

Séance 4 : conversions, 1ère partie

I Multiples, sous-multiples et conversions simples

Tous les multiples et sous-multiples en gras sont à connaître par cœur : puissance de 10, nom et symbole. Les grands multiples à partir de méga prennent des majuscules. Ne pas confondre déci d et déca da. On retrouve la racine neuf dans nano.

10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}
atto	femto	pico	nano	micro	milli	centi	déci		déca	hecto	kilo	méga	giga	téra	péta	exa
a	f	p	n	μ	m	c	d		da	h	k	M	G	T	P	E

Exemples : $2,4 \text{ mL} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ L}$

$5,78 \text{ Gm} = 5,78 \cdot 10^9 \text{ m}$

Méthode pour convertir (sur l'exemple des multiples et sous multiples du m)

Il faut maintenant s'habituer à ne travailler qu'en puissance de 10 et non plus avec un tableau à colonnes.

Convertir un nombre d'une première unité vers une seconde unité	Exemple traité : convertir A = 0,0120 cm en Mm	Exemple à traiter : convertir B = 1340 dm en nm
Mettre le nombre sous forme scientifique en respectant le nombre de chiffres significatifs	$A = 1,20 \times 10^{-2} \text{ cm}$	
Mettre en évidence la première unité en ajoutant un $\times 1$ devant	$= 1,20 \times 10^{-2} \times 1 \text{ cm}$	
Remplacer le $\times 1$ suivi de la première unité en $\times 1 \times 10^n$ suivi de la seconde unité en trouvant n. <ul style="list-style-type: none"> Attention à ne surtout pas faire de conversion à l'envers à ce stade : réfléchir pendant 10 secondes pour se représenter mentalement si ce qui est écrit à gauche de l'égalité est « aussi grand » que ce qui est à droite ; dans le cas contraire, je modifie la puissance de 10 pour avoir une égalité juste Passer par l'intermédiaire des m au début de l'année 	$= 1,20 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2} \text{ m}$ Je me représente mentalement 1cm puis $1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ et je vérifie que c'est bien la même chose $= 1,20 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 1 \text{ m}$ $= 1,20 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-6} \text{ Mm}$ Je me représente mentalement 1m puis $1 \cdot 10^{-6} \text{ Mm}$ et je vérifie que c'est bien la même chose	
Ecrire le nombre avec la nouvelle unité sous forme scientifique	$= 1,20 \times 10^{-2-2-6} \text{ Mm}$ $= 1,20 \times 10^{-10} \text{ Mm}$	
Je vérifie, par rapport au nombre de départ : <ul style="list-style-type: none"> L'ordre de grandeur Le nombre de CS (chiffres significatifs) 	L'odg est le même et 3 CS au départ et à l'arrivée	

Exercice 1

Convertir et mettre sous forme scientifique

A = 48,9 cm en m

B = $29,7 \cdot 10^6$ Gm en pm

C = $3,9 \cdot 10^{-2}$ μm en cm

D = $0,00048 \cdot 10^3$ μm en m

E = $145 \cdot 10^5$ mg en kg

F = $25,9 \cdot 10^{12}$ nm en Mm

G = $0,045 \cdot 10^{-9}$ Tm en hm

H = $0,68 \cdot 10^{-7}$ kg en cg

I = 23 a (ares) en ha (hectares)

Exercice 2

On désire connaître l'épaisseur e d'une feuille de papier. Pour cela on mesure l'épaisseur d d'un paquet de 500 feuilles et on trouve $d = 5,50 \text{ cm}$. Quelle est la valeur de l'inconnue en micromètres ?

II D'autres unités à connaître

1) Tonne et quintal

La tonne (t) vaut $1 \times 10^3 \text{ kg}$ (1000 kg) c'est-à-dire 1 Mg

donc $1 \text{ t} = 1 \times 10^6 \text{ g}$ et donc $1 \text{ g} = 1 \times 10^{-6} \text{ t}$

Le quintal (Q) vaut $1 \times 10^2 \text{ kg}$ (100 kg)

donc $1 \text{ Q} = 1 \times 10^5 \text{ g}$ et donc $1 \text{ g} = 1 \times 10^{-5} \text{ Q}$

Exercice 3

a) La production de pommes de terre du champ vaut A = 120 Q (quintaux !). Donner sa valeur en cg.

b) Un train a une masse de 87,80 t. Quelle est sa masse en dag ?

