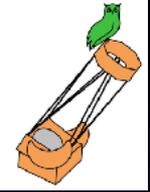


L'ASTRONOMIE AU FÉMININ

2eme partie



Ressources bibliographiques

Yaël Nazé, *l'Astronomie au féminin*, CNRS Edition

<http://www.scienceballade.com/femmes-astronomes-histoire>

<https://www.cieletespace.fr/actualites/douze-pionnieres-de-l-astronomie>

<https://scientificwomen.net/women/>

<https://information.tv5monde.com/terriennes/1875-quand-les-femmes-du-harvard-college-observatory-changeaient-le-cours-de-l-astronomie>

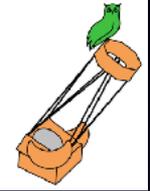
http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_108_04.pdf

http://astrodom.fr/classification_spectrale.html

<http://adsabs.harvard.edu/full/1942PASP...54..217A>

<https://www.obspm.fr/edmee-chandon-premiere-femme.html>

https://www.lemonde.fr/sciences/video/2020/08/08/chercheuses-d-etoiles-ces-quatres-femmes-meconnues-ont-revolutionne-notre-vision-de-l-univers_6048494_1650684.html



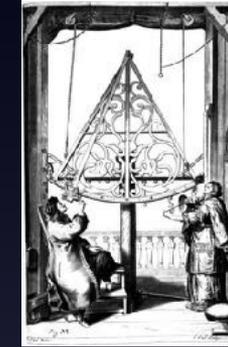
Résumé de l'épisode précédent



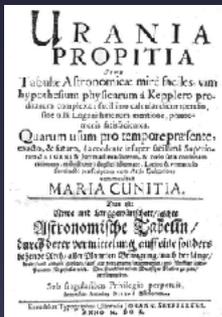
Hypatia (370-415)



Sophia Brahe (1556 - 1643)



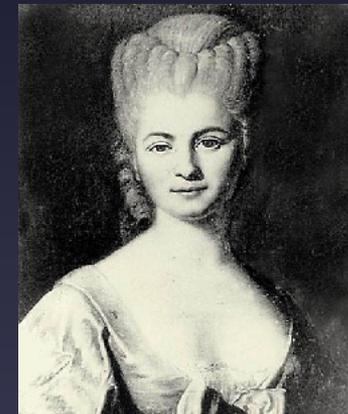
Catherine Hevelius (1646-1693)



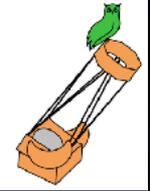
Maria Cunitz (1610-1664)



Maria Kirch (1670-1720)



Nicole Reine Lepaute (1723-1788)



