



# **MAGNITUDE ASTRONOMIQUE**

---

**CLAUDE DUPLESSIS**

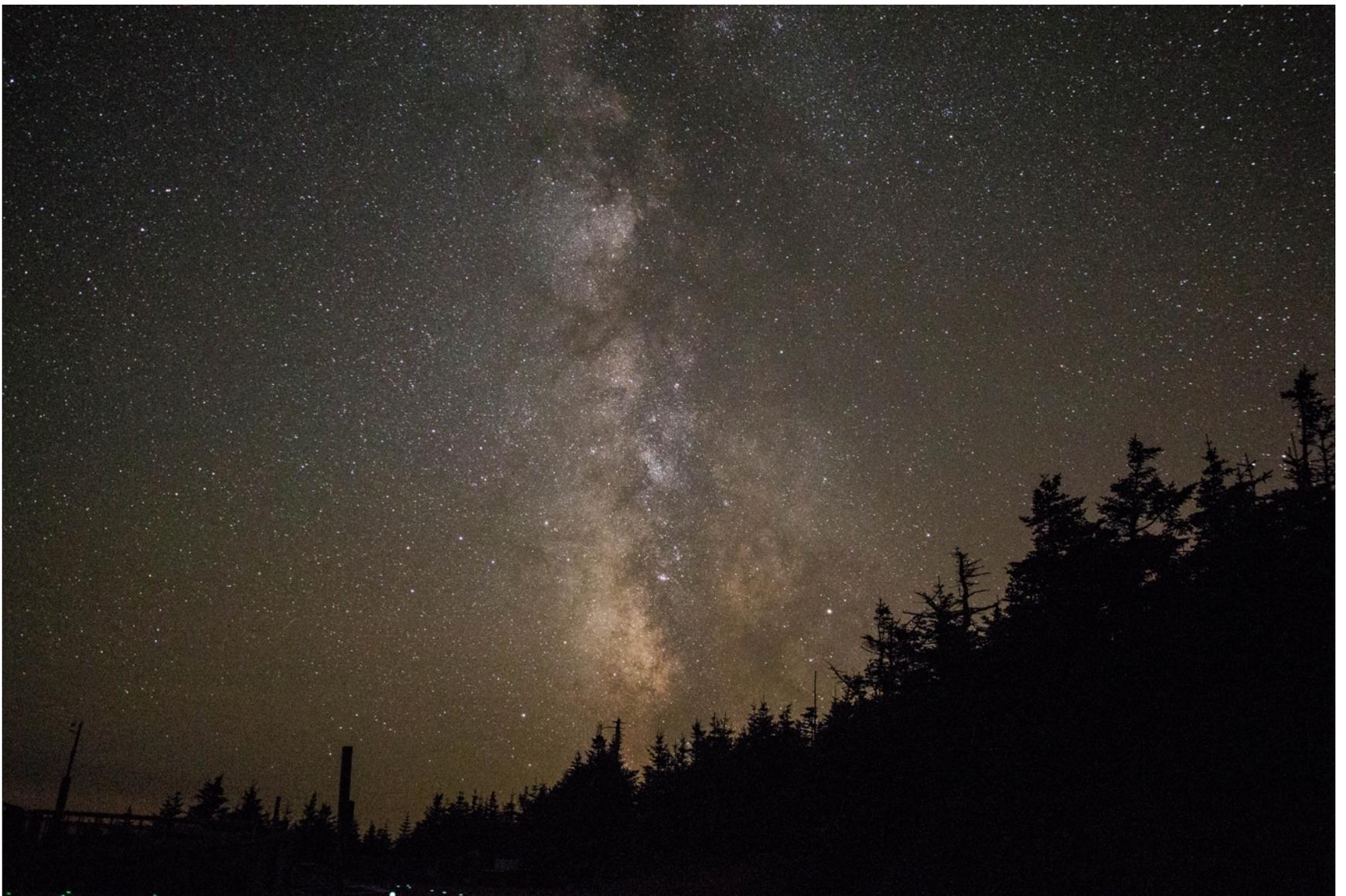
# CONNAISSANCES

## BRILLANCE DES OBJETS CÉLESTES

---

En astronomie, tant pour l'amateur que pour le professionnel, des termes ou des notions d'astronomie sont régulièrement énoncés pour décrire des événements.

