

Ch 7

De l'atome à l'univers

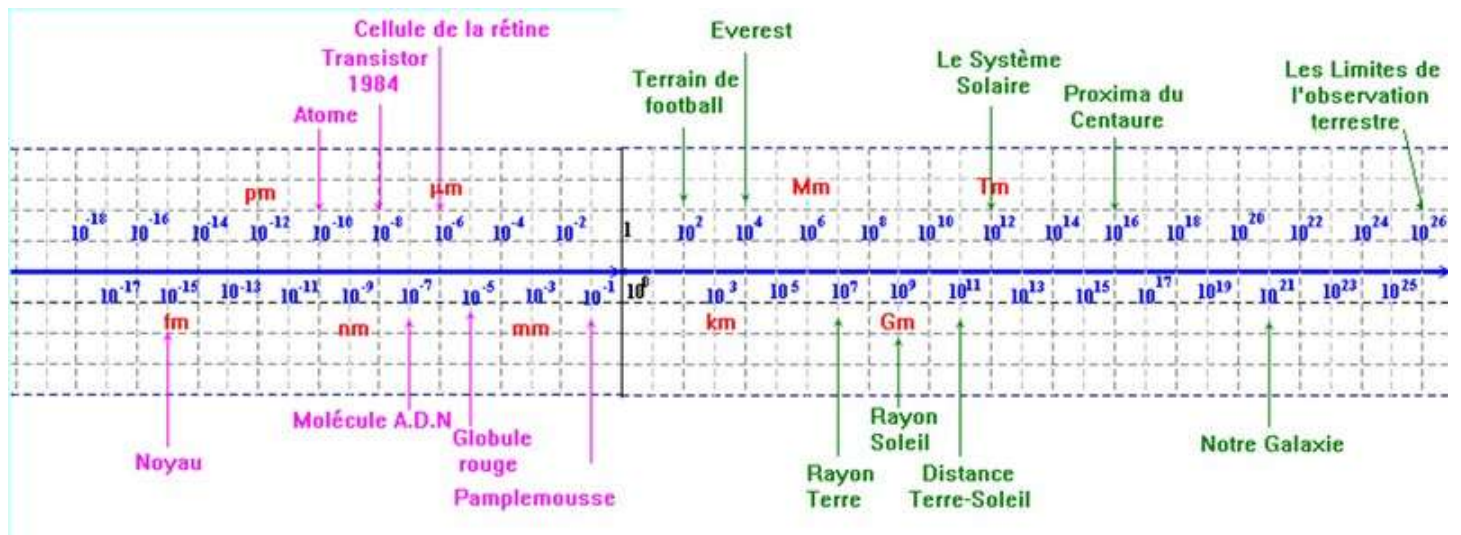
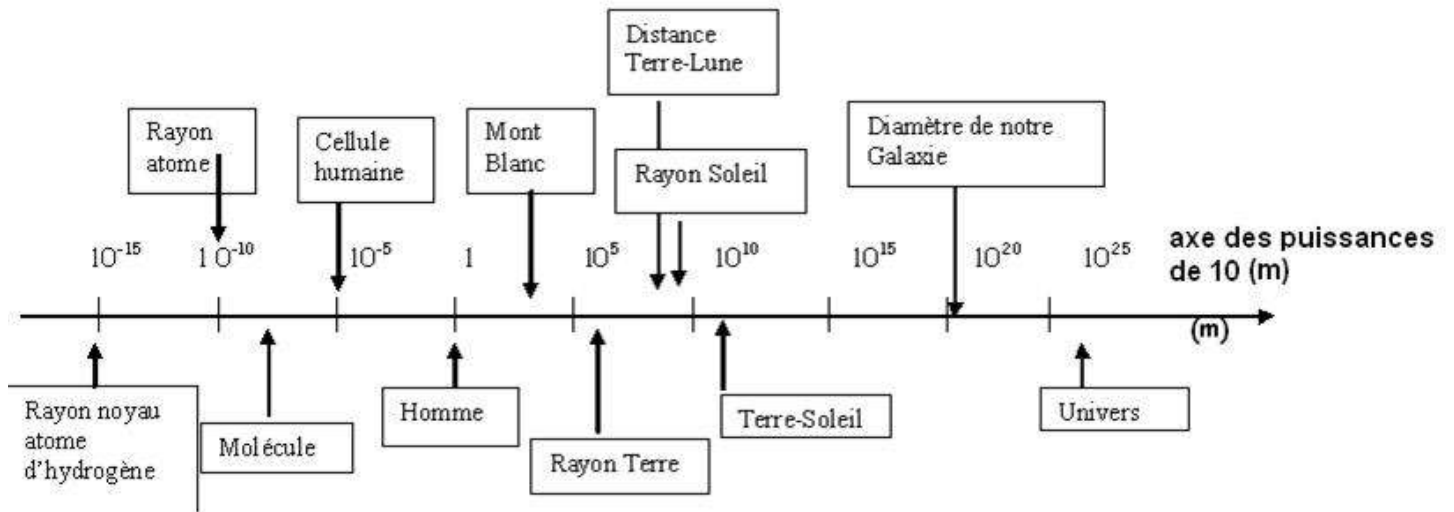
I – Du plus petit au plus grand

