

Dans les pas de Charles Messier,
le furet des comètes :
entre fascination et méditation.

Jean-Marie DUBOIS
Astronome Amateur Pensionné
Membre de la section 1 de l'ALS

Sommaire

- 1- Charles Messier, sa vie, son œuvre en 3 minutes
- 2- Un peu de technique
- 3- Une randonnée d'un quart d'heure dans les cieux
- 4- Quelques nébuleuses, par définition proches de la Terre
- 5- Quelques galaxies bien formées selon E. Hubble
- 6- Les supernovas
- 7- Tout bouge : quelques galaxies irrégulières selon H. Arp
- 8- Conclusion(s)

Charles Messier, sa vie

Né le 26 juin 1730 à Badonviller, alors capitale de la Principauté de Salm. Dixième d'une fratrie de 12 enfants.

Se forme à l'astronomie auprès de Joseph Nicolas Delisle. Occupé à la Marine de 1771 à sa mort.

Travaille et vit à l'Observatoire de l'Hôtel de Cluny à Paris

Membre de nombreuses académies européennes, dont l'Académie de Stanislas (correspondant).

Meurt à Paris le 11 avril 1817.

A donc vécu 87 ans, aux temps de Louis XV, Louis XVI, de la Révolution et de la Terreur, de Napoléon et de Louis XVIII.

Charles Messier
ca. 1769



Charles Messier : son oeuvre

Messier s'est fait connaître en découvrant plus d'une vingtaine de comètes, ce qui lui a valu le surnom de « furet des comètes » de la part de Louis XV.

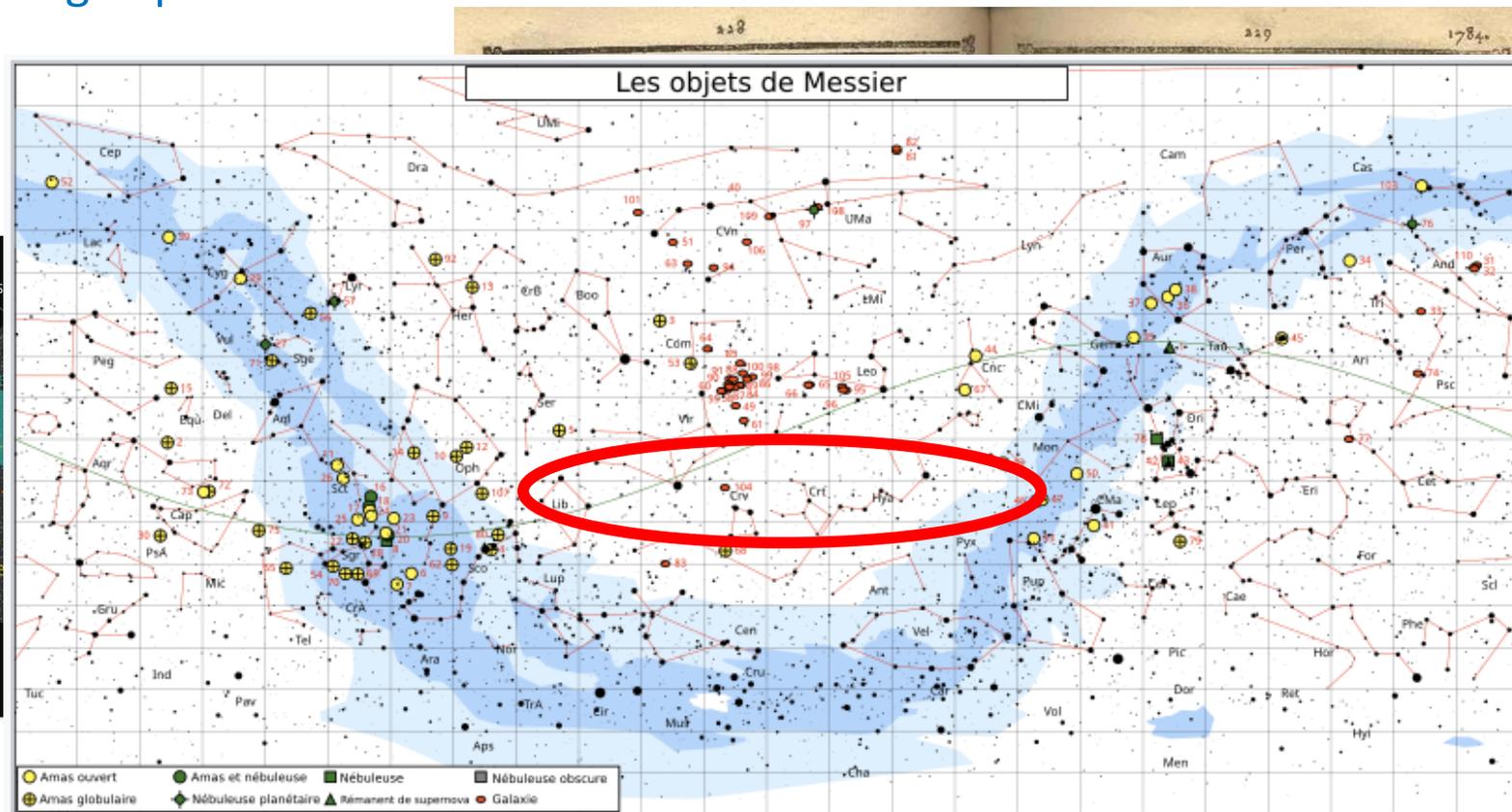
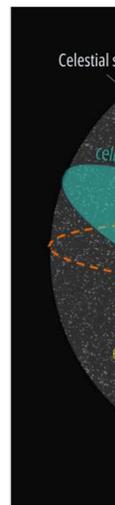
Il s'est rendu compte que certaines des nébulosités qu'il observait n'avaient pas de mouvement propre détectable et ne pouvaient donc pas être des comètes. A l'instar des répertoires d'étoiles qui existaient depuis longtemps (voir par exemple « L'astronome de Samarquande » de J.P. Luminet), il a décidé d'en établir le catalogue pour éviter toute confusion ultérieure.



Ce catalogue comprend 102 entrées (étendues à 110 après le décès de Messier).

Il préfigure les catalogues modernes (NGC, IC, Gaia, etc.) qui recensent tous les objets du ciel profond.

C'est un guide indispensable pour visiter le ciel et certains pratiquent même le marathon de Messier ...



Un peu de technique

Aux 18^{ème}-19^{ème} siècles, Messier utilisait des lunettes de piètre qualité comparée au matériel accessible aujourd'hui à un astronome amateur : une bonne lunette d'entrée de gamme coûte quelques centaines d'euros, un télescope amateur à miroirs, haut de gamme, quelques dizaines de milliers d'euros ...

Ce qui compte, c'est :

- Le champ couvert selon le type d'objet que l'on souhaite observer et son étendue angulaire :

$$\text{FoV} \approx w/F$$

- La résolution angulaire, ou encore la capacité à distinguer deux points rapprochés :

$$\Delta\theta \approx D/\lambda$$

FoV : Approx. 3 fois la taille de la PL
 $\Delta\theta$: env. 2 km à la surface de la Lune[#]

D=90 mm F=540 mm w=15mm
FoV=95.5' $\Delta\theta=1.5''$



D=356 mm F=3900 mm w=15 mm
FoV=13.2' $\Delta\theta=0.4''$

FoV : Approx. 1/2 de la PL
 $\Delta\theta$: env. 750 m à la surface de la Lune[#]

[#] En réalité, x10 au moins à cause de l'atmosphère.

