

Puissances de 10 (noms et préfixes)

Préfixes du système international d'unités

issu de http://fr.wikipedia.org/wiki/Préfixes_du_système_international_d'unités

10^n	Préfixe français	Symbole	Depuis ¹	Échelle courte	Échelle longue	Étymologie ²
10^{24}	yotta	Y	1991	Septillion	Quadrillion	artificielle : du grec οκτώ, huit.
10^{21}	zetta	Z	1991	Sextillion	Trilliard	artificielle : de la lettre grecque ζ <i>dzeta</i> .
10^{18}	exa	E	1975	Quintillion	Trillion	artificielle : du grec ἕξ, <i>hex</i> , « six », omettant le <i>h</i> , car $10^{18} = 1000^6$.
10^{15}	péta	P	1975	Quadrillion	Billiard	artificielle : du grec πέντε, <i>penté</i> , « cinq », omettant le <i>n</i> à la façon de téra- (qui omettrait le <i>t</i> médial de <i>téra</i>), car $10^{15} = 1000^5$.
10^{12}	téra	T	1960	Trillion	Billion	du grec τέρας, <i>teras</i> , « monstre ».
10^9	giga	G	1960	Billion	Milliard	du grec γίγας, <i>gigas</i> , « géant ».
10^6	méga	M	1960	Million		du grec μέγας, <i>meγas</i> , « grand ».
10^3	kilo	k	1795	Millier		du grec χίλιοι, <i>chilioi</i> , « mille ».
10^2	hecto	h	1795	Cent		du grec ἑκατόν, <i>hekatón</i> , « cent ».
10^1	déca	da	1795	Dix		du grec δέκα <i>deka</i> , « dix »
10^0	<i>(aucun)</i>	<i>(aucun)</i>	S/O	Unité		<i>(aucune)</i>
10^{-1}	déci	d	1795	Dixième		du latin <i>decimus</i> , « dixième ».
10^{-2}	centi	c	1795	Centième		du latin <i>centus</i> , « cent ».
10^{-3}	milli	m	1795	Millième		du latin <i>mille</i> , « un millier ».
10^{-6}	micro	μ	1960 ³	Millionnième		du grec μικρός, <i>mikros</i> , « petit ».
10^{-9}	nano	n	1960	Billionnième	Milliardième	du grec νάνος, <i>nanos</i> , « nain ».
10^{-12}	pico	p	1960	Trillionnième	Billionnième	de l'italien <i>piccolo</i> , « petit ».
10^{-15}	femto	f	1964	Quadrillionnième	Billiardième	du danois <i>femten</i> , « quinze », car 10^{-15} .
10^{-18}	atto	a	1964	Quintillionnième	Trillionnième	du danois <i>atten</i> , « dix-huit », car 10^{-18} .
10^{-21}	zepto	z	1991	Sextillionnième	Trilliardième	artificielle : du latin <i>septem</i> , « sept », et par déformation car 1000^{-7} .
10^{-24}	yocto	y	1991	Septillionnième	Quadrillionnième	artificielle : du grec οκτώ, <i>okto</i> , « huit », et par déformation car 1000^{-8} .

Anciens préfixes

Certains préfixes ont été utilisés dans d'anciennes versions du système métrique, mais ne font plus partie du Système International officiel.

Les préfixes *myria* (*ma*, pour 10000) et *myrio* (*mo*, pour 1/10000) viennent du grec μύριοι (*mýrioi*) *dix mille*.

Ces unités adoptées en 1795, n'ont pas été retenues lorsque les préfixes furent fixés par la 11^e CGPM de 1960.

Anciens multiples et sous-multiples ⁴

10^N	Préfixe	Symbole	Multiplicateur
10^4	myria	ma	Dix mille
10^{-4}	myrio	mo	Dix-millième

1 Le système métrique fut introduit en 1795 avec six préfixes. La date inscrite dans la colonne correspond à celle où l'unité est reconnue par une résolution du [CGPM](#).