Dans ce document, nous allons aborder les notions de brillances des objets dans l'Univers pour nous aider à distinguer ce qui est visible dans nos instruments d'observation.



## **Autres ouvrages de l'auteur**

Vous pouvez trouver gratuitement sous l'iBooks Store l'ouvrage suivant

### **- Parcourir le ciel -**

Pour débiter l'exploration du ciel à l'aide de jumelles ou d'un petit télescope.

Sous le site web de l'auteur, les documents suivants au format PDF

[www.claudeduplessis.com](http://www.claudeduplessis.com)

**Les planètes**  
**Les amas globulaires**  
**Saisissante nature**  
**Amateur de vitesse**

Outils à l'observation du ciel pour iPhone et iPad sous l'App Store

**Lunar X et Mag Galaxy**

En version papier dans les boutiques du Québec, Canada

### **- Parcourir le ciel -**

### **- Guide d'observations Atlas du ciel -**

La Maison de l'Astronomie PL inc. (514 279-0063, Montréal)

Parc national du Mont-Mégantic (819 888-2941, Notre-Dame-des-Bois)

Le Naturaliste (418 653-2444, Québec)

Astro-Nature (438 377-2977, Terrebonne)

Astronomie Plus (450 463-5072, Longueuil)

Sous Facebook, la page **Dans le ciel ce soir** pour suivre l'actualité céleste !

<https://www.facebook.com/danslecielcesoir/>



---

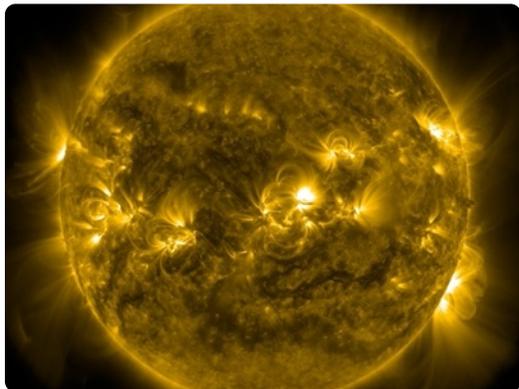
# 1

## MAGNITUDE APPARENTE

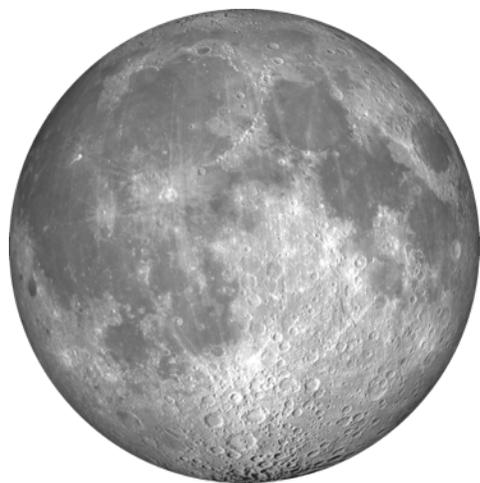
*La brillance des objets tels que vus par l'oeil est appelée magnitude apparente.*

La magnitude est basée sur une échelle logarithmique inverse. Une valeur logarithmique signifie que la valeur d'un échelon est 2.512 fois plus grande que celle d'un échelon inférieur.

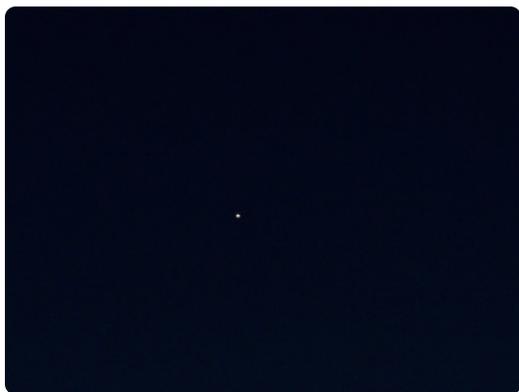
## Comparaison de la magnitude entre Véga et quelques objets célestes.



