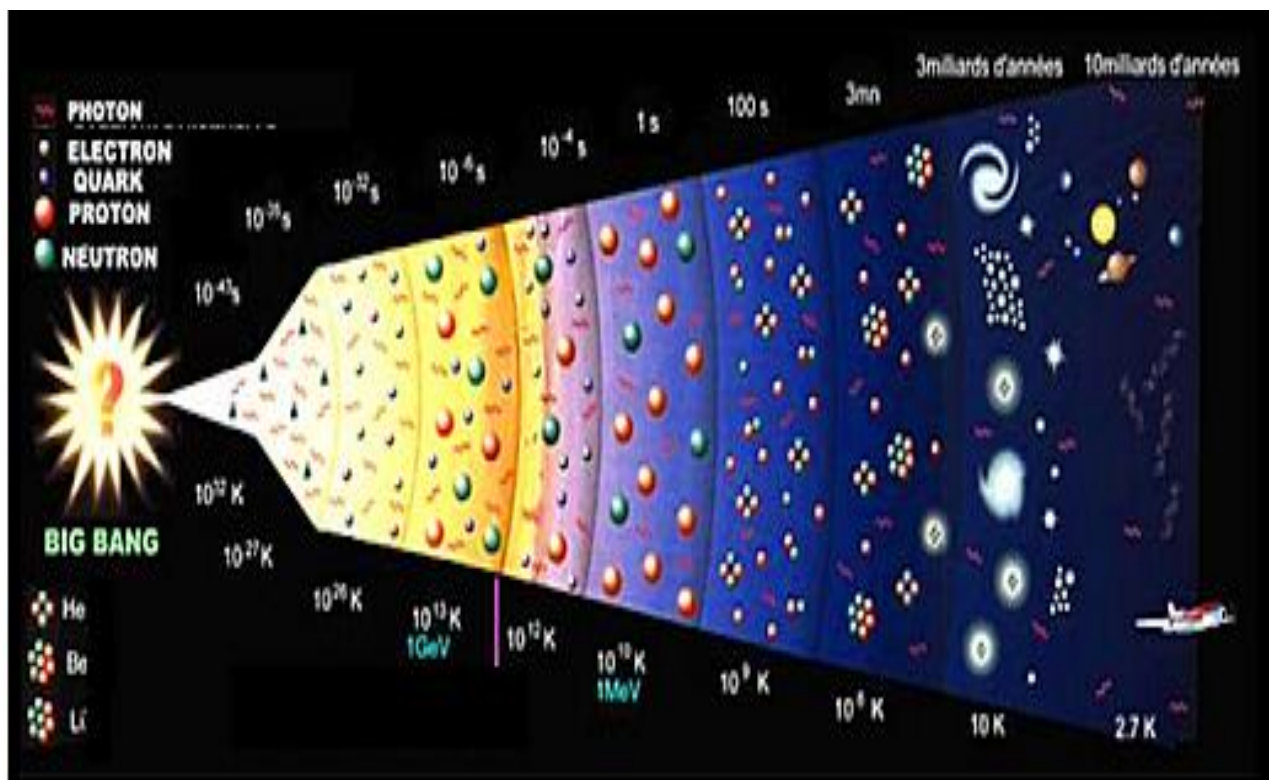


Chapitre 3 – La matière dans l'Univers

I/ Le modèle du Big Bang et l'origine de la matière

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=16TAR3rji5E>

- Le Big Bang est un **modèle** qui décrit la naissance et l'évolution de l'Univers depuis un état chaud et très dense, il y a 13,8 milliards d'années. L'Univers est actuellement en constante expansion.
- Dès les premières minutes, **les noyaux des atomes les plus légers** ont été synthétisés (H, He, Li, Be), grâce à des températures de l'ordre du milliard de degrés qui ont permis la réaction de fusion (*Module 6-Ch.4*).
- Au sein des étoiles, les températures de quelques millions de degrés permettent la synthèse des **éléments chimiques plus lourds jusqu'au Fer (Fe)** en plusieurs millions voire milliards d'années : c'est la **nucléosynthèse**.
- Pour synthétiser des **éléments chimiques plus lourds que le fer**, la température doit augmenter encore : cela n'est possible que dans les supernovas (explosions d'étoiles), en quelques secondes.
- La matière est **partout la même**, sur Terre et dans l'Univers car elle provient toujours des mêmes processus de synthèse de noyaux plus lourds à partir de noyaux plus légers.