2 relevée sur [Wiktionnaire](#)

3 La reconnaissance en 1948 du [micron](#) par le CGPM a été abrogée en 1967.

4 [Edinburgh Encyclopedia](#)

Système d'Archimède

Un des premiers exemples connus est le décompte que fit [Archimède](#) du nombre de grains de sable que pouvait contenir l'univers, dans [l'Arénaire](#) (Ψάμμιτης). Pour cela, il généralisa le système de numération grec, dont le terme le plus élevé s'appelait la myriade (10^4), ce qui permettait donc aux grecs de compter jusqu'à 9999 9999 (soit 10^8-1 , la myriade de myriade n'ayant pas de nom). Archimède appela ces nombres nommables en grec des « nombres de premier ordre » ; et appela la myriade de myriade, soit 10^8 , l'unité de base des « nombres de deuxième ordre ». En prenant ce nombre comme nouvelle unité, Archimède était capable de nommer 99 999 999 nombres « de deuxième ordre », jusqu'à $10^8 \cdot 10^8 = 10^{16}$. Ce nombre est à son tour pris comme l'unité des « nombres de troisième ordre », et ainsi de suite. À ce point, Archimède se servit de ce système de désignation pour estimer le nombre de grains de sable que pouvait contenir l'univers, parce que « innombrable comme les grains de sable » représentait pour les grecs l'exemple archétypal de quelque chose qui ne pouvait pas être compté. Il trouva comme ordre de grandeur « mille myriades du huitième ordre » (soit 10^{63}).

Formation des noms en -llion

[Nicolas Chuquet](#) écrivit un livre, *Triparty en la science des nombres*, où l'on trouve le premier exposé de l'usage moderne de grouper les grands nombres par paquets de six chiffres, qu'il séparait par des « virgules supérieures ». Le système de [Nicolas Chuquet](#) consiste à faire suivre les préfixes bi-, tri-,... du suffixe -llion, pour former les noms d'unité successifs. Dans le système original, qui correspond à l'[échelle longue](#), chaque unité vaut 10^6 fois l'unité précédente. On a donc, de manière régulière :

Rang	Désignation	Valeur	Déduction	Rang	Désignation	Valeur	Déduction
1	mi-llion	10^6	= 1 000 000 ¹	6	sexti-llion	10^{36}	= 1 000 000 ⁶
2	bi-llion	10^{12}	= 1 000 000 ²	7	septi-llion	10^{42}	= 1 000 000 ⁷
3	tri-llion	10^{18}	= 1 000 000 ³	8	octi-llion	10^{48}	= 1 000 000 ⁸
4	quadri-llion	10^{24}	= 1 000 000 ⁴	9	noni-llion	10^{54}	= 1 000 000 ⁹
5	quinti-llion	10^{30}	= 1 000 000 ⁵	10	deci-llion	10^{60}	= 1 000 000 ¹⁰

On peut noter que le décret français introduit l'orthographe *quatrillion* au lieu du *quadrillion* traditionnel, sans que l'on puisse savoir si c'est un changement délibéré ou une simple erreur typographique.

Normalisation proposée par Conway et Wechsler

Proposé par [John Horton Conway](#) et Allan Wechsler, ce système régularise et prolonge celui de [Nicolas Chuquet](#). La première étape de son système consiste à normaliser l'écriture des préfixes latins, de 1 à 999 (dans le tableau qui suit, les tirets ne sont destinés qu'à faciliter la lecture, et ne font pas partie du nom de nombre).

N°	Unité isolée	Unité préfixe	Dizaine	Centaine
1	mi-	un-	(n)déci-	(n)(x)centi-
2	bi-	duo-	(n)vinginti-	(n)du-centi-
3	tri-	tre(s)-	(n)(s)tri-ginta-	(n)(s)tre-centi-
4	quadri-	quattuor-	(n)(s)quadra-ginta-	(n)(s)quadri-ngenti-
5	quinti-	quinqa-	(n)(s)quinqa-ginta-	(n)(s)qui-ngenti-
6	sexti-	se(x)(s)-	(n)sexa-ginta-	(n)ses-centi-
7	septi-	septe(m)(n)-	(n)septua-ginta-	(n)septi-ngenti-
8	octi-	octo-	(m)(x)octo-ginta-	(m)(x)octi-ngenti-
9	noni-	nove(m)(n)-	nona-ginta-	no-ngenti-

Les radicaux des unités peuvent prendre ou perdre des consonnes de liaisons:

- *tre* devient *tres* devant les mots précédés d'un *s*: ainsi, 303=*trestrecenti*.
- *se* devient *ses* devant les mots précédés d'un *s*: ainsi, 306=*sestrecenti*.
- *se* devient *sex* devant les mots précédés d'un *x*: ainsi, 106=*sexcenti*, tandis que 600 = *sescenti*.
- *septe* devient *septem* devant les mots précédés d'un *m*, et *septen* devant les mots précédés d'un *n*: ainsi, 107=*septcenti* et 87=*septemoctoginta*.
- De même, *nove* devient *novem* devant les mots précédés d'un *m*, et *noven* devant les mots précédés d'un *n*: ainsi, 109=*novcenti* et 89=*novenoctoginta*.