Soleil: magnitude de -27  
 $2.512^{27} = 63\ 172\ 802\ 947$  fois plus brillant que Véga.



Pleine Lune: magnitude de -13  
 $2.512^{13} = 158\ 582$  fois plus brillante que Véga.



Vénus: magnitude de -4.6  
 $2.512^{4.6} = 69$  fois plus brillant.

Utilisons deux étoiles de magnitude différente dont l'écart est d'un échelon pour illustrer le fonctionnement de cette échelle. L'étoile A brille à 2 sur l'échelle et la seconde étoile, B se situe à 3.

Selon la définition, l'étoile de magnitude 3 est perçue par nos yeux comme étant 2.512 fois plus brillante que l'étoile A de magnitude 2. Cela serait vrai, mais la magnitude est basée sur une échelle inverse.

En fait, sur notre échelle inversée, l'étoile B est 2.512 fois moins brillante que l'étoile A.

La source de nos échelons est la magnitude 0, et cet échelon est attribué à l'étoile Véga de la constellation de la Lyre, bien visible en été. Si nous comparons Véga avec une étoile de magnitude 5, nous dirons que cette étoile est 100 fois moins brillante que Véga.

Comment cela se calcul: nous avons déjà statué que la différence entre chaque échelon est de 2.512. Dans l'exemple, la différence entre Véga et notre étoile de magnitude 5 est de cinq échelons. Il faut multiplier 2.512 cinq fois par lui-même:  
 $2.512 * 2.512 * 2.512 * 2.512 * 2.512 = 100.022$ .

En mathématique, nous utilisons la nomenclature  $2.512^5 = 100.022$ . Véga est 100 fois plus brillante que l'étoile de magnitude 5.

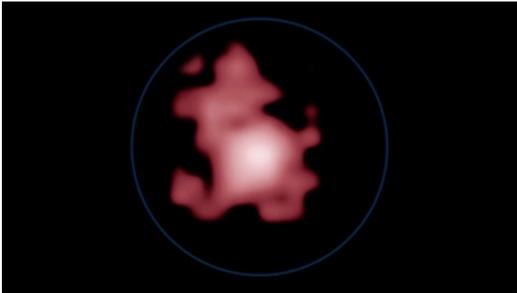
Puisque notre échelle est inversée, nous pouvons affirmer que plus la valeur d'une magnitude est élevée, moins est brillant l'objet dans le ciel. Bien entendu, plus la valeur est négative, plus l'objet est brillant.

La magnitude apparente est calculée pour des objets ponctuels, à l'exemple des étoiles. Pour les planètes, le Soleil, la Lune ou

**Comparaison de la  
magnitude entre Véga et  
quelques objets célestes.**



Étoile Polaire: magnitude de +2  
 $2.512^2 = 6.3$  fois moins



Galaxie la plus faible:  
magnitude de +28.5  
 $2.512^{28.5} = 251\ 512\ 514\ 645$   
fois moins brillante

encore les galaxies dont la surface est plus grande qu'un point, on utilise leur brillance apparente totale rapportée en un point. Prenons la grande galaxie d'Andromède comme exemple. Elle occupe dans le ciel l'équivalent de 6 pleines lunes. Une fois sa brillance intégrée comme un objet ponctuel, elle offre une magnitude de 4.4



La galaxie d'Andromède (Messier 31)



---

2

# MAGNITUDE ABSOLUE

*Il existe un second type de magnitude pour décrire la brillance des objets célestes.*

À l'aide de la magnitude apparente, on détermine la brillance des objets sans tenir compte du facteur distance.

Imaginons que nous avons une bougie allumée à 1 mètre de nous, et que dans notre champ de vision, nous voyons la lumière émise par une ampoule de 60 watts située à 1 km.

Sans la moindre hésitation, la bougie placée à 1 mètre de nous semblera plus brillante que l'ampoule. Voilà ce que nous indique la magnitude apparente.

Pour connaître la brillance réelle des objets, il existe une méthode: situer tous les objets à une même distance.

