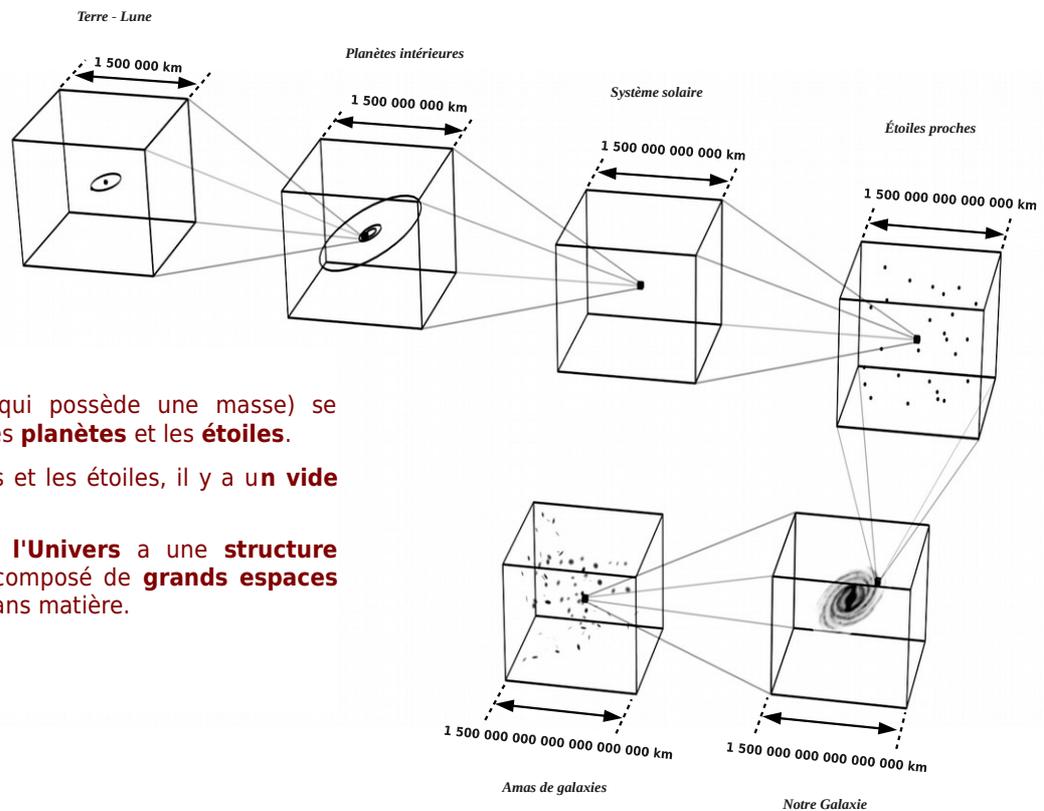


# L' Univers - Chapitre 1: Une première présentation de l'Univers

## 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 10<sup>7</sup>

### Exemple 2

0,000450

0 0004,50

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

4,50 x 10<sup>-4</sup>

## 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 x 10<sup>-2</sup> m; «trois décilitres» = 3 dL = 3 x 10<sup>-1</sup> L; 3,5 GHz = 3,5 x 10<sup>9</sup> Hz

Exemple 2: 100000 m = 100 x 10<sup>3</sup>m = 100 km; 0,0000010 m = 1,0 x 10<sup>-6</sup>m = 1,0 μm

## D- Notation scientifique et calculatrice

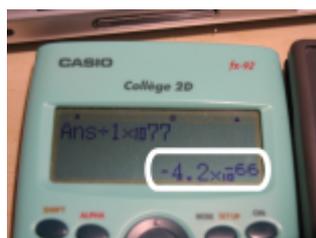
Repérez sur **vosre calculatrice** une touche spéciale **EE** ou **x10<sup>x</sup>**. Elle vous servira à écrire un nombre en notation scientifique. Dans un tableur (Excel, Calc) on utilise la lettre E pour écrire x10.

Exemple:

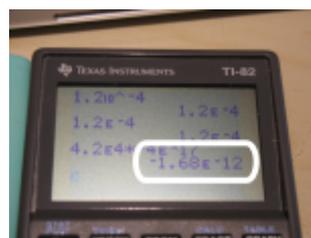
- CASIO pour écrire  $-4,50 \times 10^{-4}$ , on tape la séquence de touches **(-)** **4** **.** **5** **0** **x10<sup>x</sup>** **(-)** **4**
- TI pour écrire  $-4,50 \times 10^{-4}$ , on tape la séquence de touches **(-)** **4** **.** **5** **0** **EE** **(-)** **4**
- Tableur pour écrire  $-4,50 \times 10^{-4}$ , 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  $5,3 \times 10^{-4}$  !**

Pour recopier sur une feuille le résultat d'un calcul, on remplace le symbole **E** par  $\times 10$ .



Le résultat affiché est  $-4,2 \times 10^{-66}$



Le résultat affiché est  $-1,68 \times 10^{-12}$

## E- Exercices - à rédiger sur une autre feuille

**Exercice a :** 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 b :** Classez les nombres de l'exercice a du plus petit au plus grand.