Les chiffres sont énoncés dans l'ordre unité, dizaine, centaine; et quand le chiffre est un zéro, le terme correspondant est simplement omis. Avec cette construction, un **421-llion** s'appelle un **un-vinginti-quadringenti-llion**.

Dans la même publication, Conway propose de construire les radicaux latins pour les nombres supérieurs à mille de la manière suivante :

- Soit *N* le préfixe latin recherché pour écrire un *N*-illion.
- Regrouper les chiffres de *N* par blocs de trois chiffres.
- Utiliser le codage précédent pour chacun des blocs de trois chiffres, ou **ni-lli** si les trois chiffres sont nuls.
- Intercaler *lli* entre chaque bloc ainsi obtenu.

Ainsi, avec cette méthode, un 3_000_102-llion s'appelle un **tri-lli-ni-lli-duo-centi-lli-on**.

Autres systèmes de grands nombres

Système Gillion

Proposé par [Russ Rowlett](#), basé sur les [préfixes numériques grecs](#), et les puissances de mille :

Valeur	Expression	Nom	Valeur	Expression	Nom	Valeur	Expression	Nom
10^3	1000 ¹	Mille	10^{33}	1000 ¹¹	Hendekillion	10^{63}	1000 ²¹	Icosihenillion
10^6	1000 ²	Million	10^{36}	1000 ¹²	Dodekillion	10^{66}	1000 ²²	Icosidillion
10^9	1000 ³	Milliard	10^{39}	1000 ¹³	Trisdekillion	10^{69}	1000 ²³	Icositrillion
10^{12}	1000 ⁴	Tetrillion	10^{42}	1000 ¹⁴	Tetradekillion	10^{72}	1000 ²⁴	Icositetrillion
10^{15}	1000 ⁵	Pentillion	10^{45}	1000 ¹⁵	Pentadekillion	10^{75}	1000 ²⁵	Icosipentillion
10^{18}	1000 ⁶	Hexillion	10^{48}	1000 ¹⁶	Hexadekillion	10^{78}	1000 ²⁶	Icosihexillion
10^{21}	1000 ⁷	Heptillion	10^{51}	1000 ¹⁷	Heptadekillion	10^{81}	1000 ²⁷	Icosiheptillion
10^{24}	1000 ⁸	Oktilion	10^{54}	1000 ¹⁸	Oktadekillion	10^{84}	1000 ²⁸	Icosioktilion
10^{27}	1000 ⁹	Ennillion	10^{57}	1000 ¹⁹	Enneadekillion	10^{87}	1000 ²⁹	Icosiennillion
10^{30}	1000 ¹⁰	Dekillion	10^{60}	1000 ²⁰	Icosillion	10^{90}	1000 ³⁰	Triacontillion

Système Myriade

Proposé par [Donald E. Knuth](#), ce système est une autre manière de généraliser les myriades grecques: au lieu que chaque « ordre de grandeur » corresponde à un regroupement de quatre chiffres, comme pour Archimède, Knuth considère que chaque ordre de grandeur peut avoir deux fois plus de chiffres que le précédent.

Au delà des noms où l'on reconnaît la présence du « y » caractéristique, il utilise des séparateurs différents pour des groupes de 4, 8, 16, 32 ou 64 chiffres (respectivement la virgule, le point-virgule, et les deux points, l'espace et l'apostrophe ; le séparateur décimal reste le point dans cette notation). Ils sont formés sur des puissances de deux successives des puissances de dix mille (myriade). Ce système permet d'écrire et nommer des nombres énormes (le premier grand nombre qui ne peut être exprimé avec les dénominations classiques est l'oktyllion, la mille-vingt-quatrième puissance de la myriade).

Toutefois les noms sont rarement utilisés car ils sont souvent homonymes et homophones d'autres nombres (y compris en anglais où ces noms ont été définis), et créent de nouvelles ambiguïtés avec les échelles courtes et longues.

