Documents de cours L1 SVG UE “Géosciences 1”. E. Tertre

Chapitre 1 : Formation de l’Univers et des éléments chimiques constitutifs de la Terre

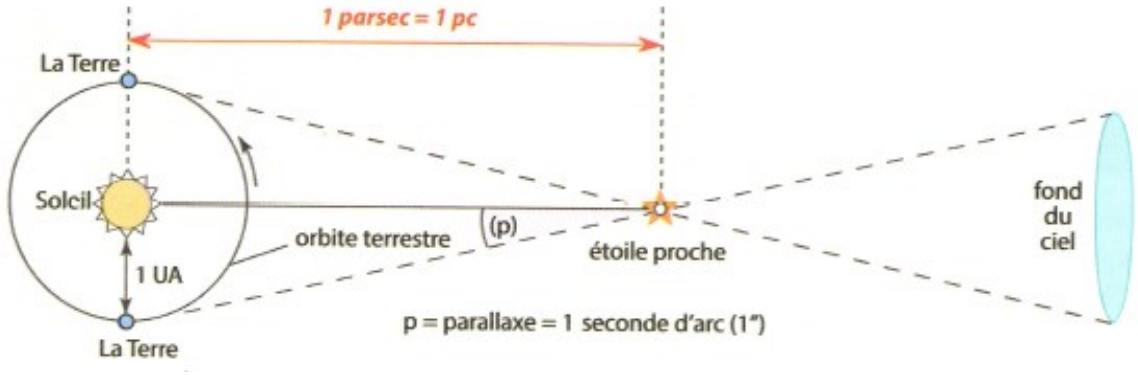


Fig. 1.1 : Le parsec : mesure de la distance des étoiles proches par estimation de l’angle de parallaxe. (Elément de géologie; Renard et al., Dunod)

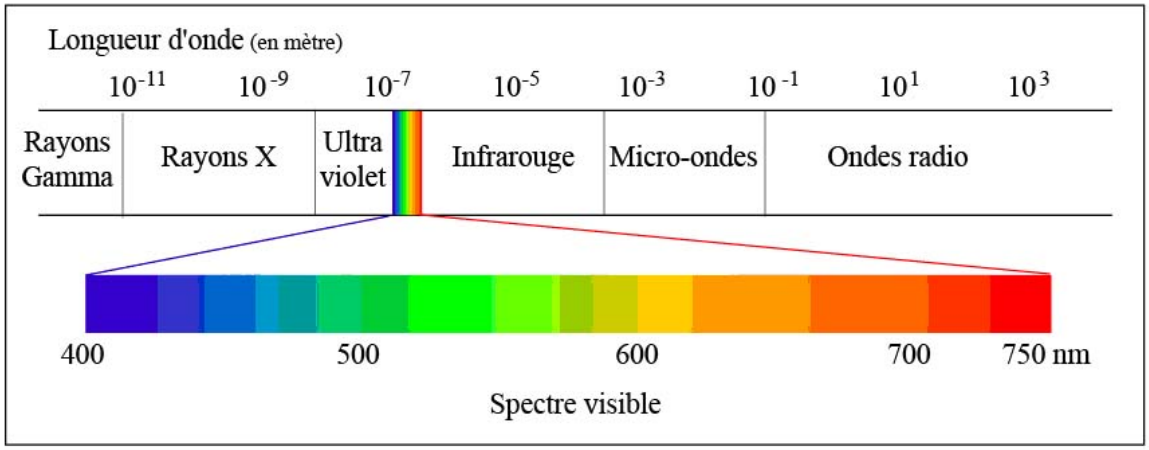
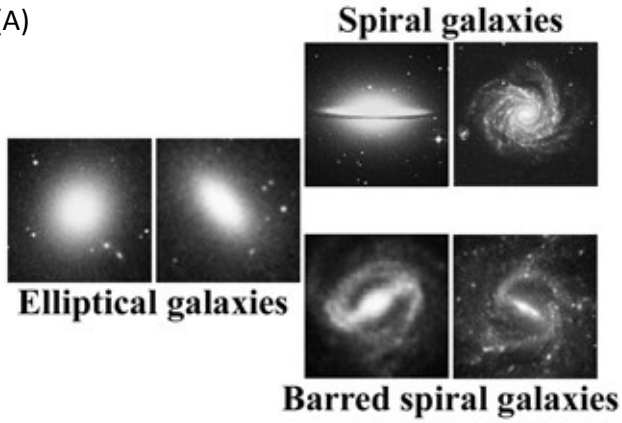


