

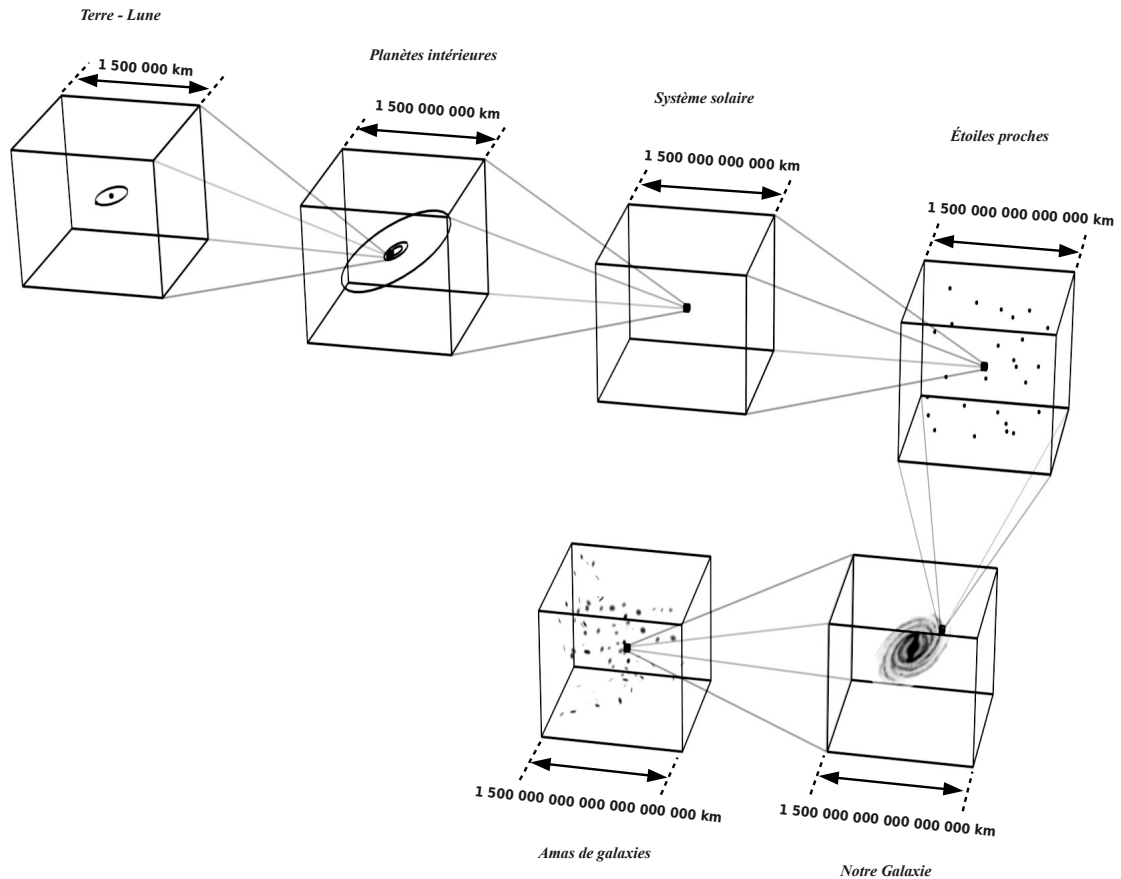
L' Univers - Chapitre 1: Une première présentation de l'Univers

A- La structure de l'Univers

On observe d'après le **document 1** que **l'Univers** se compose de **planètes** en orbite autour d'une **étoile** (un système solaire). Les étoiles se regroupent en **galaxies**. Les galaxies se regroupent en **amas de galaxies** qui remplissent **l'Univers observable**.

Définition:

La **matière** (ce qui possède une masse) se **concentre** dans les **planètes** et les **étoiles**. **Entre** les planètes et les étoiles, il y a un **vide quasi absolu**. On dit alors que **l'Univers** a une **structure lacunaire**, il est composé de **grands espaces vides** (lacunes), sans matière.



Document 1 : échelle et structure de l'Univers visible.

B- Utilisation de la notation scientifique et puissance de dix

Pour **raccourcir l'écriture** des nombres très grands ou très petits, on utilise la **notation scientifique** où on **met en facteur** un nombre obtenu **en multipliant ou divisant plusieurs fois par dix**.