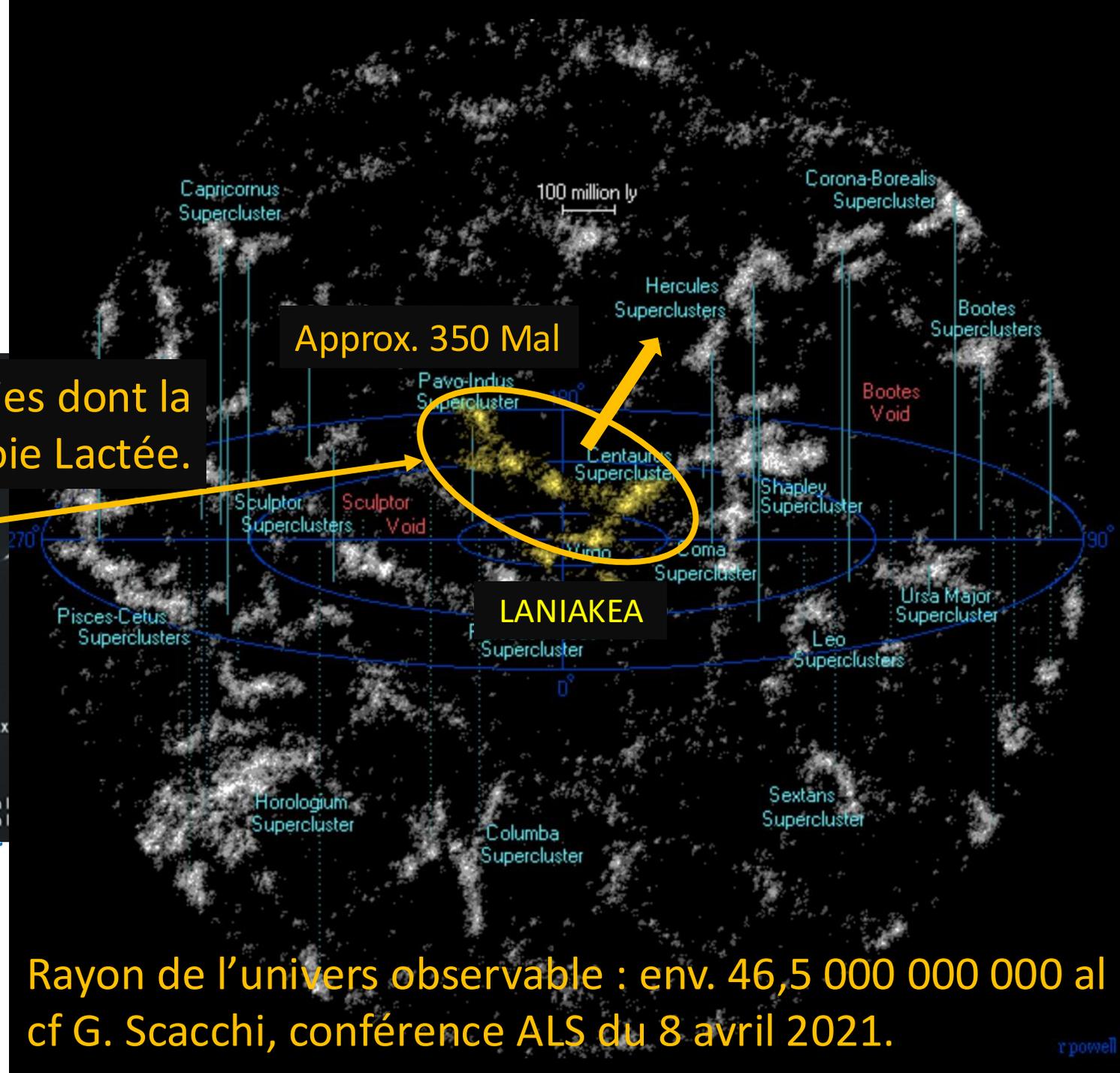
Une randonnée d'un

Dans la Voie Lactée : Nébuleuses
Hors de la Voie Lactée : Galaxies
Visibles depuis l'hémisphère nord.

Groupe Local : amas de 60 galaxies dont la Voie Lactée.



Env. 2,7 Mal



Approx. 350 Mal

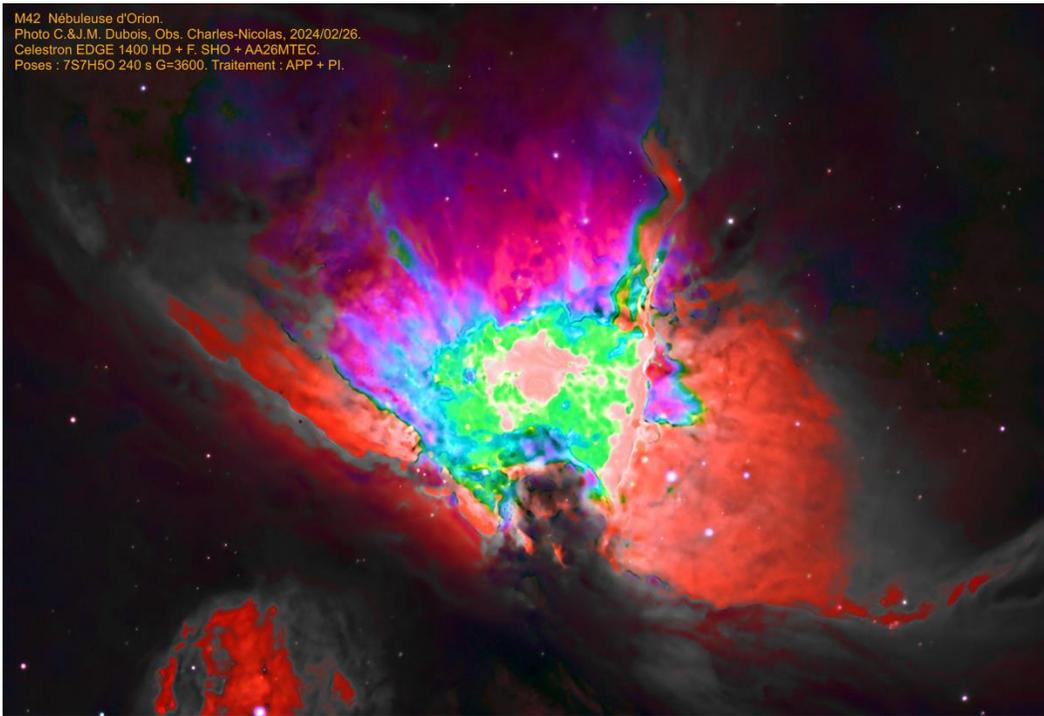
LANIAKEA

Rayon de l'univers observable : env. 46,5 000 000 000 al
cf G. Scacchi, conférence ALS du 8 avril 2021.

Quelques nébuleuses (o

Il existe plusieurs types de nébuleuse
l'apparence, rien à voir avec les planè

Par exemple, dans la constellation d'Orion :



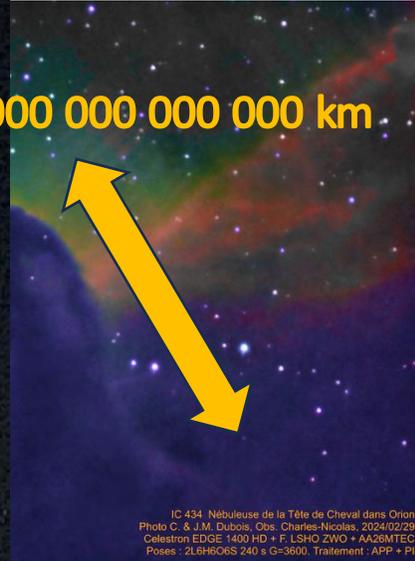
M42 Nébuleuse d'Orion.
Photo C.&J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/02/26.
Celestron EDGE 1400 HD + F. SHO + AA26MTEC.
Poses : 7S7H5O 240 s G=3600. Traitement : APP + PI.