Fig. 1.2 : Les différents domaines de longueurs d’ondes : un outil d’observation de l’Univers

(A)



(B)

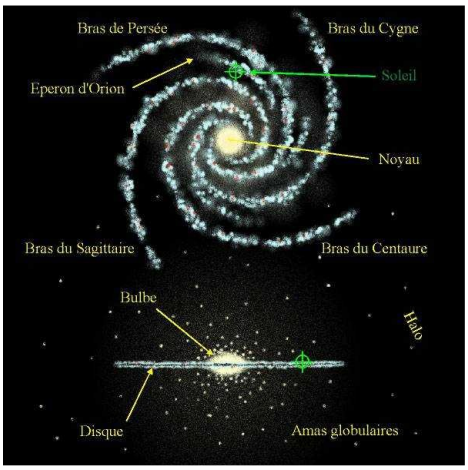


Fig. 1.3 : Les galaxies (A) et notre galaxie : la voie lactée (B).

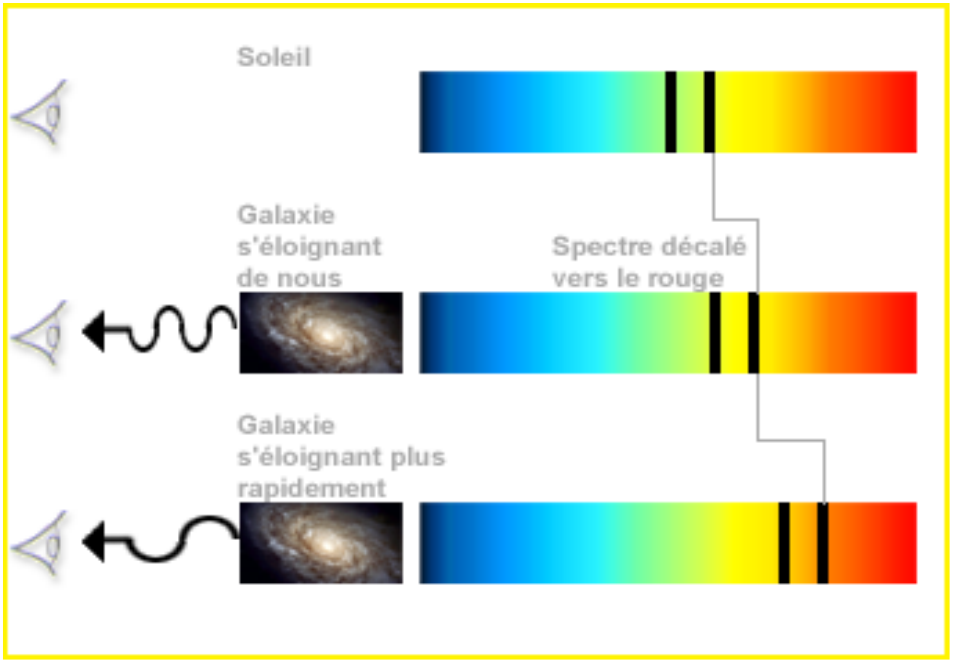


Fig. 1.4 : Effet Doppler appliqué à la vitesse d'éloignement des galaxies : le décalage vers l'infrarouge est d'autant plus fort que la galaxie est éloignée