Cette méthode s'appelle la magnitude absolue. Pour la mesurer, les objets sont tous situés à la distance de 10 parsecs, soit 32.6 années-lumière de la Terre.

Les mêmes règles s'appliquent en magnitude absolue et en magnitude apparente. C'est-à-dire que l'écart d'un échelon signifie une différence de luminosité de 2.512 fois.

Si on situe Véga et le Soleil à la distance de 10 parsecs, Véga obtient une magnitude absolue de 0.58, alors que notre Soleil est à 4.83. Véga est 50 fois plus brillante que le Soleil.

La nuit, l'étoile la plus brillante dans le ciel, Sirius dans la constellation du Grand Chien, brille à -1.5 en magnitude apparente. En magnitude absolue, elle est à 1.4.

Cette échelle procure une valeur plus réelle des objets célestes. Elle s'applique, tout comme la magnitude apparente, aux étoiles, aux planètes\*, aux galaxies, etc.

*\* dans le cas des planètes du Système solaire, elles sont toutes situées à une unité astronomique de la Terre et du Soleil pour effectuer la mesure de leur brillance absolue.*



---

3

---

# MAGNITUDE SURFACIQUE

*En observation visuelle, la magnitude apparente peut être trompeuse.*

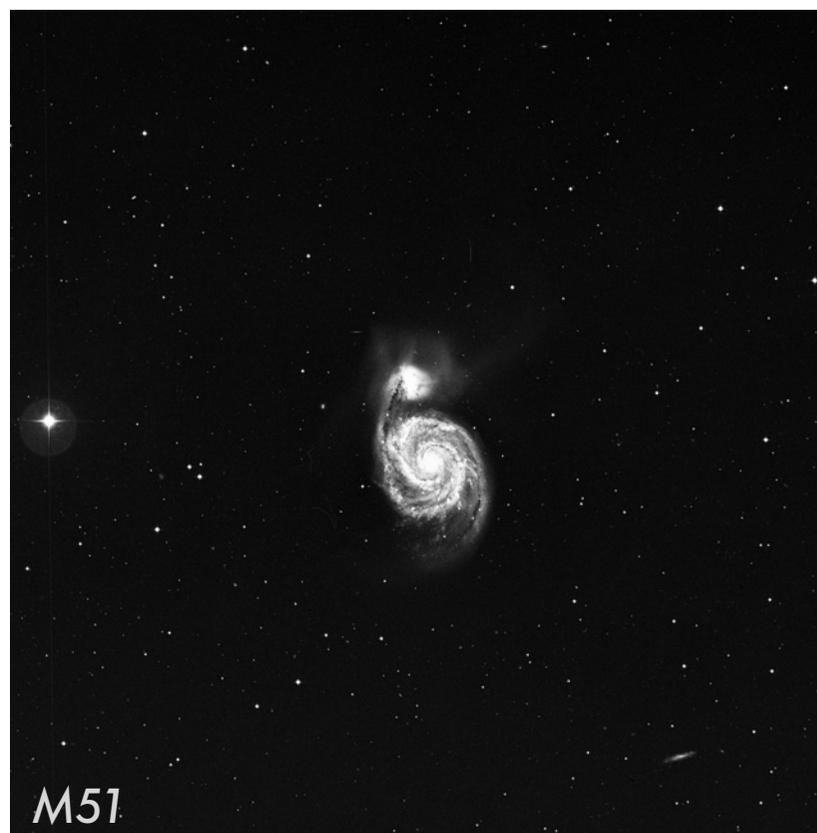
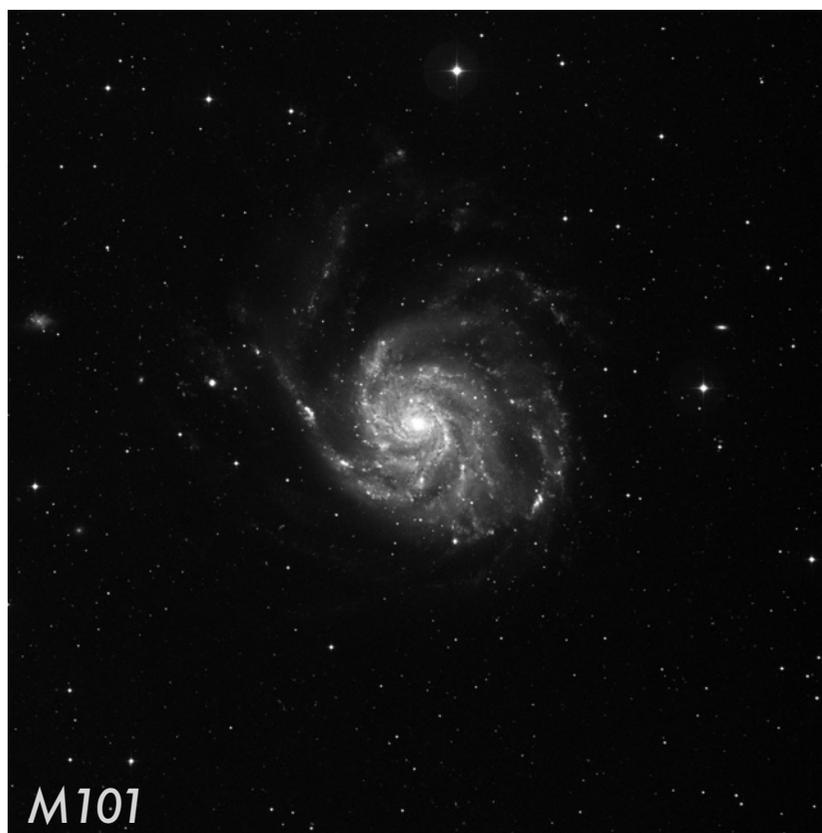
Cette échelle de mesure n'est pas officiellement utilisée en science. Elle est plutôt utile pour les observateurs du ciel face aux objets de grande surface.

