0,9 \times 10^{-7}$$~~



Comment transformer rapidement un nombre en notation scientifique ?



Pour les nombres
« astronomiquement grands »
l'exposant est positif.

$$1500 = 1,5 \times 10^3$$

$$8000000 = 8 \times 10^6$$

$$33300000 = 3,33 \times 10^7$$

1

Pour les nombres
« microscopiquement petits »
l'exposant est négatif.

$$0,0015 = 1,5 \times 10^{-3}$$

$$0,000008 = 8 \times 10^{-6}$$

$$0,000000333 = 3,33 \times 10^{-7}$$

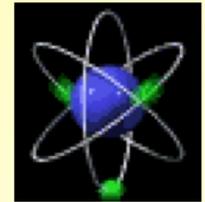
La limite entre les deux catégories doit avoir un exposant qui soit la limite entre positif et négatif c'est donc l'exposant... **zéro**

Or on sait que $10^0 = \dots 1$

La limite entre les nombres
« astronomiques » et les nombres « microscopiques » est donc



Comment transformer rapidement un nombre en notation scientifique ?

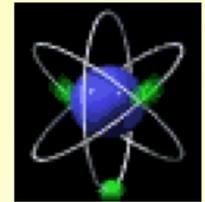


- 1) Préparer la forme de la notation scientifique x 10
- 2) Placer le signe + ou – à **l'exposant** suivant que le nombre est « **astronomique** » x 10 +.....
ou « **microscopique** » x 10 -.....
- 3) Écrire le **nombre entre 1 et 10** qui convient devant la puissance
- 4) Compter le nombre de rangs dont se déplace la virgule pour compléter **l'exposant**



Comment transformer rapidement un nombre en notation scientifique ?

Exemple pour 257000



1) Préparer la forme de la notation scientifique $\dots \times 10 \dots$ $\dots \times 10 \dots$

2) Placer le signe **+** ou **-** à l'**exposant** suivant que le nombre est « **astronomique** » $\dots \times 10^{+}$ ou « **microscopique** » $\dots \times 10^{-}$ $\dots \times 10^{+}$

3) Écrire le **nombre entre 1 et 10** qui convient devant la puissance $2,57 \times 10^{+}$

4) Compter le nombre de rangs dont se déplace la virgule pour compléter l'**exposant** $2,57 \times 10^{+5}$

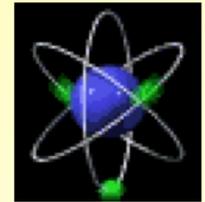
257 ? 25,7 ? 0,257 ? 2,57 ? 2570 ?

2,57000,
5 rangs



Comment transformer rapidement un nombre en notation scientifique ?

Exemple pour 0,0015



1) Préparer la forme de la notation scientifique $\dots \times 10^{\dots}$ $\dots \times 10^{\dots}$

2) Placer le signe **+** ou **-** à l'**exposant** suivant que le nombre est « **astronomique** » $\dots \times 10^{+\dots}$ ou « **microscopique** » $\dots \times 10^{-\dots}$

3) Écrire le **nombre entre 1 et 10** qui convient devant la puissance $1,5 \times 10^{-}$

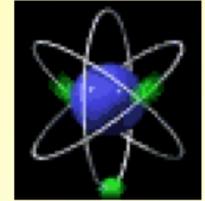
4) Compter le nombre de rangs dont se déplace la virgule pour compléter l'**exposant** $1,5 \times 10^{-3}$

15 ?	0,15 ?	0,015 ?	1,5 ?	150 ?
------	--------	---------	-------	-------

0,001,5
←→
3 rangs



Comment transformer rapidement
une notation scientifique en nombre ?
Combien valent $6,5 \times 10^{+5}$ ou 2×10^{-4}
sous forme décimale ou entière ?



$$6,5 \times 10^{+5}$$
$$650000$$

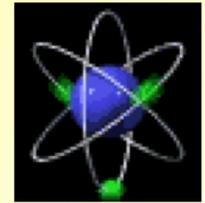
La virgule s'est déplacée de **5 rangs**
Et le nombre est « **astronomique** »

$$2 \times 10^{-4}$$
$$0,0002$$

La virgule s'est déplacée de **4 rangs**
Et le nombre est « **microscopique** »



Des expressions où interviennent les puissances de 10 et la notation scientifique...



Mais où sont les puissances de 10 et la notation scientifique ?????
Traduisons les expressions...

Un poulet de 1,5 kg

Un poulet de 1,5 kilogrammes

Un poulet de $1,5 \times 10^3$ grammes

Un poulet de 1500 grammes

Un fichier MP3 de 3,4 Mo

Un fichier MP3 de 3,4 mégaoctets

Un fichier MP3 de $3,4 \times 10^6$ octets

Un fichier MP3 de 3400000 octets

Un segment de 4,2 cm

Un segment de 4,2 centimètres

Un segment de $4,2 \times 10^{-2}$ mètres

Un segment de 0,042 mètres

Un bruit mesuré à 5 dB

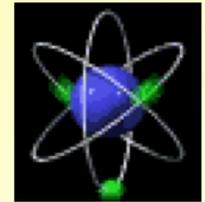
Un bruit mesuré à 5 décibels

Un bruit mesuré à 5×10^{-1} bel

Un bruit mesuré à 0,5 bel



Un tableau à connaître pour être moins bête

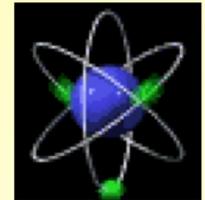


Exposant	Puissance	Valeur	Préfixe	Abréviation
12	10^{12}	mille milliards	tera	T
9	10^9	milliard	giga	G
6	10^6	million	méga	M
3	10^3	millier	kilo	k
- 3	10^{-3}	millième	milli	m
- 6	10^{-6}	millionième	micro	μ
- 9	10^{-9}	milliardième	nano	n