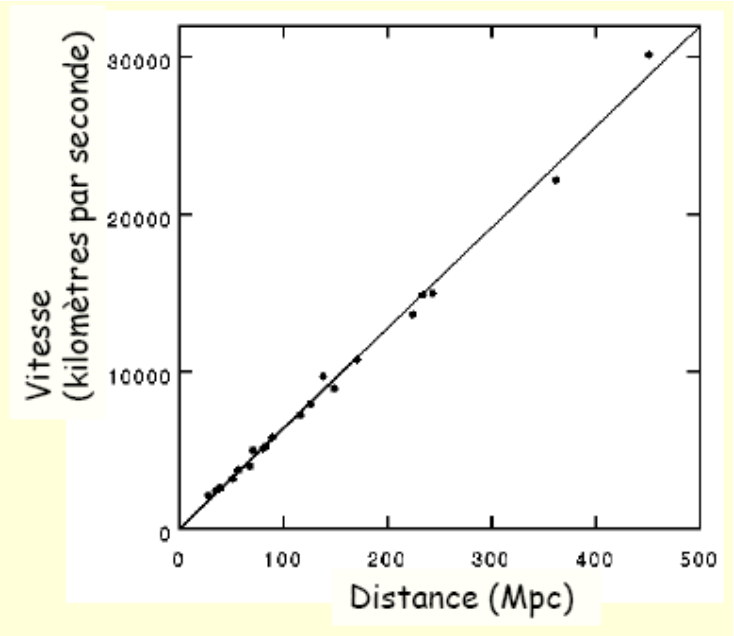


Fig. 1.5 : Vitesse de récessions et distance des galaxies : la loi de Hubble

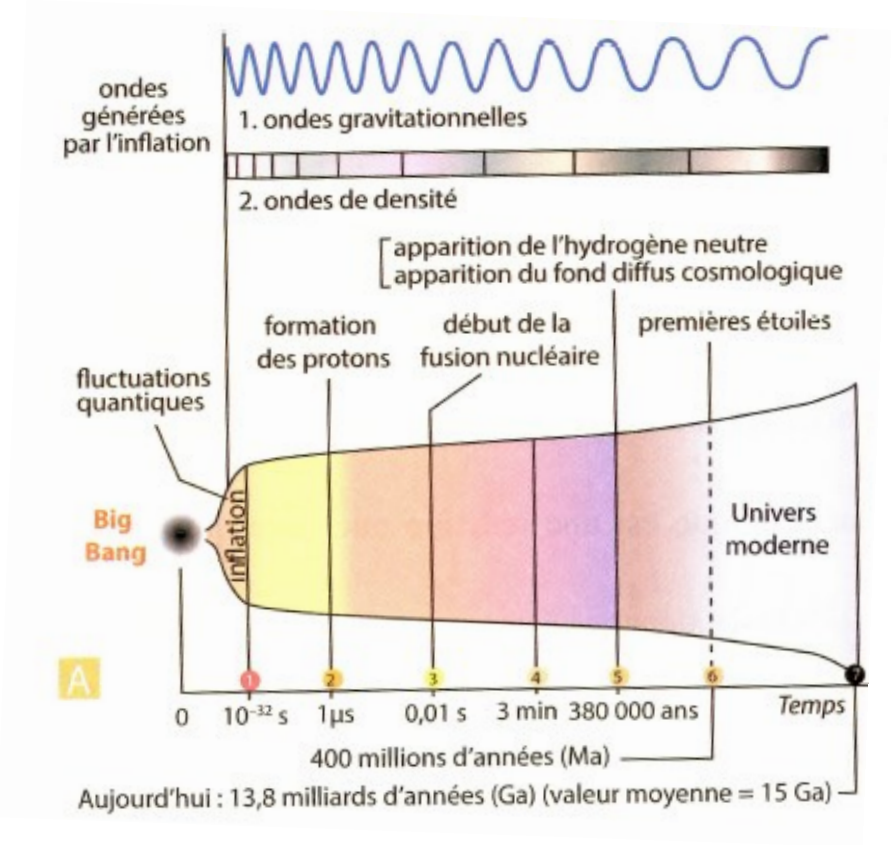
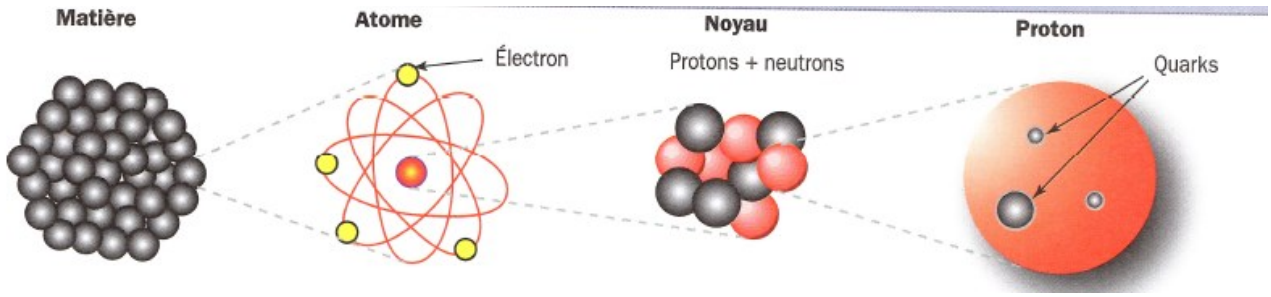