Valeur	Nom	Valeur	Nom	Valeur	Nom
10^0	Un	10^{24}	Myllion de byllions	$10^{16\ 384}$	Duodecyllion
10^1	Dix	10^{32}	Tryllion	$10^{32\ 768}$	Tredecylyllion
10^2	Cent	10^{64}	Quadryllion	$10^{65\ 536}$	Quattuordecylyllion
10^3	Mille	10^{128}	Quintyllion	$10^{131\ 072}$	Quindecylyllion
10^4	Myriade	10^{256}	Sextyllion	$10^{262\ 144}$	Sexdecylyllion
10^5	Dix myriades	10^{512}	Septyllion	$10^{524\ 288}$	Septendecylyllion
10^6	Cent myriades	$10^{1\ 024}$	Octyllion	$10^{1\ 048\ 576}$	Octodecylyllion
10^7	Mille myriades	$10^{2\ 048}$	Nonyllion	$10^{2\ 097\ 152}$	Novemdecylyllion
10^8	Myllion	$10^{4\ 096}$	Decyllion	$10^{4\ 194\ 304}$	Vigintyllion
10^{12}	Myriade de myllions	$10^{8\ 192}$	Undecyllion	$10^{4\ 294\ 967\ 296}$	Trigintyllion
10^{16}	Byllion				

$10^{4 \times 2^{40}}$	Quadragingtyllion	$10^{4 \times 2^{70}}$	Septuagingtyllion	$10^{4 \times 2^{100}}$	Centyllion
$10^{4 \times 2^{50}}$	Quinquagingtyllion	$10^{4 \times 2^{80}}$	Octogingtyllion	$10^{4 \times 2^{1000}}$	Millillion
$10^{4 \times 2^{60}}$	Sexagingtyllion	$10^{4 \times 2^{90}}$	Nonagingtyllion	$10^{4 \times 2^{10000}}$	Myryllion

Le système Gogol

Les termes *gogol* et *gogolplex* furent inventés par Milton Sirota, neveu du mathématicien [Edward Kasner](#), qui les introduisit dans une publication de 1940, *Mathematics and the Imagination*,⁵ où il décrit cette invention :

Le terme « gogol » a été inventé par un enfant, le neveu du Dr Kasner, alors âgé de huit ans. On lui avait demandé d'imaginer un nom pour un nombre très grand, par exemple un 1 suivi d'une centaine de zéros. Il suggéra le terme « gogol », et dans la foulée en proposa un autre pour un nombre encore plus grand: le « gogolplex ». Au départ, la définition proposée était un 1, suivi d'autant de zéro qu'on pourrait en écrire sans tomber de fatigue. : mais deux personnes différentes seraient fatiguées au bout d'un temps différent, et ça n'aurait pas de sens que Carnera soit un meilleur mathématicien que [Einstein](#) simplement parce qu'il a une meilleure endurance. Pour cette raison, le gogolplex est un nombre spécifique, mais avec tellement de zéros derrière son « un » que le nombre de zéros est lui-même d'un gogol.

Par la suite, Conway et Guy⁶ ont suggéré comme extension que un *N-plex* corresponde par convention à 10^N . Avec ce système, un gogol-plex vaut bien 10^{gogol} , et un *gogolplexplex* vaut $10^{\text{gogolplex}}$.

D'autres auteurs ont proposé les formes *gogolduplex*, *gogoltriplex*, etc., pour désigner respectivement $10^{\text{gogolplex}}$, $10^{\text{gogolduplex}}$, etc.

10^{100} [Gogol](#) $10^{(10^{100})}$ [Gogolplex](#) 10^N N-minex 10^N N-plex

5 Kasner, Edward and James Newman, *Mathematics and the Imagination*, 1940, Simon and Schuster, New York.

6 *The Book of Numbers*, J. H. Conway and R. K. Guy, NY: Springer-Verlag, 1996, p.15–16 ([ISBN 0-387-97993-X](#)).

Échelles longue et courte

issu de http://fr.wikipedia.org/wiki/Échelles_longue_et_courte

Échelle longue est une expression française qui désigne un système de noms numériques dans lequel le mot *billion* signifie un **million** de millions.

Échelle courte est une expression française qui désigne un système de noms numériques dans lequel le mot *billion* signifie un **millier** de millions.

Avec l'échelle courte, la terminaison est toujours *ion* (à l'exception de *mille*). Par contre, avec l'échelle longue, il y a une alternance entre *ion* et *iard*.