2) Des unités qui ne sont pas des puissances de 10

Il existe d'autres unités qui sont soit des unités anciennes, soit des unités plus adaptées pour l'étude de certains objets.

Par exemple, on utilise souvent l'année lumière (ou année de lumière) pour les distances dans l'univers. Par définition, il s'agit de la distance parcourue par la lumière en une année dans le vide.

$$1 \text{ a.l.} = 9,46 \times 10^{12} \text{ km} \text{ et donc, directement, on peut écrire que } 1 \text{ km} = \frac{1}{9,46 \times 10^{12}} \text{ a.l.}$$

On utilise aussi l'unité astronomique qui correspond à la distance moyenne entre la Terre et le Soleil.

$$1 \text{ U.A.} = 1,50 \times 10^8 \text{ km} \text{ et donc, directement, on peut écrire que } 1 \text{ km} = \frac{1}{1,50 \times 10^8} \text{ U.A.}$$

Méthode pour convertir ce genre d'unité ;

Il faut suivre exactement toutes les étapes de la méthode vue en I. La différence est qu'il n'apparaît plus uniquement des puissances de 10 dans les conversions mais certains nombres et certains quotients.

Exercice 4

Poser la conversion pour chacune des cases du tableau suivant et le remplir avec des ordres de grandeur.

	Distance en km	Distance en a.l.	Distance en U.A.
Distance D entre la Terre et Pluton			40
Distance D' entre la Terre et l'Amas de la vierge.	$3,4 \times 10^{20}$		
Diamètre D'' de la voie Lactée.		$1,2 \times 10^5$	

Exercice 5

La livre romaine est une ancienne unité de masse. 1 livre romaine = 324 g.

Quelle est la masse, en livres romaines, d'une barre métallique ayant une masse m de 81,0 kg ?

Les grosses bêtises à ne pas faire à l'issue de la séance 4 sur quelques exemples :

- Faire des conversions à l'envers comme $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 \text{ m}$
- Confondre le mm et le cm
- Ne pas maîtriser tous les multiples et sous-multiples
- Ne pas bien écrire μm

A l'issue de la séance 4 :

- Je connais tous les points des séances précédentes
- Je connais tous les multiples et sous multiples
- Je sais appliquer parfaitement les différents points de la méthode pour faire des conversions simples
- Je me suis suffisamment entraîné pour les écrire au fil de la plume (donc rapidement mais sans me tromper)
- Je vois que pour les t et Q, il s'agit de la même méthode y compris pour les unités comme l'année de lumière ou l'unité astronomique sauf qu'il y a d'autres nombres que des puissances de 10 et des quotients qui apparaissent
- Je sais que si 1 unitéA = X unitéB alors 1 unitéB = $\frac{1}{X}$ unitéA et je le fais automatiquement
-

A l'issue de la séance 4, pour la semaine suivante

- Je refais l'interrogation rendue
- je (re)fais les exercices des séances notamment ceux sur lesquels je me suis trompé ou que je n'ai pas terminés. Je ne regarde la correction qu'après et je m'auto-corrige.
- Je continue de lister sur une feuille toutes les erreurs que j'ai commises lors des exercices ou interrogations et pour chacune d'elles, j'explique quelle faute a été faite et ce que je dois faire la prochaine fois pour ne plus jamais la commettre.
- (pas de pb de Fermi cette semaine)