1) Ordre de grandeur

L'ordre de grandeur d'une longueur est la puissance de 10 la plus proche de sa valeur.

Exemple : homme 1,7 m. Cette taille est plus proche de 10^0 (1 m) que de 10^1 (10m) donc l'ordre de grandeur de la taille d'un homme est de 10^0 m.

2) Échelle des longueurs



II – Les constituants de la matière

1) Les particules élémentaires

L'atome, neutre électriquement, est constitué par un noyau central, très petit au centre de l'atome, contenant les **nucléons** autour duquel tournent les **électrons chargés négativement**.

Les nucléons sont :

- les protons chargés positivement
- et les neutrons, neutres électriquement (charge nulle).

Le proton porte la **charge élémentaire + e** avec $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, C pour Coulomb, unité de charge.

L'électron porte la charge **- e** avec $-e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

2) La masse des particules

Protons et neutrons ont une masse similaire dont l'ordre de grandeur vaut 10^{-27} kg .

Les électrons sont des particules très légères. L'ordre de grandeur de leur masse vaut 10^{-30} kg .

3) La représentation symbolique d'un noyau

Deux nombres représentés respectivement par les lettres A et Z permettent de déterminer la constitution d'un noyau.

**A représente le nombre de nucléons (protons et neutrons) et Z le nombre de protons.
N = A – Z représente le nombre de neutrons.**

Écriture symbolique du noyau : A_ZX

Rappel : le nombre Z caractérise un atome et son noyau. Deux atomes et donc deux noyaux différents ont des Z différents.

4) Les charges électriques dans l'atome

Un atome contient Z protons portant chacun +e donc la charge du noyau, dû aux protons est :

$$q_N = Z \times e$$

Un atome électriquement neutre contient autant de protons que d'électrons soient Z électrons portant la charge – e, la charge des électrons est donc : $q_{NE} = - Z \times e$

Toute charge électrique dans l'atome est donc un nombre entier de fois la charge élémentaire.

II – Les interactions fondamentales

1) L'interaction gravitationnelle

Si on considère deux corps A et B, de masses m_A et m_B , il existe entre eux une action mutuelle appelée interaction gravitationnelle représentée par deux forces dont les expressions sont :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times m_A \times m_B / AB^2$$

$F_{A/B}$ représente la force exercée par A sur B.

$F_{B/A}$ représente la force exercée par B sur A

Les forces sont exprimées en Newton (N)

G est la constante universelle de gravitation avec $G = 6,67.10^{-11}$ SI $(N.m^2.kg^{-2})$

AB est la distance séparant les centres des corps en m

Les masses m_A et m_B sont en kg.

Ces deux forces peuvent être représentées par deux flèches de même direction, partant du centre des objets A et B et dirigées l'une vers l'autre.

La portée de l'IG est infinie. Cette interaction est responsable de l'attraction terrestre, du mouvement des planètes dans le système solaire, etc...

2) L'interaction électromagnétique

Si on considère deux corps A et B, de charges q_A et q_B , il existe entre eux une action mutuelle appelée interaction électromagnétique représentée par deux forces dont les expressions sont : $F_{A/B} = F_{B/A} = k \times |q_A| \times |q_B| / AB^2$

$F_{A/B}$ représente la force exercée par A sur B.

$F_{B/A}$ représente la force exercée par B sur A

Les forces sont exprimées en Newton (N)

k est la constante de Coulomb avec $k = 9,0.10^9$ SI $(N.m^2.C^{-2})$

AB est la distance séparant les centres des corps en m

Les charges q_A et q_B sont en C.

Ces deux forces peuvent être représentées par deux flèches de même direction, partant du centre des objets A et B.