Usage actuel

Pays utilisant l'échelle courte

Les pays suivants utilisent l'échelle courte :

- Les [États-Unis](#) et depuis quelques décennies, la plupart des pays anglophones — le [Canada](#) (à l'exception du [Québec](#)), le [Royaume-Uni](#), l'[Irlande](#), etc. — ainsi que [Porto Rico](#) (un territoire américain hispanophone).
- Le [Brésil](#), qui parle [portugais](#) (avec quelques spécificités régionales), utilise $10^9 = \text{bilhão}$, $10^{12} = \text{trilhão}$, etc.
- *Éventuellement* : La [Grèce](#) qui utilise le terme « cent-myriad » au lieu du terme « million » : $10^9 = \text{disekatomyrio}$ (« bi-cent-myriade »), $10^{12} = \text{trisekatomyrio}$, (« tri-cent-myriad »), etc.

Pays indécis

- La [Turquie](#), où 10^9 est communément appelé « milliard » mais ses milieux financiers utilisent l'échelle courte pour 10^{12} et au-dessus. (Ce qui donne : *million, milliard, trillion...* [sic]).

Pays utilisant l'échelle longue

Tous les autres pays utilisant le système de dénombrement dérivé du français utilisent l'échelle longue. Exemples :

Le [français](#) et [norvégien](#) *milliard*, le [néerlandais](#) *miljard*, l'[allemand](#) *Milliarde*, l'[hébreu](#) *milliard*, l'[espagnol](#) *millardo*, l'[italien](#) *miliardo*, le [polonais](#) et [catalan](#) *miliard*, le [suédois](#) *miljard*, le [finnois](#) *miljardi*, le [tchèque](#) *miliarda* et le [roumain](#) *miliard* sont tous égaux à 10^9 .

L'[espagnol](#) *billón*, le portugais (Portugal) *bilhão*, le français *billion*, l'[allemand](#) *Billion*, le [danois](#) *billion*, le [suédois](#) *billion* ou *biljon*, le [néerlandais](#) *biljoen*, le [slovène](#) *bilijon* et le [finnois](#) *biljoona* sont tous égaux à 10^{12} .

En [italien](#), le mot *bilione* peut vouloir dire 10^9 et 10^{12} , *trilione* et 10^{12} et (plus rare) 10^{18} et ainsi de suite. Il est très difficile de les utiliser. Les formes telles que *mille miliardi* (mille milliards) pour 10^{12} , *un milione di miliardi* pour 10^{15} , *un miliardo di miliardi* pour 10^{18} , *mille miliardi di miliardi* pour 10^{21} sont beaucoup plus commodes.

Les [Canadiens francophones](#) utilisent également l'échelle longue.

Usage britannique

Le terme « milliard » est maintenant obsolète en anglais britannique, et « billion » ne veut rien dire d'autre que 10^9 dans tout ce qui a été publié depuis beaucoup d'années maintenant. Le gouvernement britannique et la [BBC](#) utilisent l'échelle courte exclusivement. Toute personne qui *délibérément* utilise billion pour vouloir dire 10^{12} en anglais britannique est sûre d'être incomprise.

Néanmoins, la compréhension de l'échelle longue persiste encore.

Usage australien

Une certaine reconnaissance est donnée en [Australie](#) à une variante du système échelle longue qui utilise *mille million* pour vouloir dire 10^9 et *billion* pour signifier 10^{12} . Beaucoup de journaux et de publications utilisent aussi l'échelle courte, néanmoins.

Usage indien

Les Indiens (y compris leurs médias) utilisent le plus souvent leur système traditionnel, où les zéros au-delà de trois sont groupés par *deux*. Le [Lakh](#) vaut 10^5 (noté : 1,00,000), le [crore](#) vaut 10^7 (noté : 1,00,00,000). Cependant, ils emploient aussi l'échelle courte, du moins dans les documents destinés à une diffusion à l'étranger. Mais des personnes ayant conservé une éducation britannique peuvent encore employer l'échelle longue, ce qui finalement milite pour la conservation de l'échelle indienne, qui n'a pas d'ambiguïté.

Approches alternatives

Il existe plusieurs façons d'identifier les grands nombres sans ambiguïté :

- Combinaisons du mot sans ambiguïté *million*, par exemple : $10^9 = \text{mille millions}$; $10^{12} = \text{un million de millions}$; $10^{15} = \text{mille millions de millions}$.

Ceci devient rapidement difficile pour les nombres supérieurs à 10^{15} .

- Combinaisons du mot sans ambiguïté *milliard*, par exemple : $10^{12} = \text{mille milliards}$; $10^{15} = \text{un million de milliards}$; $10^{18} = \text{un milliard de milliards}$; $10^{21} = \text{mille milliards de milliards}$.

Ceci devient rapidement difficile pour les nombres supérieurs à 10^{21} .