Nous avons vu que la magnitude apparente d'un objet est mesurée en ramenant toute la luminosité en un objet ponctuel. Cependant, l'Univers est constitué d'objets plus grands qu'un simple point dans le ciel. Pensons aux amas d'étoiles, aux nébuleuses ou encore aux galaxies qui dans un télescope sont bien plus imposants en diamètre qu'une étoile.

Cela peut occasionner de mauvaises perceptions lors de la préparation et l'observation des objets du ciel profond.

Utilisons un exemple pour illustrer ce problème de perception. Avec les galaxies M101 dans la Grande Ourse et M51 dans les Chiens de chasse.

— Photos à l'échelle —



Objet:	M101	M51
Diamètre:	29' x 27'	10' x 8'
Magnitude apparente:	8.3	9.0
Magnitude surfacique:	15.3	13.5

M101 est pratiquement 3 fois plus grande que M51. Intégrer toute sa luminosité en un seul point lui procure une magnitude apparente plus importante que celle de M51 (voir le petit tableau).

Sous les étoiles avec un instrument d'observation, M101 est plus difficile à repérer que M51. Ceci est causé par le fait que la luminosité de M101, pourtant plus brillante, doit être répartie sur une plus grande surface que celle de M51.

La magnitude surfacique est la moyenne de la magnitude apparente répartie uniformément sur la surface de l'objet en seconde d'arc au carré.

Bref, elle uniformise la brillance de manière équivalente sur l'ensemble de la dimension de l'objet. Ce qui donne à M101 une magnitude surfacique de 15.3, alors que M51 obtient avec cette méthode une magnitude de 13.5, soit plus de 5 fois la brillance de M101.

Un observateur ne doit pas uniquement se fier à la magnitude apparente et à la magnitude surfacique pour les objets diffus comme les nébuleuses et les galaxies. Dans les deux cas, les informations ne sont pas parfaites.

Dans l'une ou l'autre des magnitudes, on ne tient pas compte que l'objet peut offrir une section très brillante en son sein, qui fait en sorte que l'objet sera assez facilement repérable dans un télescope. Par exemple, un noyau très brillant.