M42

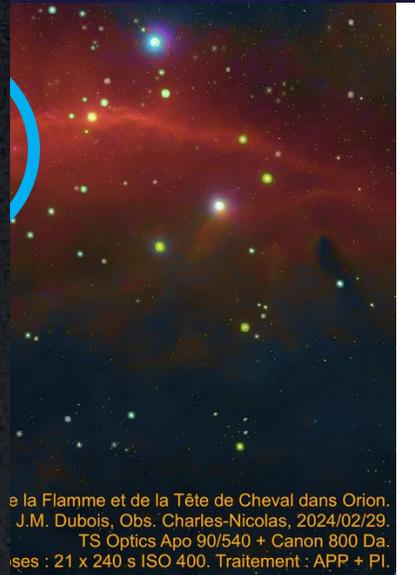
ALS - 11 jui



0.5 al, soit 5000 000 000 000 km

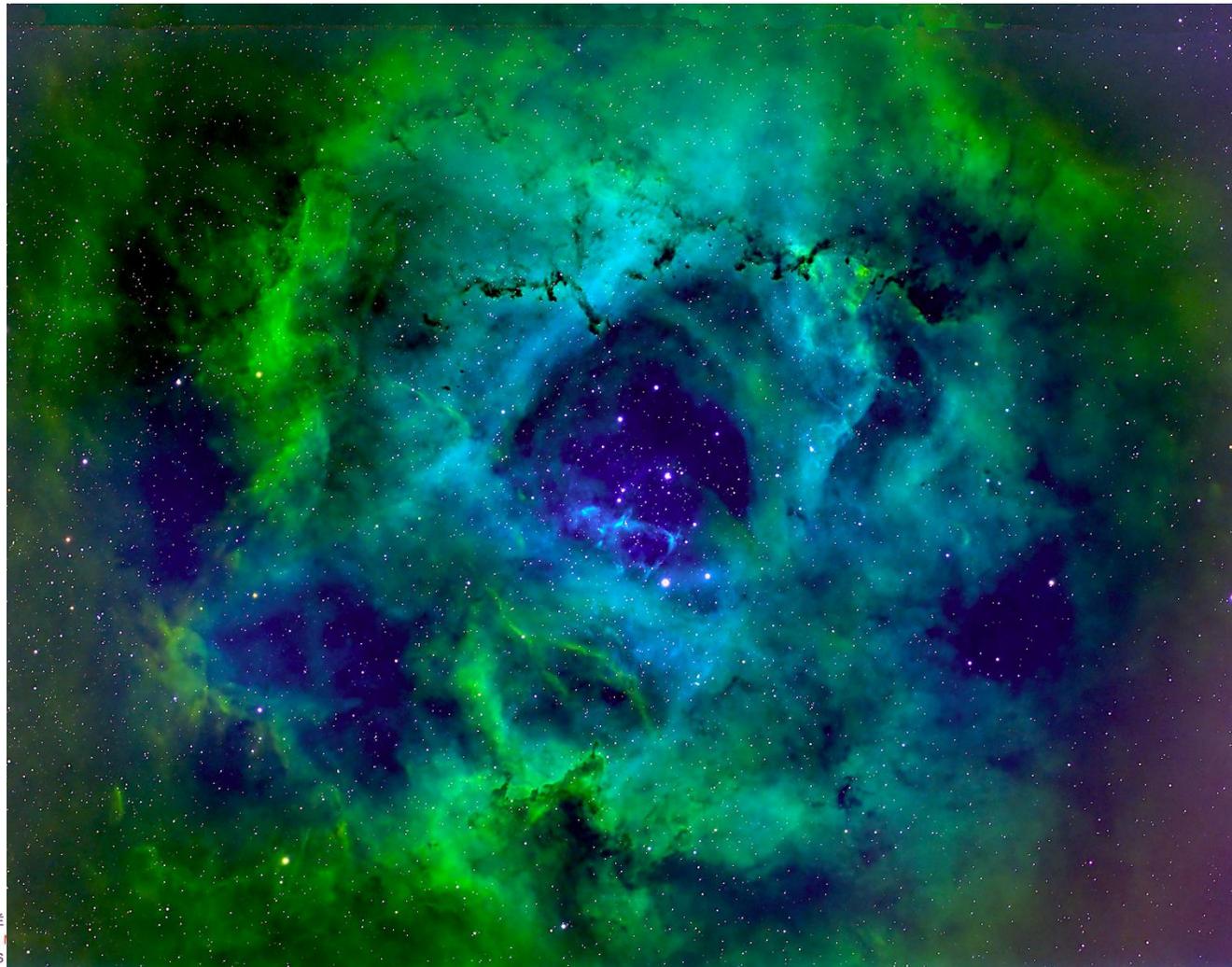


IC 434 Nébuleuse de la Tête de Cheval dans Orion.
Photo C. & J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/02/26.
Celestron EDGE 1400 HD + F. LSHO ZWO + AA26MTEC.
Poses : 2L6H6C6S 240 s G=3600. Traitement : APP + PI.



de la Flamme et de la Tête de Cheval dans Orion.
J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/02/29.
TS Optics Apo 90/540 + Canon 800 Da.
Poses : 21 x 240 s ISO 400. Traitement : APP + PI.

Nébuleuse au sens moderne : toute région du ciel où des nuages de gaz et/ou de poussières modifient la propagation de la lumière. Certaines sont immenses.



Nébuleuse de la Rosette :
région HII où se forment des
étoiles nouvelles.

Lune de 8 jours à peu
près à la même
échelle.



Lune de 8 jours.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/07/14.
Cassegrain EDGE 1400 HD + ASI 2600 MM.
Mosaïque de 4 poses de 7 ms à G=337.
Traitement : PI + Hugin + PSE.



NGC 7293 Nébuleuse de l'Hélice dans le Verseau.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/08/26.
Celestron EDGE 1400 HD + RFx0.7 + F. RGB + ASI 2600 MM.
Poses : 22R18G20B 240 s G=350, Re-traitée PI : 2025/02/10.
RA:22 29 38.6 Dec: -20 50 13.6.m=13.5 d=650 al r=1.4 al D=25'.



NGC 7635
Photo J.M.
Celestron E
Poses : 19

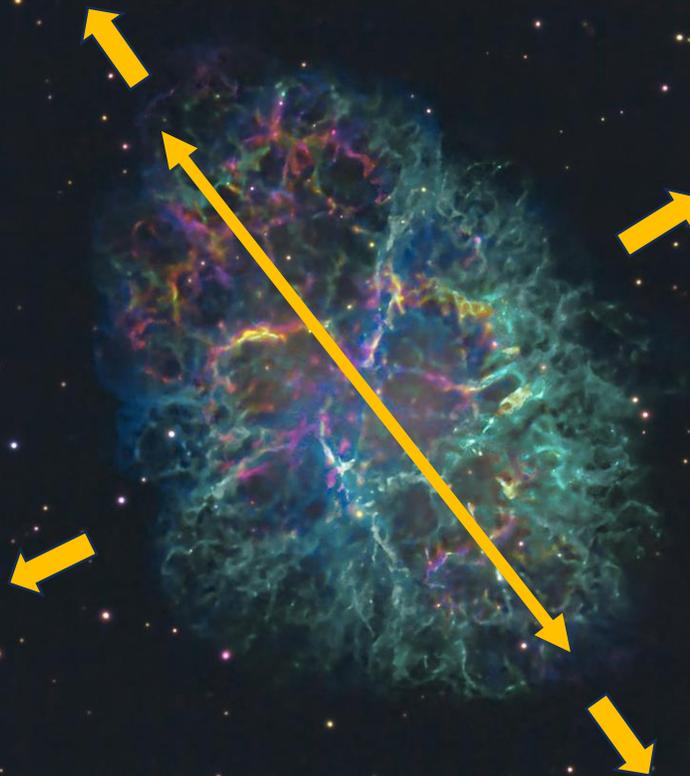


M 27 Nébuleuse de l'Haltère dans le Petit Renard.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/07/17.
TS Optics Apo 540/90 + ASI 071 MC.
Poses : 25 x 300 s G=90, Re-traitée PI : 2025/02/10.
RA:19 59 36.3 Dec: +22 43 16.1. m=7.4 d=1250 al r=1.2' al D=6.7'.



NGC 7023 Nébuleuse de l'Iris dans Céphée.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2023/08/15.
Celestron EDGE 1400 HD + F. LRGB + AA26MTEC.
Pose : 29 x 240 s G=12800, Re-traitée PI : 2025/02/11.
RA: 21 1 35 Dec: +68 10 10. m=6.8 d=1.3 kal r=3 al D=18'x18'.