Le modèle du Big-Bang

II- La structure de l'atome

Activité documentaire : La description de l'atome

A) Dimension

- L'atome est constitué **d'un noyau** autour duquel se déplacent **les électrons**.
- Les dimensions du noyau sont environ 100 000 fois inférieure à celle de l'atome (0,1 nanomètre et $1\text{nm}=1.10^{-9}\text{ m}$). L'atome est donc formé essentiellement de **vide** : on dit qu'il a **une structure lacunaire**.

B) Constitution

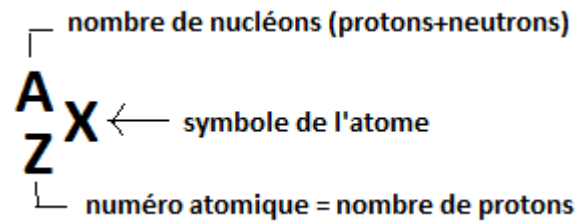
- Le noyau est constitué de **nucléons** notés **A** : **les protons** et **les neutrons** (notés **N**).
- Un proton possède une **charge positive**, notée +, et un neutron **n'est pas chargé électriquement**.
- Un électron possède une charge **négative** (notée -) exactement opposée à celle du proton. L'atome comporte autant de protons dans le noyau que d'électrons se déplaçant autour de celui-ci : sa charge totale est donc nulle, on dit que **l'atome est électriquement neutre**.

Remarque : Les molécules, étant formées d'atomes, sont électriquement neutres.

- Chaque élément chimique possède **un nombre déterminé de protons**, noté **Z** : c'est le **numéro atomique**.
- Tous les éléments sont classés dans la classification périodique de Mendeleïev par numéro atomique croissant.

Tableau de Mendeleïev

- On symbolise un atome par :
où X est le symbole de l'atome.



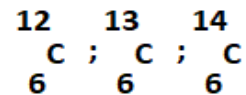
C) Masse

- La masse du noyau vaut des milliers de fois celle des électrons : **la masse d'un atome est donc concentrée dans le noyau**. De ce fait, A (nombre de nucléons) est appelé **le nombre de masse**.

D) Isotopes

- Deux atomes peuvent avoir le même numéro atomique Z mais des nombres de masse A (nucléons) différents** : on les appelle des **isotopes**.

Exemples : carbone 12, carbone 13 et carbone 14



III- Les lois de la matière

La matière, qu'elle soit infiniment petite ou infiniment grande, **obéit aux mêmes lois**.

A- Cohésion et mouvement de la matière

- Les interactions entre les constituants de la matière régissent **sa cohésion** et **les mouvements** observés.
- L'interaction électrostatique** entre le noyau de l'atome (chargé positivement) et les électrons (chargés négativement) explique la cohésion de l'atome.

Remarque : Deux charges de signes opposés s'attirent alors qu'elles se repoussent si elles sont de mêmes signes.

- L'interaction gravitationnelle** entre le Soleil et les autres planètes explique leur mouvement et la cohésion du système solaire (voir Ch2-Module 5).

B- Lois de conservation

- De l'infiniment petit à l'infiniment grand, les principes de conservation régissent la matière.
- On trouve :
 - **La conservation de la masse** lors d'une transformation physique ou chimique (voir Ch1- Module 2)
 - **La conservation du nombre de chaque type d'atomes** dans une transformation chimique (voir Ch1.-Module 2)
 - **La conservation du nombre de chaque type de nucléons** dans une transformation nucléaire (voir Ch4-Module 6)
 - **La conservation de l'énergie** (voir Ch2-Module 6)

Travaillez cette notion avec un parcours pédagogique progressif clé en main

Cette ressource de type : **Cours gratuit**, pour le niveau : **3ème**, dans la catégorie : **La matière dans l'Univers**, ne constitue qu'une **étape** d'un **parcours pédagogique complet** prêt à l'emploi pour apprendre, s'entraîner et maîtriser cette notion **étape par étape**.

Étape 1. Cours gratuit : Comprendre la règle

Découvrir la notion grâce à des explications simples et des exemples concrets.

- [Cours : 11eme Harmos - La matière dans l'Univers](#) (pdf)
- [Cours : 11eme Harmos - La matière dans l'Univers](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

Étape 2. Exercices : S'entraîner progressivement

Des exercices progressifs pour avancer étape par étape

- [Exercices : 11eme Harmos - La matière dans l'Univers](#) (pdf)
- [Exercices : 11eme Harmos - La matière dans l'Univers](#) (word)
- [Exercices : 11eme Harmos - La matière dans l'Univers - Correction](#) (pdf)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

Étape 3. Séquence / Fiche de prep : Ressources enseignants clé en main

Accéder aux fiches de préparation, séquences et séances complètes pour enseigner la notion facilement.

- [La matière dans l'Univers - Séquence complète : 11ème Harmos](#)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)