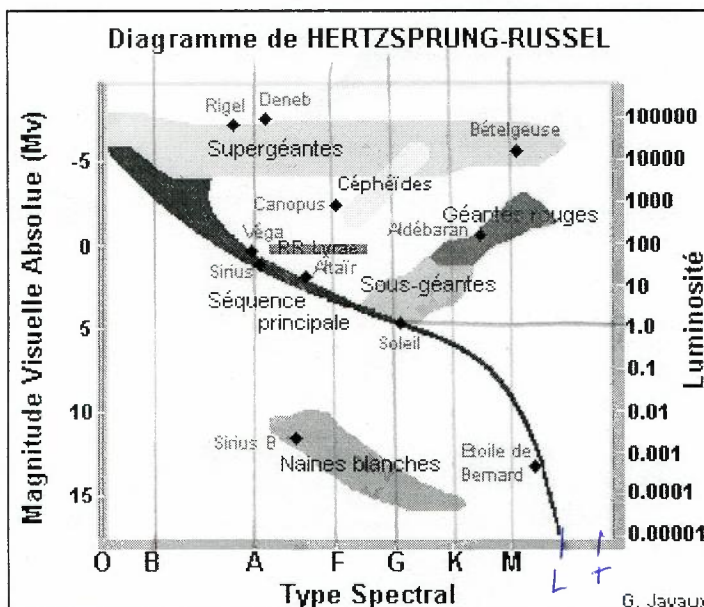


Le Diagramme de HERTZSPRUNG-RUSSEL

En classant les étoiles d'un même type spectral, Ejnar **Hertzsprung** (1873/1967) découvre en 1905, indépendamment de Henry Norris **Russell** (1877/1957), qu'il existe une relation entre la luminosité et la température des étoiles. Le diagramme auquel il aboutit, perfectionné par Russell en 1913, est connu sous le nom de *Diagramme de Hertzsprung-Russell* ou *Diagramme HR*, et joue encore de nos jours un rôle fondamental en astrophysique stellaire.



En ordonnée : les magnitudes visuelles absolues et les luminosités (la luminosité du Soleil étant prise pour base).
En abscisse : les types spectraux et les températures correspondant aux indices de couleur.

Le Diagramme HR montre le stade d'évolution d'une étoile en fonction de son spectre et de sa luminosité intrinsèque.

Les étoiles, classées selon le Diagramme HR, se répartissent en quatre branches principales :

Les Supergéantes,
extrêmement lumineuses, de grand rayon et de très faible densité

Les Géantes,
environ 100 fois plus lumineuses que le Soleil, et également 100 fois plus grosses

La Séquence principale,
comprenant des étoiles qui, à l'exemple du Soleil, tirent leur énergie de la fusion d'hydrogène en hélium

Les Naines blanches,
Étoiles de température superficielle relativement élevée et de luminosité très faible

Documentations :
Dictionnaire de l'Astronomie (Philippe de La Cotardière) - Ed. Larousse/Références
Atlas d'Astronomie - Ed. Stock
Le Grand Livre du Ciel - Ed. Bordas
L'Astronomie pour les Nuls - First Editions

Retour à l'accueil

contact : gjavaux@wanadoo.fr

HERTZSPRUNG-RUSSEL

Définitions

Luminosité

Eclat intrinsèque total d'une étoile ou d'une galaxie.

Magnitude

Nombre qui caractérise l'éclat apparent (magnitude apparente) ou la luminosité intrinsèque (magnitude absolue) d'un astre.

Magnitude apparente

Magnitude d'une étoile ou de tout autre objet céleste tel qu'il apparaît vu de la Terre.

En 1856, Norman Pogson (1829-1891) établit la relation définissant la magnitude apparente (m) d'un astre d'éclat (E) par la formule : $m = 2,512 \log E + k$ où k est une constante arbitraire. La différence de magnitude entre deux astres est donnée par la relation : $m - m_0 = 2,512 \log (E/E_0)$ Plus le chiffre est élevé, moins l'astre est brillant.

Pour l'exemple : Arcturus de magnitude 0 est plus brillante que l'Etoile Polaire de magnitude +2,1, mais l'est beaucoup moins que le Soleil de magnitude -26. Entre deux magnitudes, l'écart de brillance est de 2,5. Une étoile de magnitude 5 est 2,5 fois plus brillante qu'une étoile de magnitude 6

Magnitude absolue

Magnitude d'une étoile telle qu'elle apparaîtrait à une distance de 10 parsecs.

Parsec

Unité de distance (symbole : pc) correspondant à la distance d'un astre dont la parallaxe annuelle serait de 1 seconde d'arc.

Le parsec est l'équivalent de 3,261 631 années-lumière, soit 206 264,8 Unités Astronomiques, ou 30 856,775 milliards de km.

Note : Le nom parsec provient de la contraction de par[allaxe] et de sec[onde].

Distance

La détermination des magnitudes absolue (M) et apparente (m) d'une étoile permet d'estimer sa distance (d) en parsecs, selon la relation :

$$M - m = 5 \log d - 5$$

La couleur d'une étoile, déterminée par analyse spectrale, est un indice de sa température de surface. Les étoiles blanches ou d'un blanc bleuté sont les plus chaudes. Les étoiles rouges sont les plus froides, tandis que les étoiles jaunes sont de température moyenne.

Les différents Types Spectraux des Etoiles

Types	Couleurs	Températures de Surface	Exemples
	O violet-blanc	30.000 K et plus	Lambda
chaudes	B bleu-blanc	12.000 à 30.000 K	Orionis
	A blanc	8.000 à 12.000 K	Rigel
moyennes	F jaune-blanc	6.000 à 8.000 K	Sirius
	G blanc plus jaune	5.000 à 6.000 K	Procyon
froides	K orange	3.000 à 5.000 K	Soleil
	M rouge	inférieur à 3.000 K	Arcturus
			Antarès

Les températures sont exprimées en Kelvin (K), unité de mesure de température utilisée dans le système international d'unités (système S.I.). La température du point triple de l'eau (0,01° C) sert de référence, et vaut 273,16 K. Le zéro absolu (0 K) équivaut à - 273,16° Celsius.

Chaque classe spectrale est divisée en 10 autres subdivisions plus précises numérotées de 0 à 9.

Classe Spectrale de quelques Etoiles célèbres

Nom	Magnitude apparente	Magnitude absolue	Type spectral
Spica	1	-3,5	B1
Régulus	1,4	-0,6	B8
Rigel	0,1	-7,1	B8
Véga	0	0,6	A0
Castor	1,6	1,2	A0
Sirius A	-1,4	1,4	A1
Deneb	1,3	-7	A2
Altair	0,8	2,2	A7
Canopus	-0,7	-3,3	F0
Procyon A	0	3	F5
Etoile polaire	2	-4,6	F8
Soleil	-27	5	G2
Capella	0,1	0,3	G8
Arcturus	-0,1	-0,3	K2
Aldébaran	0,9	-0,3	K5
Antarès	1	-4,5	M1
Bételgeuse	0,8	-5,5	M2
Etoile de Barnard	10	13	M4
Proxima du Centaure	11	15,5	M5