Exercice 1

$A = 4,89 \times 10^{-1} \times 1 \text{ cm} = 4,89 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 4,89 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $B = 2,71 \times 10^7 \times 1 \text{ Gm} = 2,71 \times 10^7 \times 10^{21} = 2,71 \times 10^{28} \text{ pm}$
 $C = 3,9 \times 10^{-2} \times 1 \mu\text{m} = 3,9 \times 10^{-2} \times 10^{-4} = 3,9 \times 10^{-6} \text{ cm}$
 $D = 4,8 \times 10^{-4} \times 10^3 \times 1 \mu\text{m} = 4,8 \times 10^{-1} \times 10^{-6} = 4,8 \times 10^{-7} \text{ m}$
 $E = 1,45 \times 10^7 \times 1 \text{ mg} = 1,45 \times 10^7 \times 10^{-6} = 1,45 \times 10^1 \text{ kg}$
 $F = 2,59 \times 10^{13} \times 1 \text{ nm} = 2,59 \times 10^{13} \times 10^{-15} = 2,59 \times 10^{-2} \text{ Mn}$
 $G = 4,5 \times 10^{-11} \times 1 \text{ Tm} = 4,5 \times 10^{-11} \times 10^{10} = 4,5 \times 10^{-1} \text{ hm}$
 $H = 6,8 \times 10^{-8} \times 1 \text{ Kg} = 6,8 \times 10^{-8} \times 10^5 = 6,8 \times 10^{-3} \text{ cg}$
 $I = 2,3 \times 10^1 \times 1 \text{ a} = 2,3 \times 10^1 \times 10^{-2} = 2,3 \times 10^{-1} \text{ ha}$

Exercice 2

$500 \times \text{épaisseur feuille} = 5,5 \text{ cm}$
 Donc $e = 1,10 \times 10^{-2} \text{ cm} = 110 \mu\text{m}$

Exercice 3

$A = 120 \text{ Q} = 1,2 \times 10^2 \times 1 \text{ Q} = 1,2 \times 10^2 \times 10^7 = 1,2 \times 10^9 \text{ cg}$
 $B = 8,78 \times 10^1 \times 1 \text{ t} = 8,78 \times 10^1 \times 10^5 = 8,78 \times 10^6 \text{ dag}$

Exercice 4

	Distance en km	Distance en a.l.	Distance en U.A.
Distance D entre la Terre et Pluton	$4 \times 10^{11} \times 1 \text{ uA} = 4 \times 10^{11} \times 1,5 \times 10^8 = 4 \times 1,5 \times 10^9 = 6 \times 10^9$ ordre de grandeur 10^{10}	$4 \times 10^{11} \times 1 \text{ UA} = 4 \times 10^{11} \times 1,5 \times 10^8 \times 1 / (9,46 \times 10^{12})$ $= 4 \times 1,5 \times 1 / 9,46 \times 10^{-3}$ ordre de grandeur 10^{-3}	40
Distance D' entre la Terre et l'Amas de la vierge.	$3,4 \times 10^{20}$	$3,4 \times 10^{20} \times 1 \text{ Km}$ $= 3,4 \times 10^{20} \times 1 / (9,46 \times 10^{12})$ $= 3,4 / 9,46 \times 10^8$ environ 3×10^7 ordre de grandeur 10^7	$3,4 \times 10^{20} \times 1 \text{ Km} =$ $3,4 \times 10^{20} \times 1 / (1,5 \times 10^8) =$ $3,4 / 1,5 \times 10^{12} = 2,2 \times 10^{12}$ ordre de grandeur 10^{12}
Diamètre D'' de la voie Lactée.	$1,2 \times 10^5 \times 1 \text{ al} = 1,2 \times 10^5 \times 9,46 \times 10^{12}$ $= 1,2 \times 9,46 \times 10^{17}$ ordre de grandeur 10^{18}	$1,2 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5 \times 1 \text{ al} =$ $1,2 \times 10^5 \times 9,46 \times 10^{12} \times 1 / (1,5 \times 10^8) =$ $1,2 \times 10^5 \times 9,46 \times 1 / 1,5 \times 10^4$ $= 1,2 \times 9,46 \times 1 / 1,5 \times 10^9$ ordre de grandeur 10^9

Exercice 5

$A = 8,10 \times 10^1 \times 1 \text{ kg} = 8,10 \times 10^1 \times 10^3 \times 1 / 3,24 \times 10^2 = (8,10 \times 1 / 3,24) \times 10^2 = (8,10 \times 1 / 4 \times 0,810) \times 10^2$ soit $2,50 \times 10^2 = 250 \text{ livres romaines}$