Fig. 1.6 : Représentation simplifiée de l'évolution de l'Univers (Elément de géologie; Renard et al., Dunod).

FERMIONS	**LEPTONS** Se dépacent librement	**QUARKS** Ne sont pas observés isolés Constituants des nucléons



BOSONS	**Photon**	**Gluons**	**Bosons vecteurs**	**Graviton**
Particules de rayonnement qui assurent la transmission des forces	Particule fondamentale de la lumière Porteur de la force électromagnétique	Bosons porteurs de l'interaction forte liant les quarks entre eux	Bosons W^+ W^- et Z^0 Porteurs de l'interaction faible	Hypothétique boson d'interaction supposé véhiculer la force de gravité

Fig. 1.7 A: Matière et particules (simplifié) – Les quatre interactions fondamentales.
(Géosciences, Robert et Bousquet, Belin)

Interaction	Intensité	Portée	Fermions	Bosons	Phénomènes physiques
Gravitationnelle	10^{-40}	Infinie	Toutes les particules	Graviton ?	– Attraction universelle – Évolution de l'Univers – Trajectoire des planètes – Phénomène des marées
Électromagnétique	10^{-2}	Infinie	Leptons chargés et quarks	Photon	– Phénomènes lumineux et électromagnétiques – Cohésion des atomes – Réactions chimiques
Nucléaire forte	1	10^{-13} cm	Quarks	Gluons	– Cohésion des noyaux atomiques – Réactions nucléaires
Nucléaire faible	10^{-13}	10^{-16} cm	Leptons et quarks	Bosons W^+, W^-, Z^0	– Radioactivité ß – Activité solaire

Fig. 1.7 B: Matière et particules (simplifié) – Les quatre interactions fondamentales.
(Géosciences, Robert et Bousquet, Belin)