Méthode à suivre

1- Écrire le nombre

2- Décaler la virgule jusqu'au premier chiffre non nul, en commençant par la gauche.

3- Compter de combien de chiffre on a décalé la virgule.

4- Écrire alors la puissance de dix avec un signe positif si le décalage est vers la gauche, négatif sinon.

Exemple 1

- 12400000,0

- 1,2400000 0

Décalage vers la **gauche**, de **7** chiffres.

- 1,24000000 x 10⁷

Exemple 2

0,000450

0 0004,50

Décalage vers la **droite**, de **4** chiffres.

4,50 x 10⁻⁴

L' Univers - Chapitre 1: Une première présentation de l'Univers

C- Multiples et sous multiples

Pour **raccourcir l'écriture** des nombres et des puissances de dix, on **remplace la puissance de dix** par **une lettre** qui la symbolise.

Voir rabat 1 dans votre livre (couverture) . Tableau à connaître par cœur.

Exemple 1: «cinq centimètres» = 5 cm = 5 $\times 10^{-2}$ m; «trois décilitres» = 3 dL = 3 $\times 10^{-1}$ L; 3,5 GHz = 3,5 $\times 10^9$ Hz

Exemple 2: 100000 m = 100 $\times 10^3$ m = 100 km; 0,0000010 m = 1,0 $\times 10^{-6}$ m = 1,0 μ m

D- Notation scientifique et calculatrice

Repérez sur **votre calculatrice** une touche spéciale **EE** ou **$\times 10^x$** . Elle vous servira à écrire un nombre en notation scientifique. Dans un tableur (Excel, Calc) on utilise la lettre E pour écrire $\times 10$.

Exemple:

- CASIO pour écrire $-4,50 \times 10^{-4}$, on tape la séquence de touches **(-)** **4** **.** **5** **0** **$\times 10^x$** **(-)** **4**
- TI pour écrire $-4,50 \times 10^{-4}$, on tape la séquence de touches **(-)** **4** **.** **5** **0** **EE** **(-)** **4**
- Tableur pour écrire $-4,50 \times 10^{-4}$, on tape la séquence de touches **-** **4** **,** **5** **0** **E** **-** **4**

 **Attention à l'ordre des opérations!**

Si vous réalisez le calcul suivant $4,5 \times 10^{-4} + \frac{1 \times 10^7 - 0,5 \times 10^7}{5,1 \times 10^{10} + 1,1 \times 10^{10}}$ **vous devez obtenir** $5,3 \times 10^{-4}$!

E- Exercices

Professeur:

Exercice 1 :

Remplacer le multiple ou le sous multiple par la bonne puissance de dix et écrire alors le nombre sous forme scientifique.

1,24 mg	0,125 cm	75 cL	500 MHz	700 MW	67,5 mW
63,0 μ m	18 000 km	750 mA	12 ps	0,050 nA	0,0004 dL

Exercice 2 : Conversions d'unités.

Convertir 12 000 km en m ; convertir 0,0005 m en mm ; convertir $5,0 \times 10^{-4}$ m en cm ; convertir $1,5 \text{ m}^3$ en L.

Exercice 3 :

Arrondir les nombres suivants à la puissance de dix la plus proche.

$1,5 \times 10^6$	$7,8 \times 10^6$	$1,8 \times 10^{-3}$	$-2,4 \times 10^6$	$-9,6 \times 10^6$	$6,9 \times 10^{-9}$
-------------------	-------------------	----------------------	--------------------	--------------------	----------------------

Exercice 4 :

Classez les nombres de l'exercice 3 du plus petit au plus grand.

Exercice 5 :

Réalisez à la calculatrice les opérations suivantes : $1,2 \times 10^4 + \frac{4,5 \times 10^8 - 2,5 \times 10^8}{(200 - 1,6 \times 10^2)^2}$ et $1,2 \times 10^4 + \left(\frac{4,5 \times 10^8 - 2,5 \times 10^8}{200 - 1,6 \times 10^2} \right)^2$

Exercice 6 : Chiffres significatifs.