Vitesse d'expansion :
1000 km / s



Env. 11 al

M 01 Nébuleuse du Crabe dans le Taureau.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2025/02/04.
Celestron EDGE 1400 HD + F. SHO + ASI 2600 MM.
Poses : 11S10H100 300 s G=600. Traitement : APP + PI + PSE.
RA: 5 34 31.2 Dec: 22 0 52.1. m= 8.4 d=6.2 kal r=5.5 al D=6'x4'.

Quelques galaxies parmi les x milliards que compte l'univers

Galaxie du Tourbillon :
la plus photographiée.
Visible avec de bonnes
jumelles.

M 51 Galaxie du Tourbillon dans les Chiens de Chasse.
Photo J.M Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2023/02/19.
Celestron EDGE 1400 HD + RFX0.7 + Canon 800 Da.
Poses : 13 x 300 s ISO 1600. Re-traitée PI : 2025/02/01.
RA: 13 29 52.4 Dec: +47 11 40.8. m=8.4 d=27.4 Mal r=45 kal D= 11.2'x6.9'.



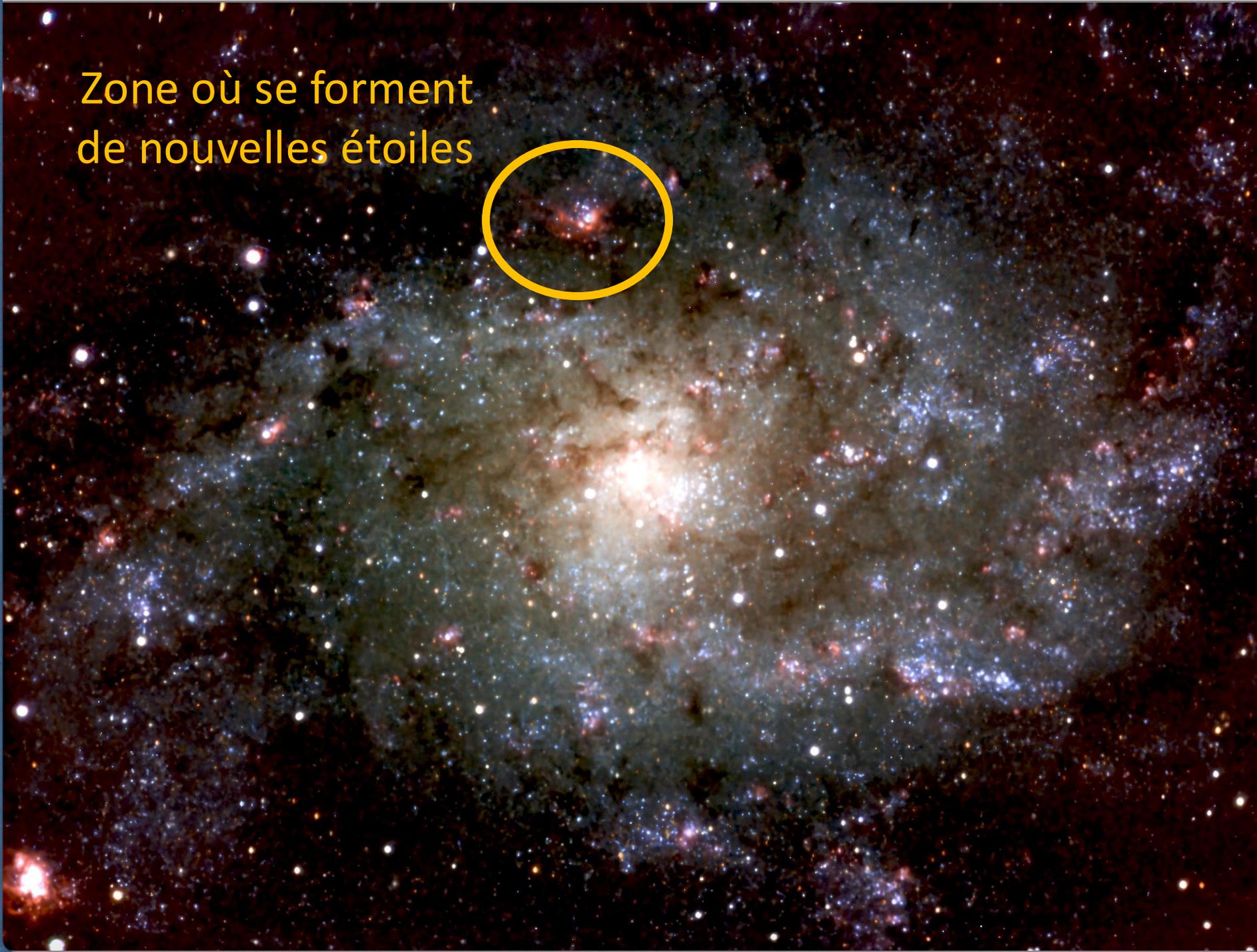
Galaxie : ensemble de milliards d'étoiles, de gaz et de poussières, assemblés et animés d'un mouvement propre sous l'effet de la gravité due à la matière visible et à la matière noire.



Zone où se forment
de nouvelles étoiles



d'Andromède.



D'autres galaxies



M 102 Galaxie du Fuseau dans le Dragon.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2025/02/03.
Celestron EDGE 1400 HD + F. LRGB + ASI 2600 MM.
Poses : 5L12R11G11B 240 s G=150. Traitement : APP + PI + PSE.
RA: 15 06 29.5 Dec: +55 45 48. m=9.9 d=34.2 Mal r=32.5 kal D=6.5'x3.1'.

NGC
Phi
Ce
Po
RA



106 Gal. Spirale Intermédiaire dans les Chiens de Chasse.
oto J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2024/12/30.
lestron EDGE 1400 HD + RFx0.7 + F. RGB + ASI 2600 MM.
ses : 12R12G12B 240 s G=150. Traitement : PI + PSE.
: 12 18 58 Dec: +47 18 14. m=8.4 d=28.5 Mal r=65 kal D=19'x7.2'.

NGC 1300 Galaxie Spirale Barrée
M102 Galaxie lenticulaire

M106 Galaxie Spirale Intermédiaire

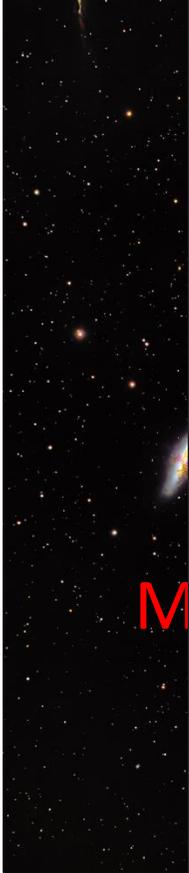
M 81 : Découverte par Bode, puis par Méchain, et
inscrite au catalogue par Messier

Zone de formation de
nouvelles étoiles



En fausses couleurs :
l'hydrogène est codé
en vert.

M 81 Galaie de Bode dans la Grande Ourse.
Photo J.M. Dubois, Obs. Charles-Nicolas, 2025/02/13.
Celestron EDGE 1400 HD + F. SHO + ASI 2600 MM.
Poses : 15S13H120 240 s G=500. Traitement : APP + PI + PSE.
RA:9 55 33.2 Dec:+69 3 55. m=6.9 d=12 Mal r=43.5 kal D=24.9'x11.5'.



M

de

Une galaxie particulièrement scrutée par les amateurs : Messier 101

Une étoile a explosé à cet
endroit il y à 2 ans env.