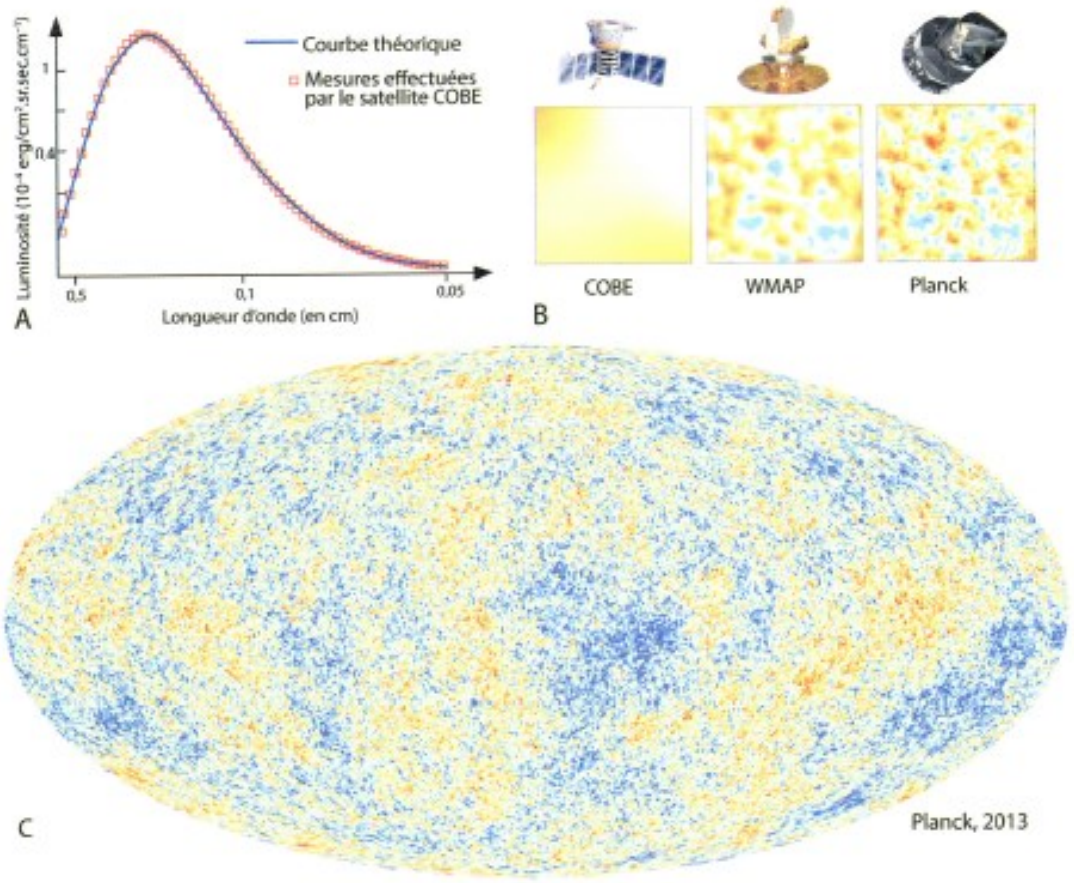


Fig. 1.8 : Le fond diffus cosmologique (rayonnement fossile). A: spectre électromagnétique enregistré par le satellite COBE. B: comparaison du fond diffus enregistré pat trois satellites. C: carte du fond diffus (2013). (Elément de géologie; Renard et al., Dunod)