Il y a même peta (P) ou pico (p) ou femto (f) ou



On peut maintenant déchiffrer des textes qui paraissaient incompréhensibles



Le vendeur du magasin d'informatique: « Avec une capacité de **2 To**, ce disque dur vous permet de stocker beaucoup de vidéos et même si elles font **700 Mo** chacune, vous pouvez en mettre près de 30 000. »

Traduction 1: « Avec une capacité de **2 teraoctets**, ce disque dur vous permet de stocker beaucoup de vidéos et même si elles font **700 mégaoctets** chacun, vous pouvez en mettre près de 30 000. »

Traduction 2: « Avec une capacité de **2 000 000 000 000 octets**, ce disque dur vous permet de stocker beaucoup de vidéos et même si elles font **700 000 000 octets** chacune, vous pouvez en mettre près de 30 000. »



Vérifions quand même les dires du vendeur



Traduction 2: « Avec une capacité de **2 000 000 000 000 octets**, ce disque dur vous permet de stocker beaucoup de vidéos et même si elles font **700 000 000 octets** chacune, vous pouvez en mettre près de 30 000. »

Calculons $2\,000\,000\,000\,000 : 700\,000\,000$ pour savoir si cela fait bien 30 000.

$$\begin{array}{r|l} \cancel{2000000000000} & \cancel{7000000000} \\ -14 & \\ \hline 60 & \\ -56 & \\ \hline 40 & \\ -35 & \\ \hline 50 & \\ -49 & \\ \hline 1 & \end{array}$$





Vérifions quand même les dires
du vendeur en essayant d'éviter
le mal de tête.....



C'est le
vendeur qui
a du avoir
mal à la tête!

La division à effectuer s'écrit :



$$\frac{2 \times 10^{12}}{700 \times 10^6} = \frac{2}{700} \times \frac{10^{12}}{10^6} \approx 0,0028 \times 10^6 \approx 2,8 \times 10^{-3} \times 10^6$$

$$\approx 2,8 \times 10^3$$

$$\approx 2800$$

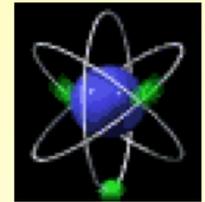
Règle de multiplication
en écriture fractionnaire

Règle sur les
Puissances
 $12 - 6 = 6$

Règle sur les
Puissances
 $-3 + 6 = 3$



Un bébé venant de naître possède déjà
1,2 **T** de globules rouges dans son sang.
Chacun mesure 7,5 μm . Quelle longueur
Cela ferait-il si on les mettaient bout à bout ?



Plutôt que de tuer le bébé, faisons un calcul et laissons le jouer!



1,2 **T** = 1,2 **Terra** = 1,2 millier de milliards = $1,2 \times 10^{12} = 1200000000000$

7,5 μm = 7,5 **micro**mètres = 7,5 millionnièmes de mètre = $7,5 \times 10^{-6}$
= 0,0000075 m

On doit faire une multiplication... mais sous quelle forme ?

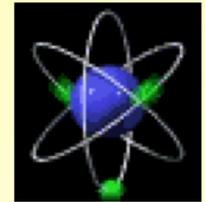
$12000000000000 \times 0,0000075$



ou $1,2 \times 10^{12} \times 7,5 \times 10^{-6}$?



Un bébé venant de naître possède déjà 1,2 T de globules rouges dans son sang. Chacun mesure 7,5 μm . Quelle longueur Cela ferait-il si on les mettaient bout à bout ?



$$1,2 \times 10^{12} \times 7,5 \times 10^{-6} = 1,2 \times 7,5 \times 10^{12} \times 10^{-6} = 9 \times 10^6$$

Réorganisons
la multiplication

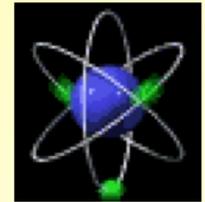
$$1,2 \times 7,5 = 9$$

$$12 + (-6) = 6$$

$$9 \times 10^6 \text{ m} = 9 \text{ millions m} = 9 \text{ M m} = 9\,000\,000 \text{ m}$$



Un bébé venant de naître possède déjà 1,2 T de globules rouges dans son sang. Chacun mesure $7,5 \mu\text{m}$. Quelle longueur Cela ferait-il si on les mettaient bout à bout ?



Essayons de rendre plus compréhensible les réponses ci-dessus en utilisant l'unité km ($k = 10^3$).

$$9 \times 10^6 \text{ m} = 9 \times 10^3 \times 10^3 \text{ m} = 9000 \times 10^3 \text{ m} = 9000 \text{ km}$$

Diagram illustrating the conversion of $9 \times 10^6 \text{ m}$ to 9000 km using scientific notation and unit conversion:

- $10^3 \times 10^3 = 10^6$ (shown as $3 + 3 = 6$)
- $9 \times 10^3 = 9000$
- $10^3 = k$

9000 km de globules rouges dans Bébé !!!!