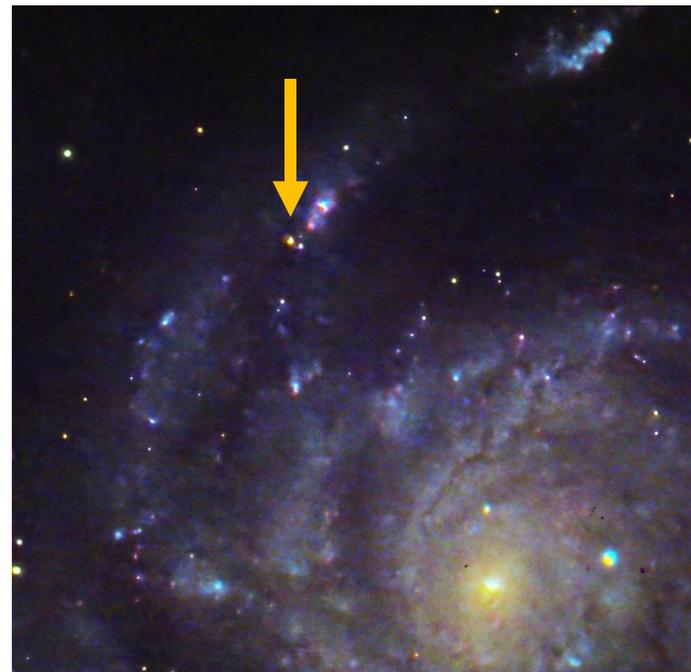
Remarquez svp la forme décentrée
de la galaxie. J'y reviendrai.



Une supernova dans M101



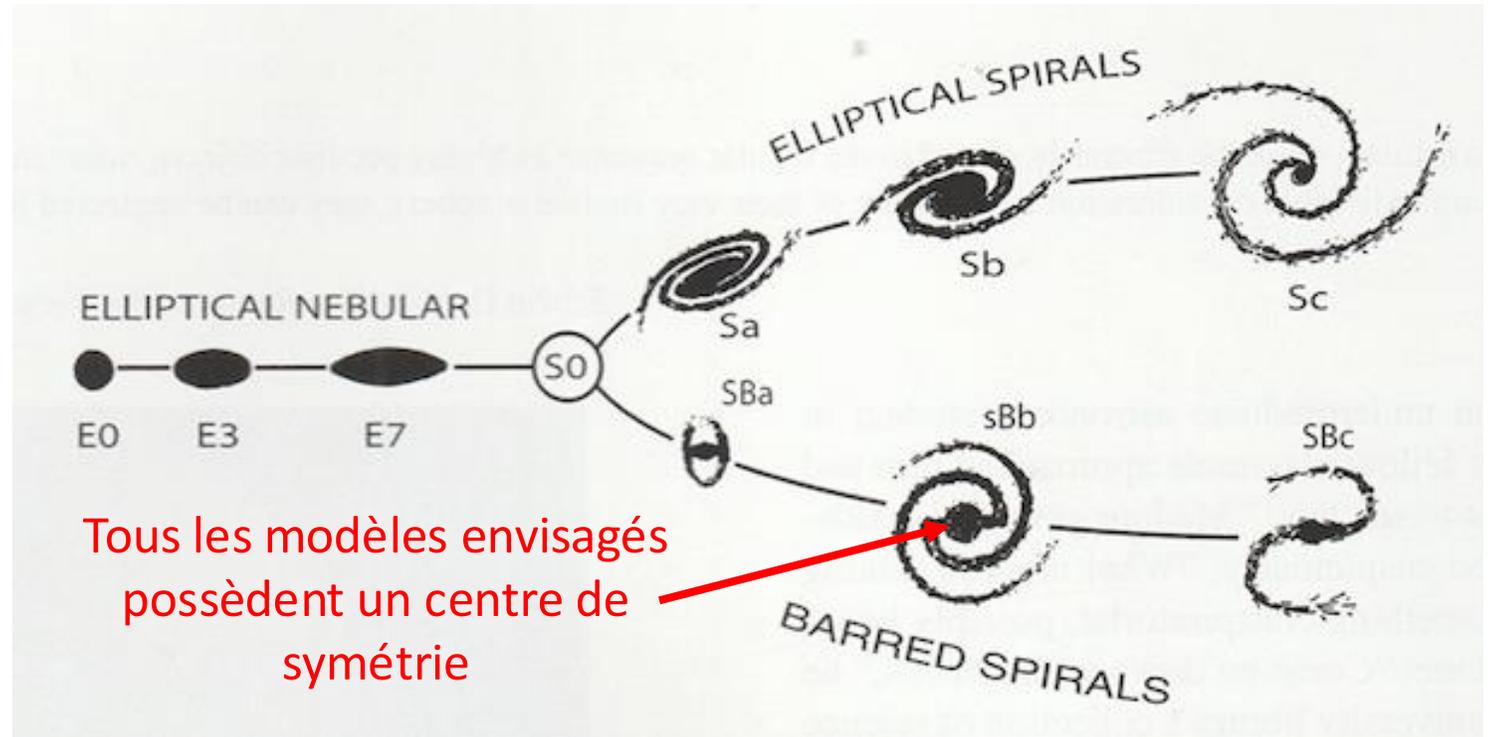
Le 26 avril 2023 :
AVANT l'explosion



Le 17 août 2023 :
APRES l'explosion

Ce type de supernova est dû à l'épuisement des réactions de fusion thermonucléaires, de sorte que les rayonnements émis ne parviennent plus à équilibrer la gravitation : l'étoile s'effondre sur elle-même. Les couches externes rebondissent et expulsent dans l'espace les métaux issus des réactions antérieures ou formés durant l'explosion,

La classification des galaxies selon Edwin Hubble

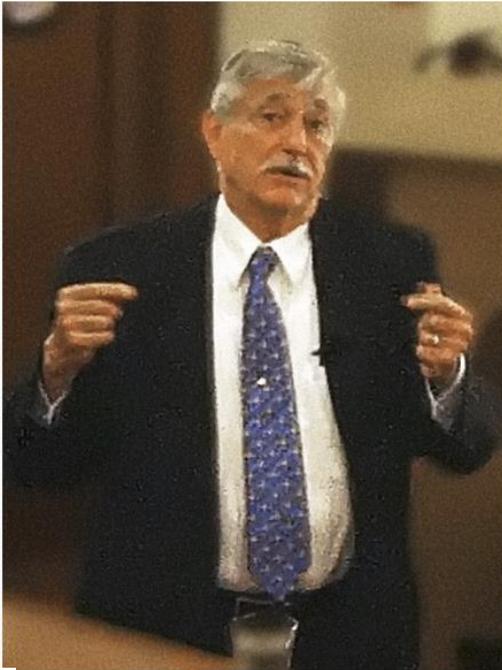


Tous les modèles envisagés possèdent un centre de symétrie

E. Hubble (1889-1953), qui découvrit expérimentalement l'expansion de l'univers (après G. Lemaitre qui l'avait prédite théoriquement 2 ans auparavant).

Pas si simple !

Le centre de la galaxie M101 est décalé par rapport aux bras : ne colle pas avec le modèle de Hubble.