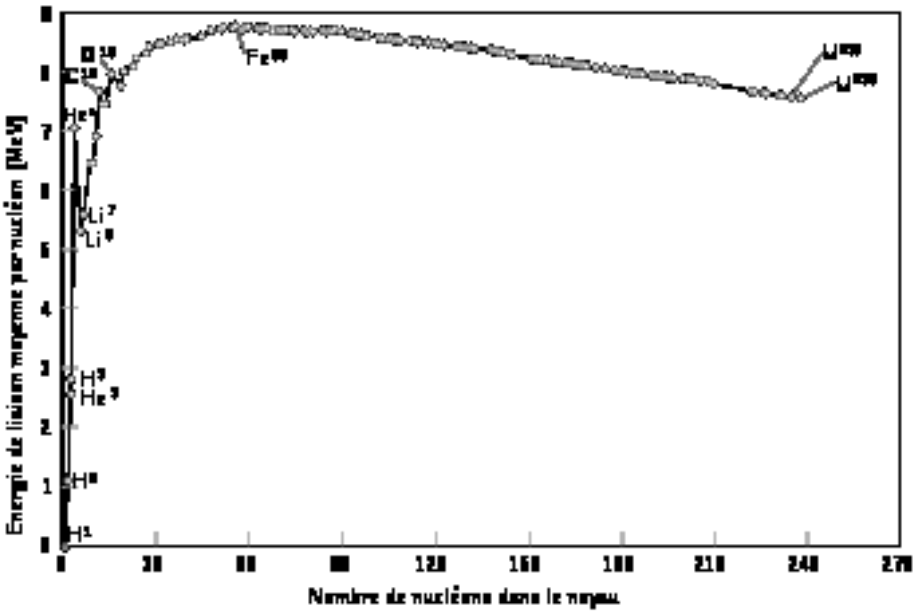


Fig. 1.8 : Energie de liaison des nucléons en fonction du nombre de nucléons

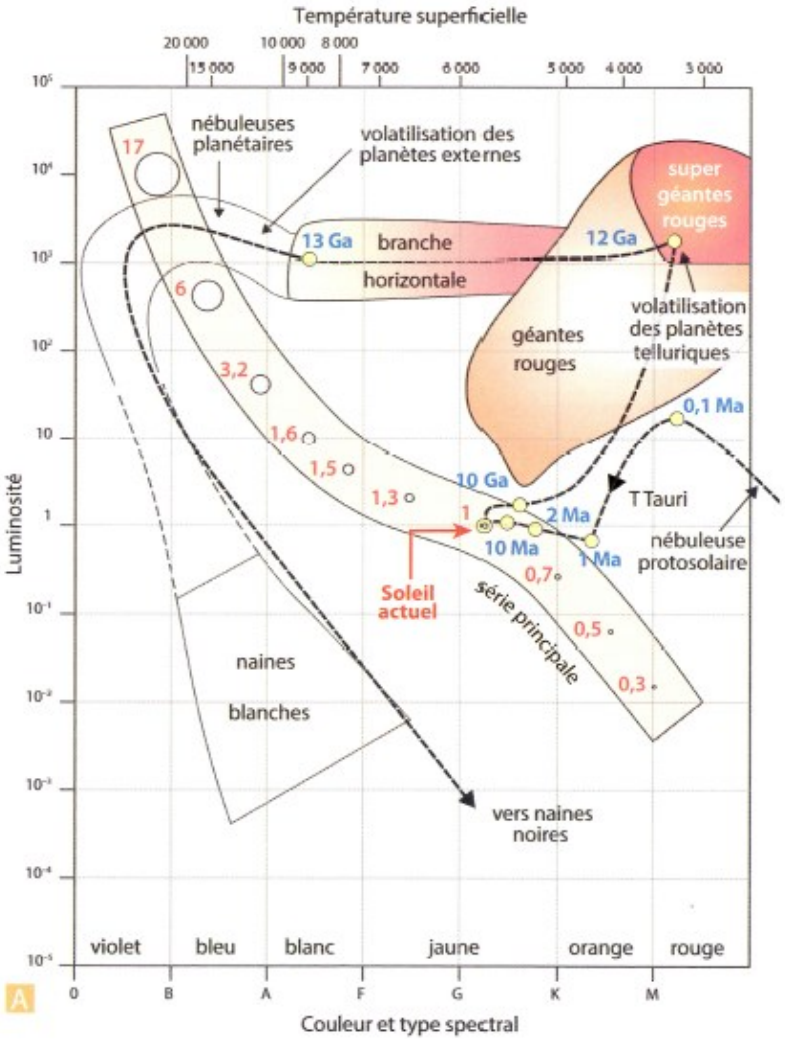


Fig. 1.9 : Trajet de notre étoile (Le soleil) dans le diagramme d'Hertzsprung-Russel. (Elément de géologie; Renard et al., Dunod)

