

Les magnitudes

Les principales caractéristiques d'une étoile sont sa masse, son rayon, sa température, sa composition chimique, et sa luminosité.

Cette dernière valeur (la luminosité) représente la puissance rayonnée par l'étoile. Comme toute puissance, elle s'exprime en Watts.



Les Anciens (en particulier les grecs antiques), pour évaluer leur luminosité, parlaient des étoiles de première, de deuxième... de sixième grandeur selon leur ordre d'apparition dans le ciel le soir venu.

Afin de se rapprocher de cette vision, les spécialistes ont mis au point le système des magnitudes, représentation chiffrée de ces « grandeurs ».

A noter que cette échelle est inversée. Plus la valeur de la magnitude est faible, plus l'étoile est brillante. La magnitude peut même être négative, comme dans le cas du Soleil, l'étoile la plus proche de nous.

Les étoiles les plus faibles visibles à l'œil nu ont une magnitude maximale de 6 à 6,5 selon les observateurs.

Les objets les plus faibles observés par le télescope spatial Hubble ont une magnitude de 30.

Quelques exemples de magnitudes :

Soleil :	-26,7
Pleine Lune :	-12,6
Sirius :	-1,5
Véga :	0,0
Etoile polaire :	2,1
Proxima du centaure :	11,0

On distingue deux sortes de magnitudes :

Magnitude apparente	Magnitude absolue
La magnitude apparente représente la luminosité d'une étoile telle qu'elle est reçue sur Terre.	La magnitude absolue représente la luminosité qui serait observée si la mesure était faite à une distance de 10 parsecs (32,6 al) de l'étoile.

Ces deux magnitudes sont liées. La différence entre la magnitude apparente et la magnitude absolue permet de calculer la distance de l'étoile.

La puissance totale rayonnée par une étoile dans toutes les directions s'appelle la **luminosité** (L) et se mesure en Watts.

L'**éclat** de l'étoile est la puissance reçue par la Terre par unité de surface prise perpendiculairement à l'axe de visée. L'éclat (E) se mesure donc en W/m² et est lié à la luminosité par la relation :

$$E = \frac{L}{4.\pi.d^2} \quad \text{où } d \text{ est la distance de l'étoile}$$

La **magnitude apparente** mesure la fraction de la puissance reçue par une surface de 1 m² sur la Terre, donc l'éclat de l'étoile.

Elle est symbolisée par la lettre m et définie comme suit : $m = -2,5 \log E + C$

Par définition, la **magnitude absolue** d'une étoile est la magnitude apparente qu'aurait cette étoile si elle était située à une distance fixe de 10 parsecs. Elle est notée M et définie comme suit :

$$M = -2,5 \log E + C \quad \text{avec } E = \frac{L}{4.\pi.d^2} \text{ et } d = 10 \text{ parsecs}$$

La différence entre la magnitude apparente et la magnitude absolue permet de calculer la distance de l'objet grâce à la formule :

$$m - M = 5 \log d - 5 \quad \text{avec } d \text{ en parsecs}$$

m-M est appelé le **module de distance** et noté μ .

La mesure des magnitudes est fonction de la longueur d'onde dans laquelle l'objet est observé. La magnitude s'écrit alors :

$$m(\lambda) = -2,5 \log E(\lambda) + C$$

Les scientifiques ont élaboré un système de gammes de longueurs d'ondes (les bandes) qui permet d'uniformiser les mesures de magnitudes.

Bande	λ (nm)	Largeur de bande $\Delta\lambda$ (nm)	Gamme
U	365	68	UV
B	440	98	Bleu
V	550	89	Visible
I	900	240	
J	1 250	300	IR
K	2 200	400	
N	10 200	5000	
Q	21 000	8000	

La mesure de magnitude dans deux longueurs d'ondes différentes permet d'évaluer la couleur de l'étoile, donc sa température de surface.