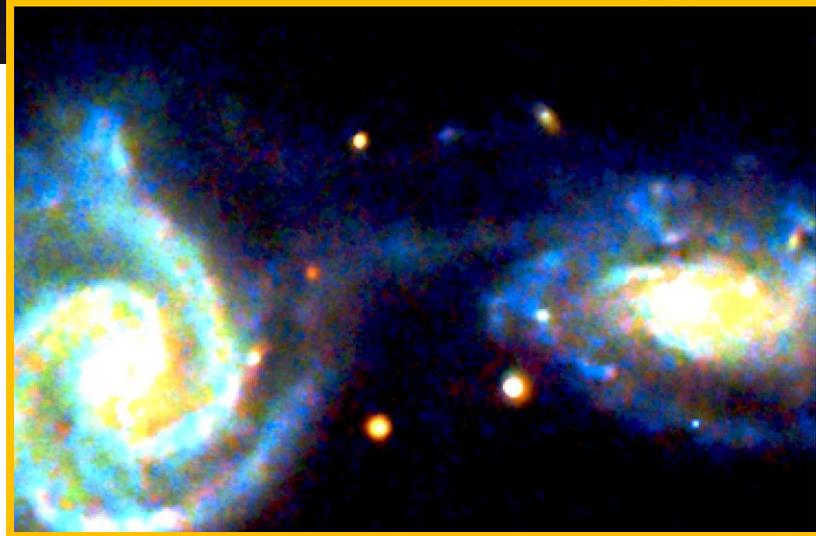
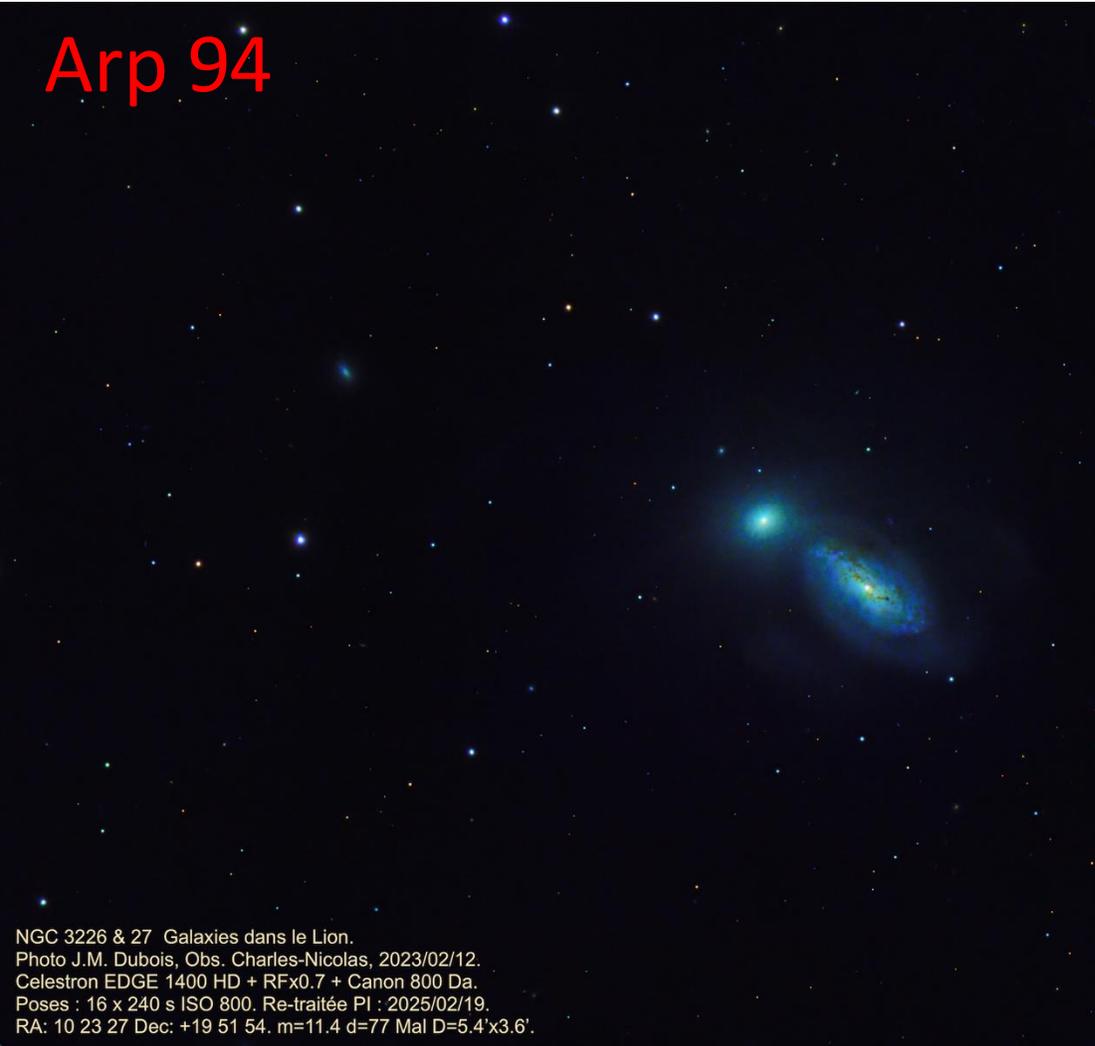
**Halton Arp
(1927-2013)**

Par exemple, les galaxies des Antennes : 2 galaxies qui s'interpénètrent.



Ou encore :

Arp 94



Le quintette de Stephan

Arrêtons nous là : nous sommes aux limites de la proche banlieue de la Voie Lactée, à 340 millions d'années lumière de la Terre, soit :

3 260 000 000 000 000 000 000 km.

Contrairement à l'ancienne croyance, dans le ciel, tout bouge, tout évolue, tout se transforme !

Edouard
Stephan
(1837-1923)

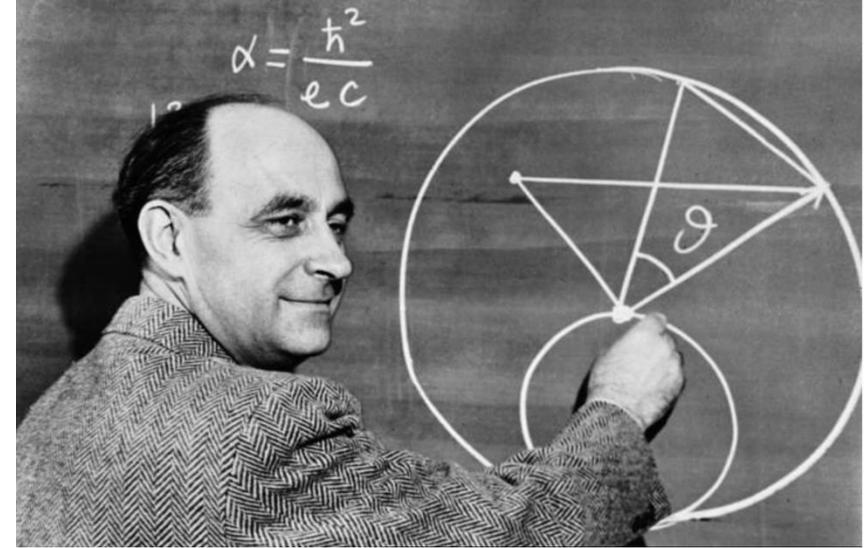


ALS - 1

Arp 319

Conclusion(s)

Enrico Fermi 1901-1954



La matière visible représente environ 5 % du contenu de l'univers : on sait beaucoup de choses (pas tout, loin s'en faut) **sur presque rien !**

Sommes-nous seuls dans l'univers ? Pourquoi le serions nous ? La Terre est un endroit sommes toutes assez banal et il existe des milliards de systèmes stellaires comme le soleil et ses planètes.

Vers 1950, le grand physicien Italien Enrico Fermi a insisté sur ce paradoxe : la probabilité qu'il existe une civilisation semblable à la nôtre dans la Voie Lactée ou ailleurs dans l'univers est voisine de 1. Or aucune civilisation ne nous a rendu visite jusqu'à présent. Pourquoi ?