Arrondissez correctement les résultats suivants, d'abord avec 3 chiffres significatif, puis seulement avec 2.

$$m = 5,5678 \text{ mg} \quad d = 1,2976 \text{ m} \quad U = 0,4019 \text{ V}$$

Livre:

Exercices prioritaires: exercice 4 p.23, exercice 6 p.23, exercice 9 p.23, exercice 10 p.23, exercice 11 p.24 puis les autres. Si vous voulez une correction, une aide, une information, demandez le professeur.

F- Correction des exercices

Professeur :

Exercice 1 :

$$1,23 \text{ mg} = 1,24 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$75 \text{ cL} = 75 \times 10^{-2} \text{ L} = 7,5 \times 10 \times 10^{-2} \text{ L} = 7,5 \times 10^{-1} \text{ L}$$

$$700 \text{ MW} = 7,00 \times 10^8 \text{ W}$$

$$63,0 \text{ } \mu\text{m} = 63,0 \times 10^{-6} \text{ m} = 6,30 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$750 \text{ mA} = 750 \times 10^{-3} \text{ A} = 7,50 \times 10^{-1} \text{ A}$$

$$0,050 \text{ nA} = 5,0 \times 10^{-2} \times 10^{-9} \text{ A} = 5,0 \times 10^{-11} \text{ A}$$

$$0,125 \text{ cm} = 0,125 \times 10^{-2} \text{ m} = 1,25 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m} = 1,25 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$500 \text{ MHz} = 500 \times 10^6 \text{ Hz} = 5,00 \times 10^8 \text{ Hz}$$

$$67,5 \text{ mW} = 67,5 \times 10^{-3} \text{ W} = 6,75 \times 10^{-2} \text{ W}$$

$$18000 \text{ km} = 1,8000 \times 10^7 \text{ m}$$

$$12 \text{ ps} = 12 \times 10^{-12} \text{ s} = 1,2 \times 10^{-11} \text{ s}$$

$$0,0004 \text{ dL} = 0,0004 \times 10^{-1} \text{ L} = 4 \times 10^{-4} \times 10^{-1} \text{ L} = 4 \times 10^{-5} \text{ L}$$

Exercice 2 :

$$12000 \text{ km} = 12000 \times 10^3 \text{ m} = 1,2 \times 10^7 \text{ m}$$

$$0,0005 \text{ m} = 0,0005 \times 1 \text{ m} = 0,0005 \times 10^3 \times 10^{-3} \text{ m} = 0,0005 \times 10^3 \text{ mm} = 0,5 \text{ mm}$$

$$5,0 \times 10^{-4} \text{ m} = 5,0 \times 10^{-4} \times 1 \text{ m} = 5,0 \times 10^{-4} \times 10^2 \times 10^{-2} \text{ m} = 5,0 \times 10^{-4} \times 10^2 \text{ cm} = 5,0 \times 10^{-2} \text{ cm}$$

$$1,5 \text{ m}^3 = 1,5 \times 1000 \text{ L} = 1,5 \times 10^3 \text{ L} \text{ car } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

Exercice 3 : 10^6 10^7 10^{-3} -10^6 -10^7 10^{-8}

Exercice 4 : $-9,6 \times 10^6 < -2,4 \times 10^6 < 6,9 \times 10^{-9} < 1,8 \times 10^{-3} < 1,5 \times 10^6 < 7,6 \times 10^6$

Exercice 5 : $1,37 \times 10^5$ $2,50 \times 10^{13}$

Exercice 6 :

$$m = 5,5678 \text{ mg} \approx 5,57 \text{ mg} \quad \approx 5,6 \text{ mg}$$

$$d = 1,2976 \quad \approx 1,30 \text{ m} \quad \approx 1,3 \text{ m}$$

$$U = 0,4019 \text{ V} \quad \approx 0,402 \text{ V} \quad \approx 0,40 \text{ V}$$

Livre :

Exercice 4 p 23.

