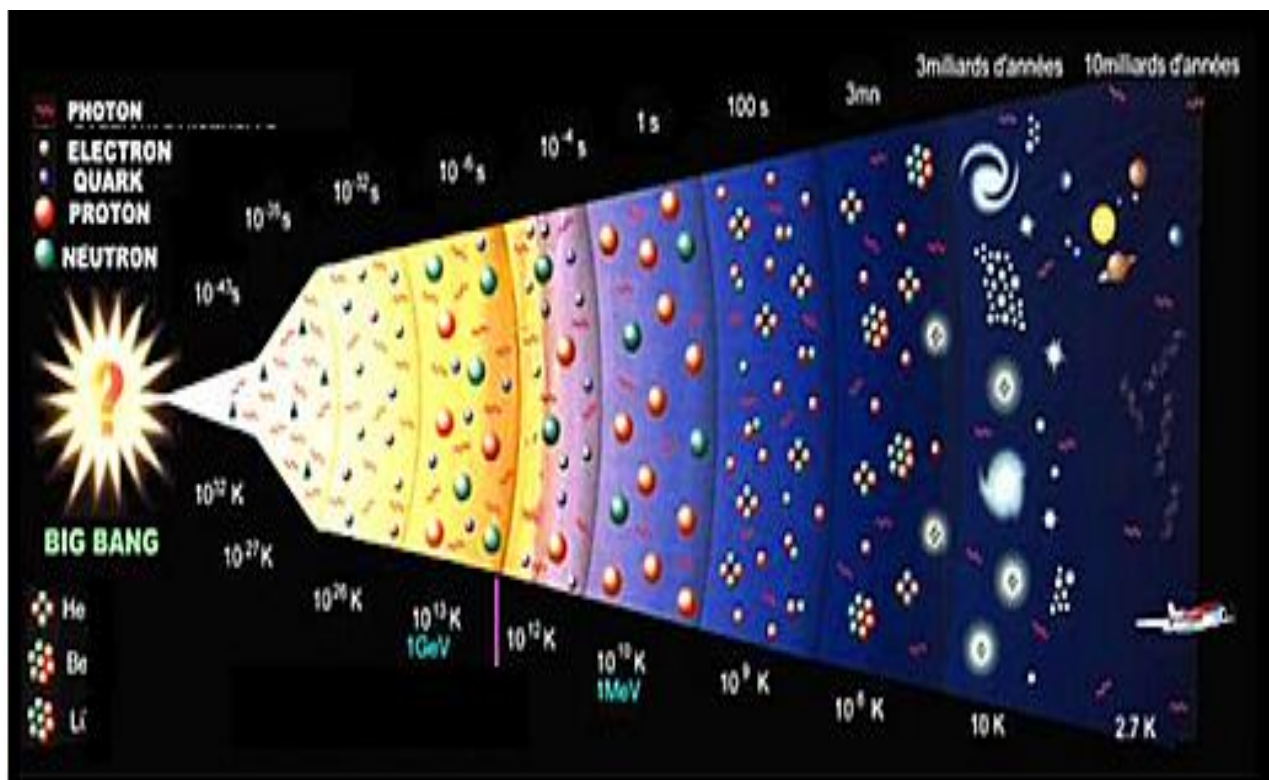


Chapitre 3 – La matière dans l'Univers

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.

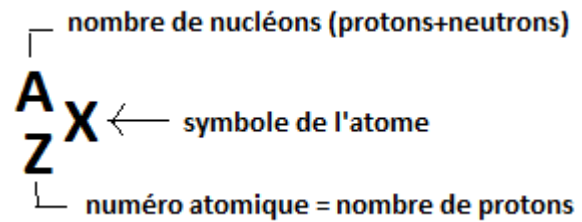
- Chaque élément chimique possède **un nombre déterminé de protons**, noté **Z** : c'est le **numéro atomique**.
- Tous les éléments sont classés dans la classification périodique de Mendeleïev par numéro atomique croissant.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
58 Ce Lanthanum Lanthanides 59 Pr Praseodymium Lanthanides 60 Nd Neodymium Lanthanides 61 Pm Promethium Lanthanides 62 Sm Samarium Lanthanides 63 Eu Europium Lanthanides 64 Gd Gadolinium Lanthanides 65 Tb Terbium Lanthanides 66 Dy Dysprosium Lanthanides 67 Ho Holmium Lanthanides 68 Er Erbium Lanthanides 69 Tm Thulium Lanthanides 70 Yb Ytterbium Lanthanides 71 Lu Lutetium Lanthanides 90 Th Thorium Actinides 91 Pa Protactinium Actinides 92 U Uranium Actinides 93 Np Neptunium Actinides 94 Pu Plutonium Actinides 95 Am Americium Actinides 96 Cm Curium Actinides 97 Bk Berkelium Actinides 98 Cf Californium Actinides 99 Es Einsteinium Actinides 100 Fm Fermium Actinides 101 Md Mendelevium Actinides 102 No Nobelium Actinides 103 Lr Lawrencium Actinides																	

Tableau de Mendeleïev

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



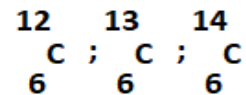
C) Masse

- 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 : 3eme Secondaire - La matière dans l'Univers](#) (pdf)
- [Cours : 3eme Secondaire - La matière dans l'Univers](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)
- [Télécharger toutes les fiches du parcours pédagogique](#) (zip)

Étape 2. Exercices : S'entraîner progressivement

Des exercices progressifs pour avancer étape par étape

- [Exercices : 3eme Secondaire - La matière dans l'Univers](#) (pdf)
- [Exercices : 3eme Secondaire - La matière dans l'Univers](#) (word)
- [Exercices : 3eme Secondaire - La matière dans l'Univers - Correction](#) (pdf)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)
- [Télécharger toutes les fiches du parcours pédagogique](#) (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 : 3eme Secondaire](#)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)
- [Télécharger toutes les fiches du parcours pédagogique](#) (zip)