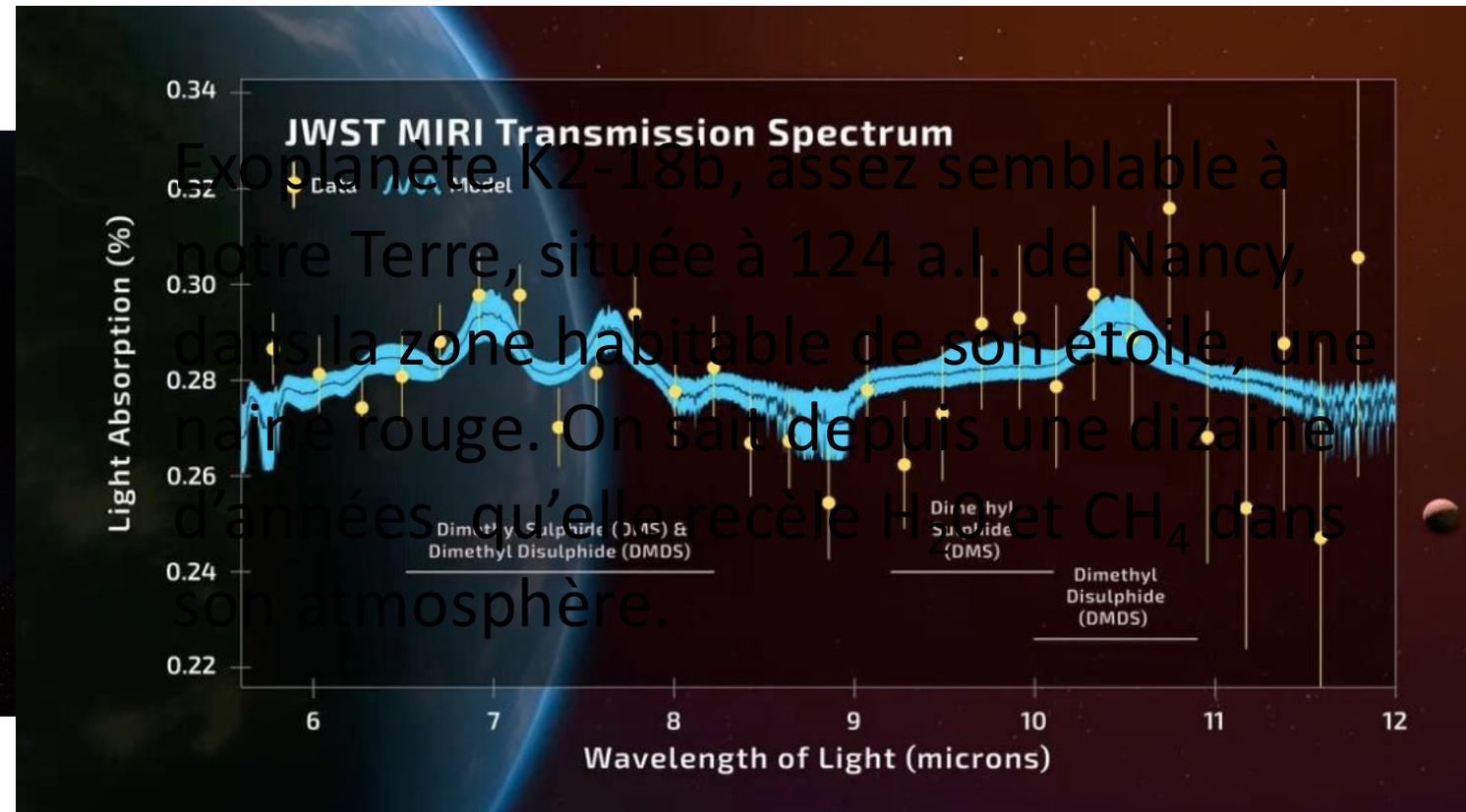
La raison pourrait être que les ressources disponibles sont épuisées avant que ladite civilisation soit parvenue à inventer les moyens de se transporter loin dans l'univers. Il suffit pour s'en convaincre de regarder comment l'humanité se comporte.

Mais l'absence de contact ne signifie pas l'absence de vie extra-terrestre !

Des traces de vie sur une exoplanète ???

- Mi-avril de cette année, l'université de Cambridge (UK) a fait savoir qu'elle a détecté deux molécules spécifiques dans l'atmosphère d'une exoplanète. Sur Terre, ces deux molécules (produites par le phytoplancton) sont uniquement associées à la vie.

Le télescope James Webb, travaillant dans le moyen infra-rouge, a détecté du soufre et du disulfure de diméthyle, deux molécules uniquement associées à la vie sur Terre.



Exoplanète K2-18b, assez semblable à notre Terre, située à 124 a.l. de Nancy, dans la zone habitable de son étoile, une naine rouge. On sait depuis une dizaine d'années qu'elle recèle H_2O et CH_4 dans son atmosphère.

Si cette intrigante découverte venait à être confirmée par la communauté scientifique, ce serait la première preuve jamais obtenue de vie extra-terrestre. Ce n'est pas encore le cas : no panic !

Contentons-nous pour l'instant de cette citation :

« La meilleure preuve qu'il existe une intelligence extra-terrestre est que personne n'a essayé de nous contacter. »

Bill Watterson.



Si vous voulez en savoir (beaucoup) plus, visitez la Société Lorraine d'Astronomie, Faculté des Sciences et Technologies, Vandoeuvre : <https://www.astronomie54.fr/>

Remerciements et Sources

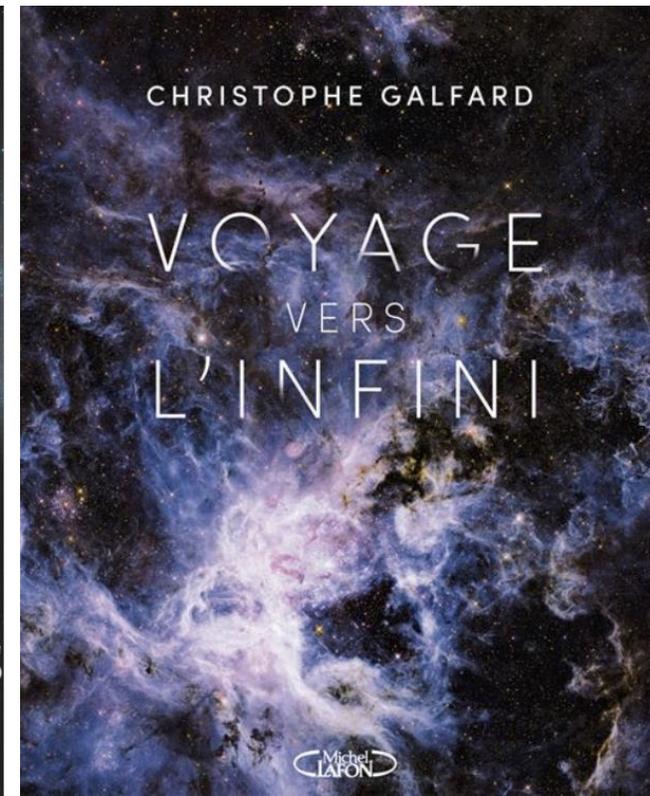
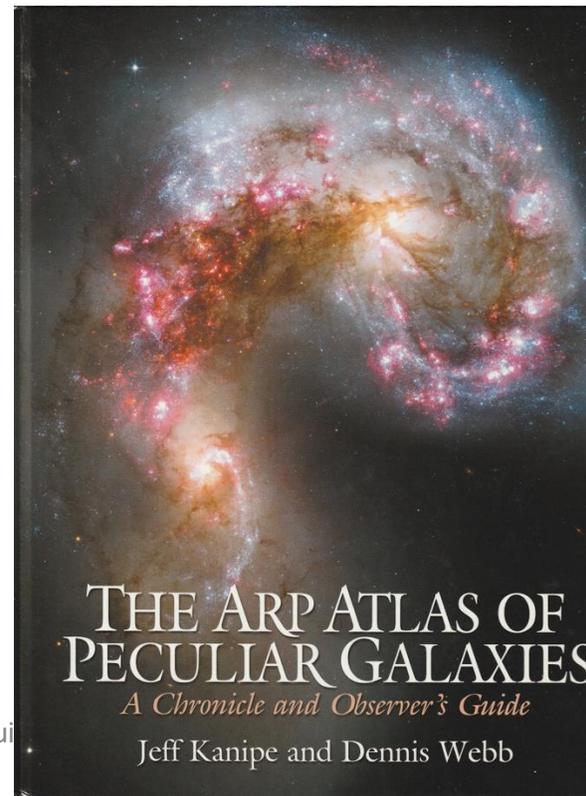
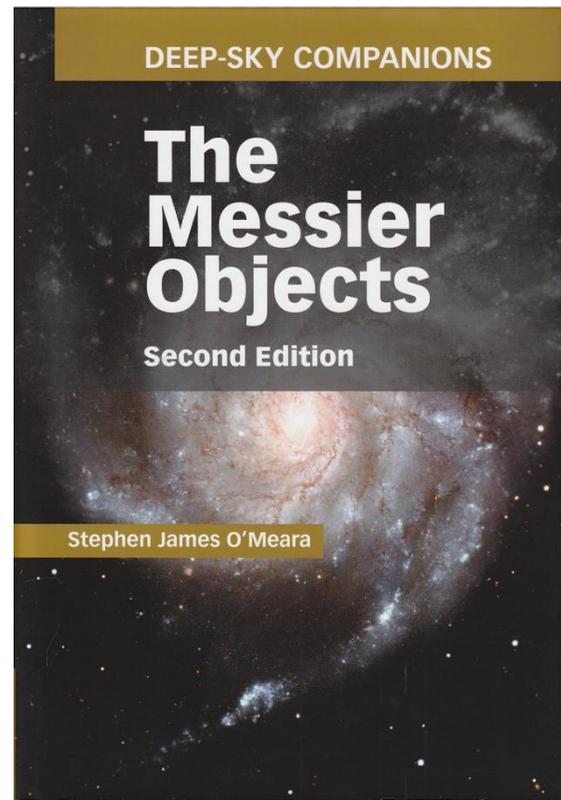
Je suis heureux de remercier Gérard Scacchi (ALS et SLA) pour son commentaire de cette communication et pour ses magnifiques conférences sur l'astronomie et le cosmos ainsi que Guy Vaucel (Aca. de Stanislas) pour les données qu'il m'a fournies sur Charles Messier.

