

Grandeurs et conversion d'unités

Table des matières

1. Définition.....	2
2. Les unités.....	2
3. Les unités du système international (SI).....	2
4. Conversion d'unités.....	3
5. Grandeurs informatique.....	3

Les définitions des unités de base du système international utilisent des phénomènes physiques reproductibles. Seul le kilogramme est encore défini par rapport à un objet matériel susceptible de s'altérer.



1. Définition

Une grandeur permet de caractériser un phénomène ou un corps qui peut être :

- distingué qualitativement
- déterminé quantitativement

Exemples : la longueur, température,...

2. Les unités

Toute grandeur peut être obtenue à partir de **sept grandeurs fondamentales** à la base du **système international : SI**.

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Temps	seconde	s
Intensité électrique	ampère	A
Température	kelvin	K
Quantité de matière	mole	mol
Intensité lumineuse	candela	cd

3. Les unités du système international (SI)

Afin de ne pas surcharger les écritures certains groupements de grandeurs portent un nom spécifique qui est le plus souvent celui d'un scientifique.

Ce sont des **unités dérivées**.

Exemples :

Grandeur	Groupement des unités de base	Unité SI	Symbole
Force	kg.m.s^{-2}	newton	N
Pression	$\text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2}$	pascal	Pa
Energie	$\text{kg.m}^2.\text{s}^{-2}$	joule	J

On utilise de plus des préfixes pour exprimer des grandeurs dont les valeurs numériques sont grandes ou petites.

Préfixe	Symbole	Valeur
pico	p	10^{-12}
nano	n	10^{-9}
micro	μ	10^{-6}
milli	m	10^{-3}
déca	da	10
hecto	h	100
kilo	k	10^3
méga	M	10^6
giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}

Exemple : 1 To = 10^{12} o (1000 milliards d'octets)

4. Conversion d'unités

On peut avoir à réaliser une conversion pour :

- simplifier l'utilisation d'une formule,
- exprimer un résultat dans une unité légale,
- comparer des caractéristiques fournies dans des unités différentes.

Exemple :

Calculer la période d'échantillonnage de données musicales échantillonnées à 44,1 kHz.

On exprimera le résultat en notation scientifique et ingénieur.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{44,1 \times 10^3} = 2,2675736961 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

- notation scientifique : $T = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ (mantisse à 1 chiffre significatif)
- notation ingénieur : $T = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ ms} = 22,7 \mu\text{s}$ (multiple de 1000)

5. Grandeurs informatique

En informatique, un octet est un regroupement de 8 bits codant une information. Dans ce système de codage, s'appuyant sur le système binaire, un octet permet de représenter 28, c'est-à-dire 256, valeurs différentes. Un ou plusieurs octets permettent ainsi de coder des valeurs numériques ou des caractères.

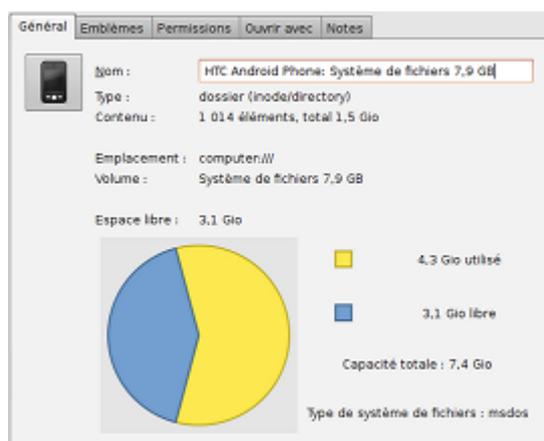
Le terme est couramment utilisé comme unité de mesure en informatique (symbole : o) pour indiquer la capacité de mémorisation des mémoires informatiques. À cette occasion, on utilise des

multiples de l'octet, comme le kilooctet (ko) ou le mégaoctet (Mo). Cette unité permet aussi de quantifier la rapidité de transfert d'informations en octet par seconde.

Dans les notations de quantité binaires « kilo », « méga », ... sont utilisés pour exprimer des multiples en puissances de 2, mais cet usage est contraire aux normes SI (Système International). Une nouvelle norme a donc été créée pour noter les multiples de $2^{10} = 1\,024$: les « kibi », « mébi », « gibi », etc.

ko	(kB)	=	kilo-octet	(kiloByte)	=	10^3	octets	=	1000	octets
Mo	(MB)	=	Méga-octet	(MegaByte)	=	10^6	octets	=	1000	ko
Go	(GB)	=	Giga-octet	(GigaByte)	=	10^9	octets	=	1000	Mo
To	(TB)	=	Téra-octet	(TeraByte)	=	10^{12}	octets	=	1000	Go
kio	(kiB)	=	kibi-octet	(kibiByte)	=	2^{10}	octets	=	1024	octets
Mio	(MiB)	=	Mébi-octet	(MebiByte)	=	2^{20}	octets	=	1024	kio
Gio	(GiB)	=	Gibi-octet	(GibiByte)	=	2^{30}	octets	=	1024	Mio
Tio	(TiB)	=	Tébi-octet	(TebiByte)	=	2^{40}	octets	=	1024	Gio

(k, M, G, T, ... = multiple du système international, b=bit, B=Byte, bi=binary)



Type :	Disque local		
Système de fichiers :	NTFS		
Espace utilisé :	85 455 966 208 octets		79,5 Go
Espace libre :	65 989 451 776 octets		61,4 Go
	151 445 417 984 octets		141 Go

MS Windows écrit les valeurs en Go (puissance de 10), tout en les calculant en Gio (puissance de 2), ce qui est contraire aux règles du SI.

Le gestionnaire de fichiers Nautilus disponible sur GNU/Linux écrit les valeurs en Gio (puissance de 2), ce qui est conforme à la normalisation CEI.

La capacité en octets des différents constituants tels que circuits mémoires, disques durs, ... est souvent importante : il devient indispensable d'utiliser **des unités multiples de l'octet**.

En dehors de l'unité de transfert (octet), des regroupements plus importants sont couramment utilisés : **le mot de 16 bits** = 2 octets (word), **le mot de 32 bits** = 4 octets (double word), et **le mot de 64 bits** = 8 octets (quad word)...

Exemple :

1. La fiche technique d'un disque dur indique une capacité de 320 GB.

Exprimer cette capacité en Mio.

$$320 \text{ Go} = 320 \cdot 10^3 \text{ Mo} = \frac{320}{1,024^2} \cdot 10^3 \text{ Mio} = 305\,175,8 \text{ Mio}$$

$$NB: 320 Go = \frac{320}{1,024} Gio = \frac{320}{1,024^2} \times 10^3 Mio = \frac{320}{1,024^3} \times 10^6 kio$$

2. Votre FAI¹ vous annonce un débit descendant de 8 192 kibits/s.

Vous faites une mesure de débit réel et vous trouvez une moyenne de 3 280 kibits/s.

Quelle sera le temps théorique minimal de téléchargement d'une application de taille égale à 25 Mo ?

$$25 Mo = 25 \cdot 10^3 ko = 8 \times 25 \cdot 10^3 kbits = \frac{8 \times 25}{1,024} \cdot 10^3 kbits = 195\,312,5 kbits$$

$$t_{min} = \frac{p}{D} = \frac{195\,312,5}{3\,280} = 59,55 s \quad !!$$

¹ Fournisseur d'Accès Internet