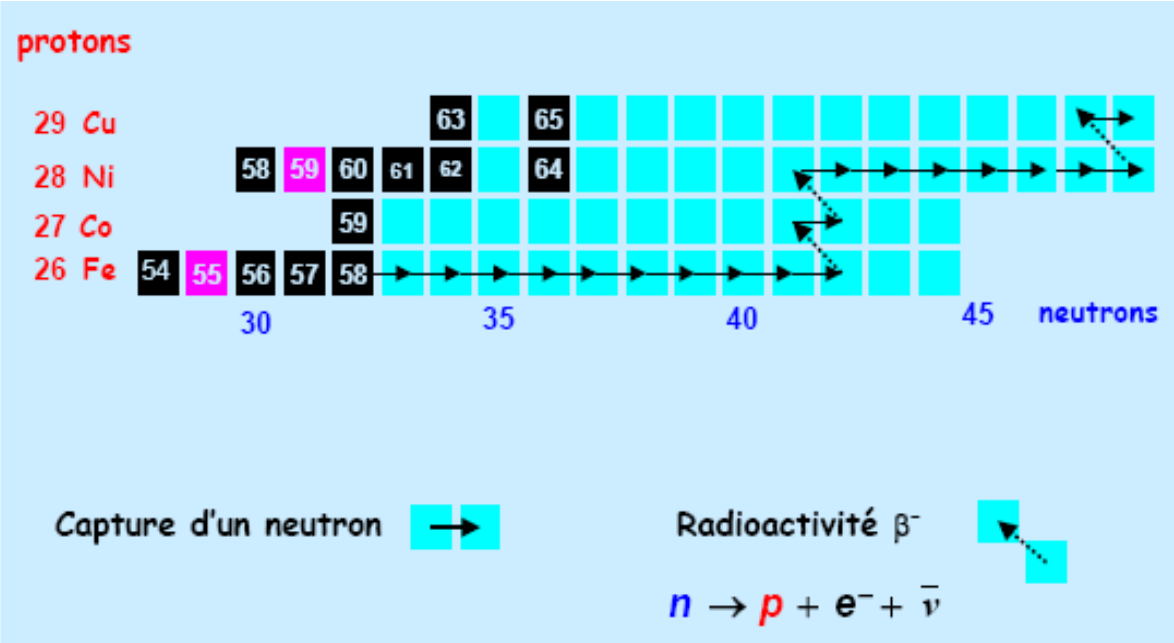


Fig. 1.10 : Schéma de capture de neutron et radioactivité b⁻ expliquant la formation d'éléments plus lourds que le fer suite à l'explosion d'une étoile très massive en supernovæ.

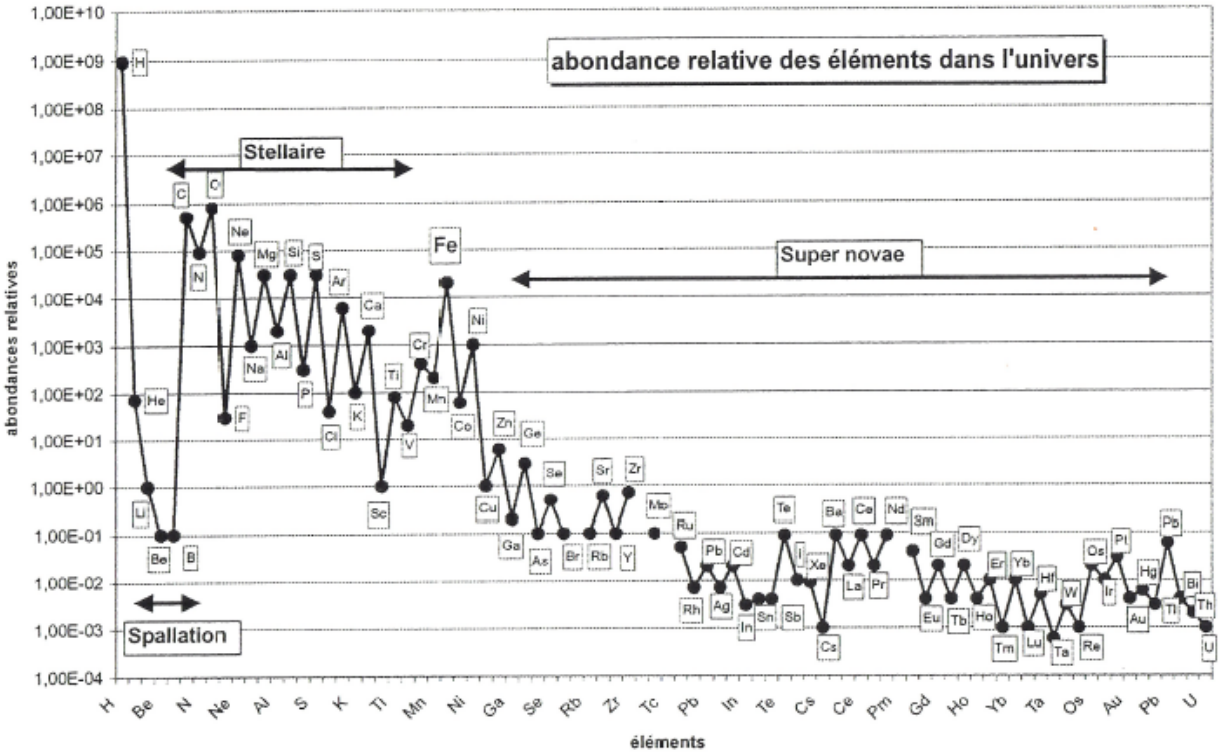


Fig. 1.11 : Abondance relative des éléments dans l'Univers et leurs modes de formation