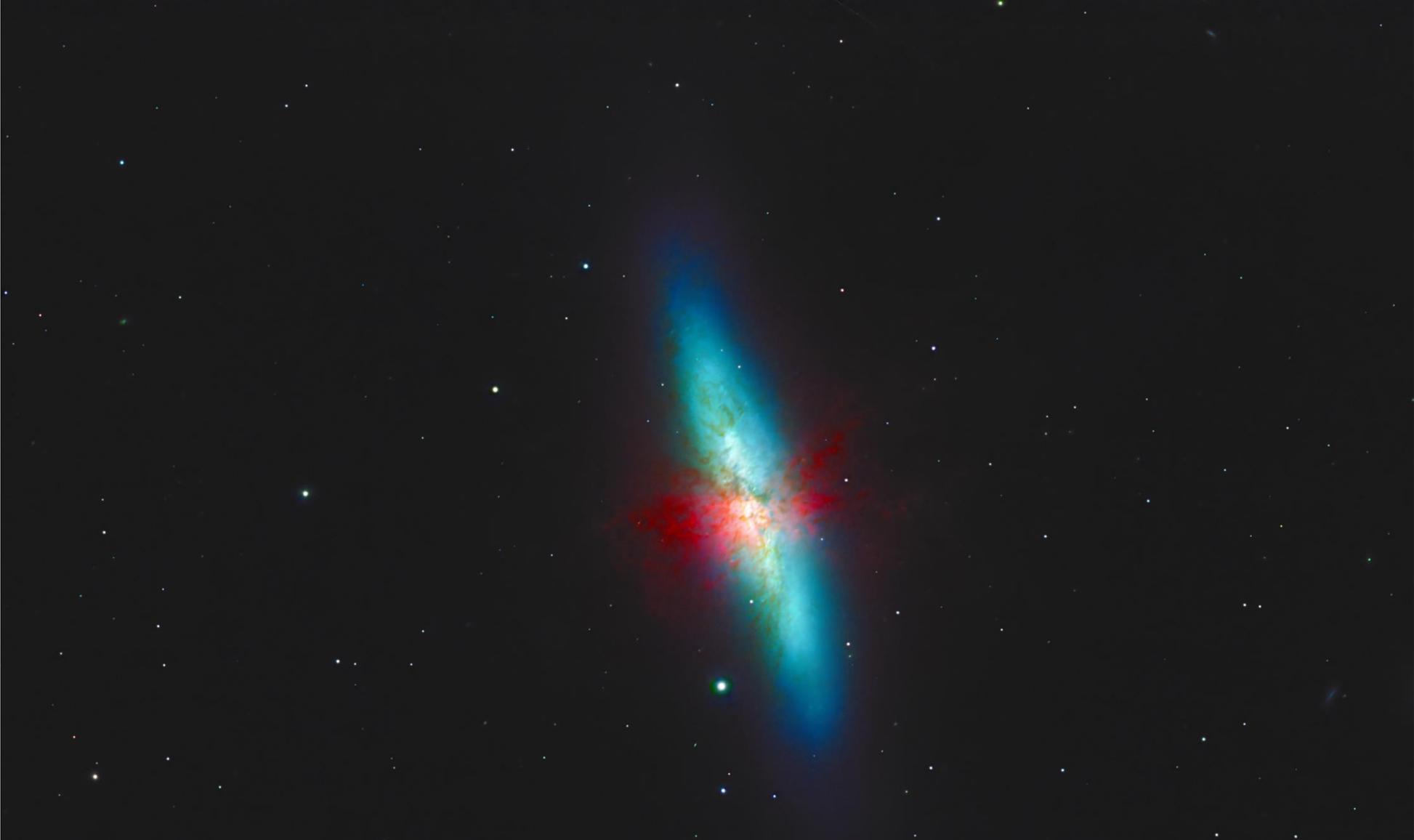
Mes sources sont :



Wikipédia

L'encyclopédie libre que vous pouvez améliorer





Merci pour votre attention et
votre présence.

Les 3 lois de Kepler (1571-1630)

1- La trajectoire d'un corps de masse m autour d'une étoile de masse M décrit une ellipse dont l'un des foyers est occupé par le centre de masse de m et M . Si $M \gg m$, c'est donc l'étoile qui occupe ce foyer.

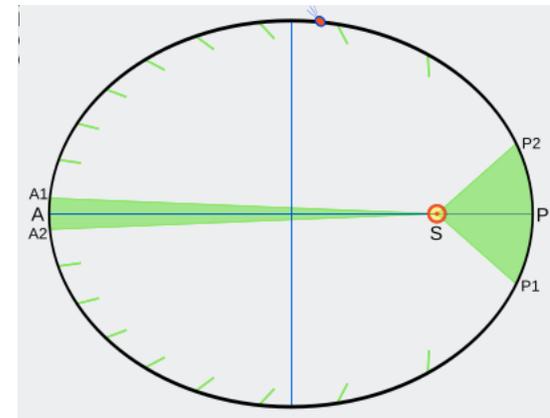
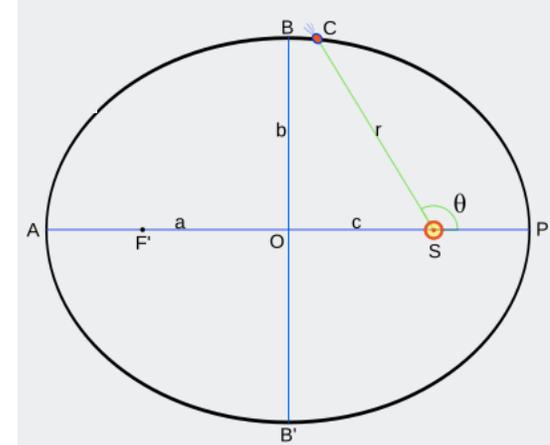
2- La masse m balaie des aires égales pendant des temps égaux.

3- Le carré de la période sidérale P est proportionnel au cube du demi-grand axe a de la trajectoire elliptique.

En combinant cette loi avec la loi de la gravitation de Newton, et pour $m \ll M$, on en déduit :

$$\frac{T^2}{a^3} \cong \frac{4\pi^2}{GM}$$

Ce qui permet de déterminer par exemple la masse d'un trou noir en étudiant la trajectoire d'une étoile qui gravite autour.



T : période révolution de m autour de M .

G : constante de gravitation universelle.

a : demi-grand axe de la trajectoire de m .

Différents types de supernovae (SN)

Type Ia : supernova thermonucléaire. Se produit lorsque l'accrétion de matière qui alimente une naine blanche lui fait dépasser la limite de Chandrasekhar, soit 1,44 fois la masse du Soleil dans une sphère de dimension voisine de celle de la Terre (env. 1 000 000 la densité de l'eau). Une explosion thermonucléaire en résulte. Elle est la même pour toutes les SN Ia et peut servir d'étalon de distance.

Type II (et Ib, Ic) : supernova à effondrement de cœur. L'épuisement des réactions de fusion thermonucléaire d'une étoile massive en fin de vie ne lui permet plus de contrecarrer les effets de la gravité. Passée la limite de Chandrasekhar, le cœur s'effondre brutalement et les couches externes, en rebondissant, dispersent les atomes issus de la fusion très loin dans l'espace.

