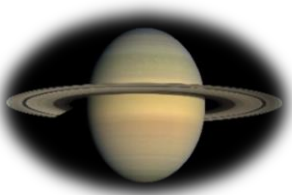




## L'UNIVERS

Chapitre 7 :

**Description de l'univers**



# I. Introduction sur l'Univers

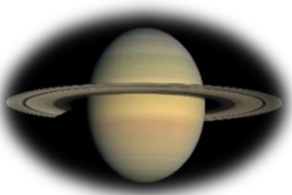
## 1. Définition

On notera que de nombreuses recherches sont encore en cours sur « l'Univers » et que nos connaissances sur celui-ci sont actuellement (2014) très limitées.

On peut définir l'Univers comme tout ce qui existe autour de nous, de l'infiniment petit à l'infiniment grand (par rapport à l'Homme).

## 2. L'infiniment petit

On y trouve les molécules, atomes, électrons, ... dont certains sont composés de particules plus petites encore.



# I. Introduction sur l'Univers

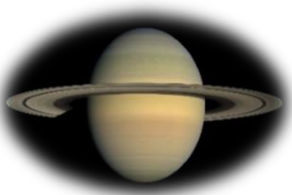
## 3. L'infiniment grand

On y trouve les galaxies, constituées d'étoiles et de planètes.

La planète Terre ainsi que le soleil et les 7 autres planètes (soit 8 planètes au total) font partie de la galaxie appelée « Voie lactée ».



Plus d'informations sur notre système solaire sur <http://www.le-systeme-solaire.net/>



# I. Introduction sur l'Univers

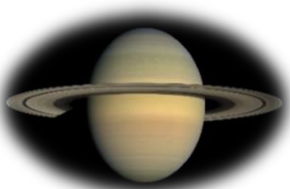
## 4. Propriété commune : la structure lacunaire

De l'infiniment petit à l'infiniment grand, l'Univers a une caractéristique que l'on retrouve à tous niveaux : sa structure lacunaire.

Dans de telles structures, la matière est principalement localisée à des endroits spécifiques et ailleurs règne le vide (ou le quasi-vide).

Exemples :

- un atome, où règne le vide entre le noyau et les électrons.
- entre les planètes de notre système solaire règne le quasi-vide.



## II. Outils de description de l'Univers

### A/ Mesures de longueurs

#### 1. Unité du système international



Pour rappel, l'unité de longueur du système international est le **mètre (noté m)**.  
(Il est défini comme la distance parcourue par la lumière dans le vide en  $1/299\,792\,458$  seconde).

#### 2. Puissances de 10 et écriture scientifique

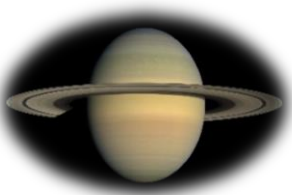
Afin de faciliter les calculs et la lecture dans le domaine scientifique, on utilise « l'écriture scientifique » de la forme :

**$a \times 10^n$**  avec  $a$  un nombre décimal avec  $1 \leq a < 10$  et  $n$  entier

#### 3. Ordre de grandeur

On parle d'ordre de grandeur d'une valeur pour la puissance de 10 la plus proche de celle-ci.  
(Exemple :  $3 \times 10^4$  ordre de grandeur  $10^4$  ;  $7,5 \times 10^6$  ordre de grandeur  $10^7$ )

#### 4. Préfixes et calculs avec des puissances de 10 : voir annexe.



## II. Outils de description de l'Univers

B/ L'année lumière

### Définition

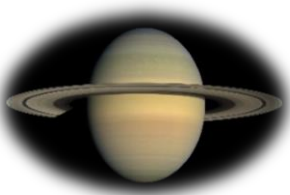
On appelle année-lumière la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année. Pour la convertir en mètre :

$v = d / t$  d'où  $d = v \times t$  et dans notre cas  $d = V_{\text{lumière}} \times \text{durée d'une année en seconde}$

$$1 \text{ a.l.} = 3 \times 10^8 \times 365,25 \times 24 \times 3600$$

$$1 \text{ a.l.} = 9,47 \times 10^{15} \text{ m (d'où l'intérêt de l'écriture scientifique)}$$

Cette unité est nettement plus adaptée que le mètre lorsqu'on travaille sur des distances telles que celles qu'on trouve au niveau des galaxies.

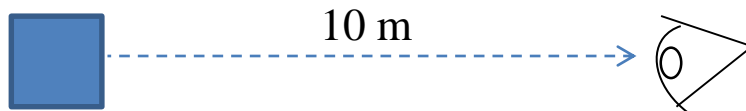


## II. Outils de description de l'Univers

C/ « Voir loin, c'est voir dans le passé »

### Explications et réflexions sur cette « expression »

Tout objet visible a transmis de la lumière. Or bien qu'elle puisse le sembler à notre échelle, la propagation de l'onde lumineuse n'est pas instantanée.



$$v = d/t \text{ d'où } t = d / V \text{ soit}$$

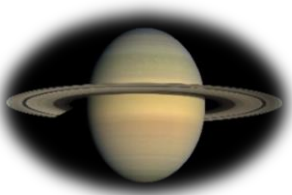
$$t = 10 / (3 \times 10^8)$$

$$t = 3,33 \times 10^{-8} \text{ s}$$

On observe donc en fait l'objet tel qu'il était il y a  $3,33 \times 10^{-8}$  s

Ceci est nettement plus représentatif avec de grandes distances.

**Exemple :** la distance Terre-Mars quand les planètes sont au plus près est d'environ 56 millions de kilomètres. A quel moment correspond l'image que nous observons de Mars depuis la Terre dans ce cas?



## II. Outils de description de l'Univers

C/ « Voir loin, c'est voir dans le passé »

### Correction

La lumière que nous observons lorsque les planètes sont au plus près a parcourue 65000000 de kms soit  $6,5 \times 10^7$  kms.

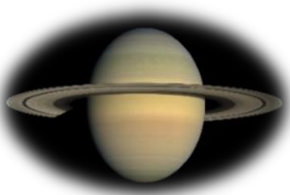
$$t = d / v = 6,5 \times 10^7 / (3 \times 10^8) = 0,21 \text{ s}$$

L'image que nous observons de Mars dans ce cas est celle telle qu'elle était il y a 0,21 seconde. Mars étant la planète la plus proche de la notre, les décalages peuvent donc être particulièrement important dans d'autres cas.

Exemple : la galaxie d'Andromède se situe à 2,538 millions d'a.l. de la Terre, on observe donc cette galaxie depuis la Terre telle qu'elle était il y a 2,538 millions d'années.

Plus un objet est éloigné, plus nous observons dans le passé.





## III. Annexe

### Préfixes et puissances de 10

**Préfixes** (Notez qu'il existe d'autres préfixes à connaître)

Facteur	Préfixe	Symbole
$\times 10^6$	Méga	M
$\times 10^3$	Kilo	k
$\times 10^{-3}$	Milli	m
$\times 10^{-6}$	Micro	$\mu$
$\times 10^{-9}$	Nano	n

### Calculs avec des puissances de 10

$$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$$

$$10^a / 10^b = 10^{a-b}$$

$$10^{-a} = 1 / 10^a$$

$$(10^a)^b = 10^{ab}$$