

L'ETOILE

I- Généralité :

Objet lumineux, de forme **sphérique**, composé de **gaz** (essentiellement l'**hydrogène**), résultant de la **condensation** de **nuages** de matière **interstellaires** sous l'effet de la **gravitation** et qui émet un **rayonnement électromagnétique** plus ou moins intense dans toutes les longueurs d'**onde** à cause de **réactions nucléaires** qui se produisent dans sa **masse (transformation de matière en énergie)**.

Etant donné que les étoiles ont pour origine des **nébuleuses** de compositions très voisines, leurs compositions chimiques et leurs masses sont relativement uniformes, tandis que leurs dimensions et leurs températures superficielles peuvent être très différentes.

Dans l'**Univers**, les étoiles se regroupent en ensembles composés de **dizaines de milliards** d'objets : les **galaxies**.

A l'intérieur ou à la périphérie des galaxies, des composés d'un nombre d'étoiles plus petit, forment les amas. Les **6 000 étoiles** visibles à l'œil nu appartiennent toutes à notre galaxie, la **Voie lactée**.

En général, les renseignements que l'on peut recueillir sur les étoiles sont fournis par l'intensité et la distribution spectrale de la lumière et des rayonnements qu'elles renvoient.

L'**intensité** de la lumière détermine la **magnitude** de l'étoile, qui peut varier du blanc bleuté au rouge sombre. La couleur d'une étoile est une indication de sa température superficielle (comme en avait eu l'intuition l'astronome italien **A. Secchi**, créateur de la **spectroscopie stellaire**, qui avait entrepris la classification des étoiles suivant leur couleur) qui peut varier entre **50 000** et moins de **2 000°C**.

Les caractéristiques spectrales de chaque groupe ont été établies au début du **XXe siècle** par un groupe de chercheurs de **Harvard**. Ce sont les suivantes :

- **Classe O**, raies de l'hélium ionisées, raies de l'hydrogène faibles ;
- **Classe B**, affaiblissement des raies de l'hélium, renforcement de celles de l'hydrogène ;
- **Classe A**, prédominance des raies de l'hydrogène et apparition des raies du calcium ionisé ;
- **Classe F**, les raies de l'hydrogène disparaissent et l'intensité des raies des métaux ionisés augmente ;
- **Classe G**, raies intenses, apparitions des raies dues aux molécules ;
- **Classe K**, raies et bandes moléculaires de plus en plus visibles dans le violet ;
- **Classe M**, les raies de l'oxyde de titane prédominent.

99% des étoiles appartiennent à ces classes, des plus chaudes (**classe O**) aux plus froides (**classe M**). Les autres sont réparties en quatre classes : les étoiles Wolf-Rayet (très chaudes, avec des raies dues à l'oxygène deux ou trois fois ionisé, au carbone et à l'azote ionisés) et les étoiles de classe R, N et S (très froides, avec des raies de cyanogène, de l'oxyde de carbone et de l'oxyde de zirconium).

Le **Soleil** est une étoile de type spectral **G2** ; sa température superficielle est d'environ **6 000 degrés absolus**.

II- **Etoiles doubles** : (ou système binaire).

Ensemble de deux étoiles tournant autour de leur **barycentre** commun. Outre les **couples optiques** (alignements dus au hasard qui font paraître voisines sur la sphère céleste deux étoiles qui n'ont en réalité aucun lien commun entre elles), on connaît trois types d'étoiles doubles effectives : les **étoiles doubles visuelles**, les **étoiles doubles photométriques** et les **étoiles doubles spectroscopiques**.

Les étoiles doubles visuelles sont suffisamment proches de nous et suffisamment éloignées entre elles pour être vues au **télescope** comme étant séparées.

Les étoiles doubles photométriques (dites aussi variables à **éclipses**) sont des étoiles dont le plan orbital passe par la **Terre** et qui s'éclipsent périodiquement tour à tour.

Les étoiles doubles spectroscopiques sont décelées par l'observation de leur **spectre** (l'effet **Doppler-Fizeau**).

III- **Etoiles variables** :

Astres qui présentent des **variables de luminosité** périodiques ou irrégulières. Si on exclut les étoiles variables à éclipses, qui sont en réalité des étoiles doubles, les étoiles intrinsèquement variables peuvent être **régulières, semi-régulières, irrégulières**.

L'étoile de **Mina Ceti** est une représentante typique des étoiles variables à longue période, la première des étoiles variables découverte (par **Fabricius en 1596**).

Les étoiles variables semi-régulières ont plusieurs périodes d'**oscillation d'amplitudes** différentes superposées.

Les étoiles à sursauts, ou **flare stars**, sont le siège de phénomènes semblables aux **éruptions solaires**, mais beaucoup plus intenses (le cas typique est celui de **UV Ceti**, dont la magnitude augmente de **six en moins d'une minute**).