1- Si on lit le cours du livre, on voit en bas de la page 18 que la vitesse de la lumière dans le vide est $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

2- Pour calculer la vitesse v , on mesure une distance D qui est parcourue pendant la durée Δt , et on calcule

$$v = \frac{D}{\Delta t} . \text{ À partir de cette formule, j'isole l'inconnue } \Delta t \text{ en multipliant à gauche et à droite par } \Delta t \text{ donc}$$

$$\Delta t \times v = \frac{D}{\Delta t} \times \Delta t \text{ et en simplifiant: } \Delta t \times v = D . \text{ Puis je divise à gauche et à droite par } v \text{ donc } \frac{\Delta t \times v}{v} = \frac{D}{v} \text{ et en}$$

$$\text{simplifiant } \Delta t = \frac{D}{v} . \text{ On effectue alors le calcul: } \Delta t = \frac{150 \times 10^9 \text{ m}}{3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}} = 500 \text{ s} = \frac{500}{60} \text{ min} \approx 8 \text{ min}$$

Exercice 6 p 23.

1- On donne $D = 3,9 \times 10^8 \text{ m}$, on sait que $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ et $\Delta t = \frac{D}{v}$ (voir ci dessus). Donc on pose le calcul

$$\Delta t = \frac{3,9 \times 10^8 \text{ m}}{3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}} . \text{ On simplifie les puissances de dix et on pose la division } \Delta t = \frac{3,9}{3,00} \times \frac{10^8}{10^8} = \frac{3,9}{3,00} = 1,3 \text{ s} . \text{ La bonne réponse est donc b).}$$

2- $\Delta t = \frac{150}{3,00} \times \frac{10^9}{10^6} = \frac{150}{3,00} \times 10 = 50 \times 10 = 500 \text{ s}$. La bonne réponse est c).

L' Univers - Chapitre 1: Une première présentation de l'Univers

Exercice 9 p 23.

L'ordre de grandeur : écrire le nombre en notation scientifique puis arrondir à la puissance de dix la plus proche.

	Dimension (m)	Ordre de grandeur (m)	Valeur avec une unité adaptée.
Circonférence de la Terre	$4,0075 \times 10^7$	10^7	40,075 Mm
Distance Marseille-Lille	$9,69 \times 10^5$ m	10^6	969 km
Longueur d'une piste	$4,00 \times 10^2$	10^2	400 m
Épaisseur d'une pièce	$2,33 \times 10^{-3}$	10^{-3}	2,33 mm
Taille d'une cellule.	$3,678 \times 10^{-6}$	10^{-6}	3,678 μm

Exercice 10 p 23.

- 1.a) $12 \mu m = 12 \times 10^{-6} m = 1,2 \times 10 \times 10^{-6} m = 1,2 \times 10^{-5} m$ 2.a) $10^{-5} m$
1.b) $2 nm = 2 \times 10^{-9} m = 2 \times 10^{-9} m$ 2.b) $10^{-9} m$
1.c) $0,20 mm = 0,20 \times 10^{-3} m = 2,0 \times 10^{-1} \times 10^{-3} m = 2,0 \times 10^{-4} m$ 2.c) $10^{-4} m$
1.d) $90 nm = 90 \times 10^{-9} m = 9,0 \times 10 \times 10^{-9} m = 9,0 \times 10^{-8} m$ 2.d) $10^{-7} m$
1.e) $53 pm = 53 \times 10^{-12} m = 5,3 \times 10 \times 10^{-12} m = 5,3 \times 10^{-11} m$ 2.e) $10^{-10} m$

Exercice 11 p 24.

1) Il n'y a rien, que du vide!

2.a) Diamètre atome = 24 000 x diamètre noyau = 24 000 x $5,4 \times 10^{-15} = 1,3 \times 10^{-10} m$.

2.b) On a la proportion suivante: $\frac{\text{diamètre atome}}{\text{diamètre noyau}} = 24000$. On teste les différentes hypothèses en effectuant le calcul des proportions à chaque fois :

Semoule $\frac{\text{taille stade}}{\text{diamètre semoule}} = \frac{270 m}{1 \times 10^{-3}} = 270000$

Raisin $\frac{\text{taille stade}}{\text{diamètre raisin}} = \frac{270 m}{1,0 \times 10^{-2}} = 27000$

Pamplemousse $\frac{\text{taille stade}}{\text{diamètre pamplemousse}} = \frac{270 m}{1,0 \times 10^{-1}} = 2700$

On constate que c'est avec le raisin que la proportion est la plus proche de celle du noyau et de l'atome.