Ou encore qu'un objet ayant une très bonne magnitude apparente peut être difficile à percevoir. Dans l'hémisphère nord, le cas de M31, la grande galaxie d'Andromède, est un parfait exemple. Sa magnitude apparente est de 4.4, brillance facilement observable dans un ciel légèrement pollué. En fait, elle est difficile à percevoir à l'oeil nu, cela même sous un ciel faiblement pollué, dû à sa dimension qui répartit sa brillance sur une très grande surface.

Vous pouvez trouver un calculateur de magnitude surfacique pour les appareils iPhone et iPad ou encore pour ordinateur Windows :

<http://www.claudeduplessis.com/Astro/Connaissances/magsurface.html>



---

## 4

---

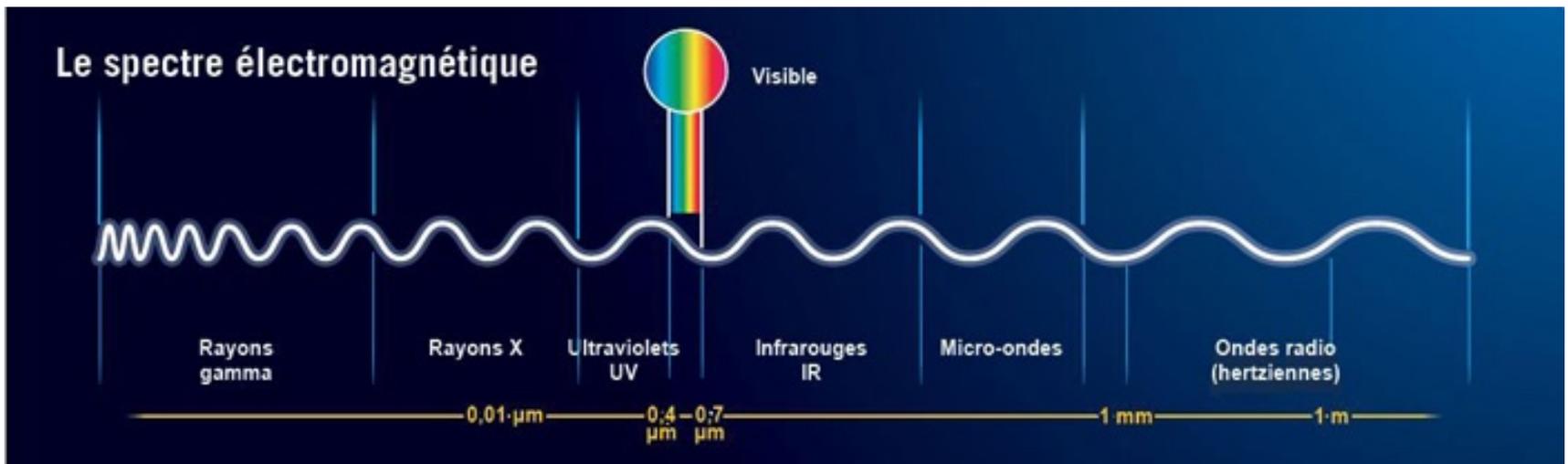
# MAGNITUDE BOLOMÉTRIQUE

*En science de l'astronomie, un autre type de magnitude est utilisé.*

Nous n'allons pas développer sur ce type de magnitude puisque celle-ci ne touche pas les observateurs de loisir du ciel. Mais en science, celle-ci est importante.

Lorsque nous parlons de la magnitude apparente, absolue ou encore surfacique, nous parlons de la brillance que nos yeux perçoivent de l'objet.

En science, la brillance de l'objet observé peut-être exigé sur toutes les longueurs du spectre électromagnétique. C'est-à-dire que les longueurs d'onde que nos yeux ne perçoivent pas, par exemple les ondes radio, les micro-ondes, les infrarouges ... jusqu'aux ondes gamma.



*L'ensemble des ondes composant le spectre électromagnétique.*

La magnitude bolométrique cumule l'ensemble des énergies émises par l'objet pour donner sa brillance.



---

[WWW.CLAUDEDUPLESSIS.COM](http://WWW.CLAUDEDUPLESSIS.COM)