**Exercice c :** 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 d : Chiffres significatifs.** Arrondissez correctement les résultats suivants, d'abord avec 3 chiffres significatif, puis seulement avec 2.       $m = 5,5678 \text{ mg}$        $d = 1,2976 \text{ m}$        $U = 0,4019 \text{ V}$

**Livre:**

- Exercice 6 p 19       Exercice 7 p 19       Exercice 10 p 19       Exercice 11 p 19  
 Exercice 12 p 19       Exercice 16 p 20       Exercice 17 p 20       Exercice 22 p 21

## F- Correction des exercices

**Exercice a**       $10^6$        $10^7$        $10^{-3}$        $-10^6$        $-10^7$        $10^{-8}$

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

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

**Exercice d**

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

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

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

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

**Exercice 6 p 19** Voir corrigé p338 du livre

**Exercice 7 p 19** galaxie > Système solaire > Planète > molécule

**Exercice 10 p 19** Pour cet exercice, on procède en deux étapes. On fait une conversion, puis ensuite on exprime le résultat avec une écriture scientifique.

$$R_T = 6380 \text{ km} = 6380 \text{ 000 m} \text{ et donc } R_T = 6,380 \times 10^6 \text{ m}$$

$$R_{Ag} = 165 \text{ pm} = 165 \times 10^{-12} \text{ m} \text{ et alors } R_{Ag} = 1,65 \times 10^2 \times 10^{-12} \text{ m} \text{ donc } R_{Ag} = 1,65 \times 10^{-10} \text{ m}$$

**Exercice 11 p 19** On arrondit à la puissance de dix la plus proche donc ici  $10^{11} \text{ m}$

**Exercice 12 p 19**

1. Le rayon d'Uranus est quatre fois celui de la Terre donc mathématiquement  $R_U = 4 \times R_T$ , et en remplaçant avec les valeurs numériques  $R_U = 4 \times 6380 = 25520 \text{ km}$

2. Pour donner l'ordre de grandeur en kilomètre, on procède en deux étapes : on exprime le rayon en écriture scientifique puis on arrondit à la puissance de dix la plus proche  $R_U = 25520 \text{ km} = 2,5520 \times 10^4 \text{ km}$  donc l'ordre de grandeur du rayon est de  $10^4 \text{ km}$ .

**Exercice 16 p 20**

On rappelle que 1 million = 1 000 000 =  $10^6$  et 1 milliard = 1 000 000 000 =  $10^9$  et aussi que 1 km =  $10^3 \text{ m}$

1.  $D = 256 \text{ millions de milliards de kilomètres} = 256 \times 10^6 \times 10^9 \times 10^3 \text{ m}$  et donc  $D = 2,56 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^9 \times 10^3 \text{ m} = 2,56 \times 10^{2+6+9+3} \text{ m} = 2,56 \times 10^{20} \text{ m}$

2. On arrondit à la puissance de dix la plus proche, l'ordre de grandeur est de  $10^{20} \text{ m}$

**Exercice 17 p 20**

1.  $L_{\text{Planck}} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 0162 \text{ m} = 1,62 \times 10^{-35} \text{ m}$

2. ordre de grandeur  $10^{-35} \text{ m}$

**Exercice 22 p 21**

1 et 2. Le tableau est réécrit uniquement avec les ordres de grandeur puis ensuite on compare les données

Planète	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Rayon (km)	$10^3$	$10^4$	$10^4$	$10^3$	$10^5$	$10^5$	$10^4$	$10^4$
Masse (kg)	$10^{23}$	$10^{24}$	$10^{25}$	$10^{24}$	$10^{27}$	$10^{27}$	$10^{26}$	$10^{26}$

On peut alors répondre aux deux questions

Même ordre de grandeur de masse {Vénus, Mars}, {Uranus, Neptune}, {Jupiter, Saturne}

Même ordre de grandeur de rayon {Mercure, Mars}, {Vénus, Terre, Uranus, Neptune}, {Jupiter, Saturne}

3. Pour faire ce genre de dessin, il faut utiliser la technique du « produit en croix » pour calculer les dimensions à l'échelle.

On prépare un petit tableau au brouillon de deux colonnes et trois lignes sur le modèle suivante où on utilisera l'échelle conseillée

La réalité	Mon schéma
2500 km	1 cm

Ensuite, pour chaque valeur à dessiner à l'échelle, on réalisera des « produits en croix » à l'aide de ce tableau.

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

Pour Mercure

La réalité	Mon schéma
2500 km	1 cm
<b>R = 2439 km</b>	$\frac{2439 \text{ km} \times 1 \text{ cm}}{2500 \text{ km}} = 0,98 \text{ cm}$

Pour la Terre

La réalité	Mon schéma
2500 km	1 cm
<b>R = 6378 km</b>	$\frac{6378 \text{ km} \times 1 \text{ cm}}{2500 \text{ km}} = 2,6 \text{ cm}$

Pour Neptune

La réalité	Mon schéma
2500 km	1 cm
<b>R = 24764 km</b>	$\frac{24764 \text{ km} \times 1 \text{ cm}}{2500 \text{ km}} = 9,9 \text{ cm}$

Comparaison de la taille des trois planètes (Neptune n'est pas dessinée en entier, la taille en cm sur la feuille peut être différente des calculs ci dessus, à cause de changement d'échelles lors de la photocopie).