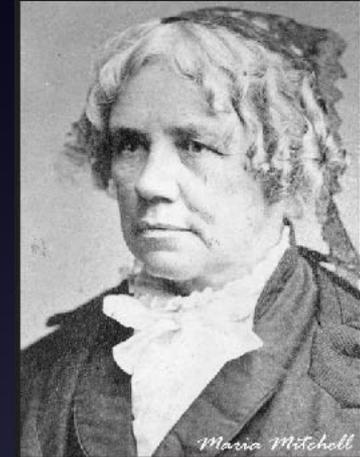
Résumé de l'épisode précédent



Caroline Herschel
1750-1848



Mary Somerville
1780-1872



Maria Mitchell
1818-1889



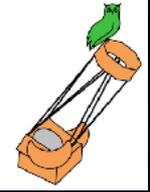
Williamina Fleming
1857-1911



Antonia Maury
1866-1952



Annie Cannon
1863-1941



Résumé de l'épisode précédent



Henrietta Swan Leavitt
1868-1921



Dorothea Klumpke
1861-1942



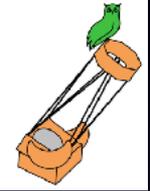
Cecilia Payne-
Gaposchkin
1900-1979



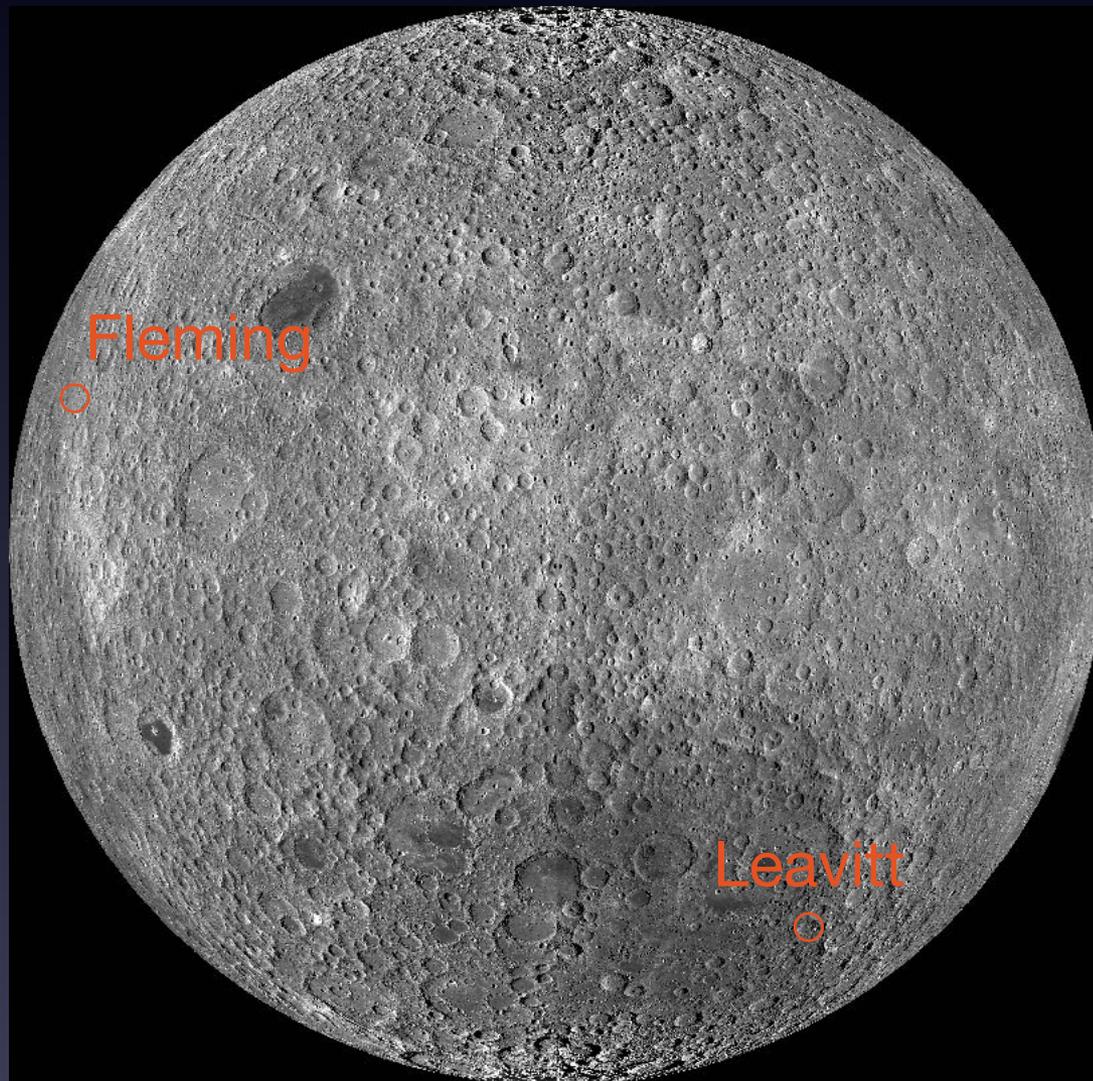
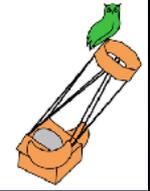
Edmée Chandon
1885 – 1944

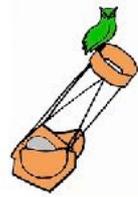


Carolyn
Schoemaker
1929-...



LRDC INC
No. 1000
October 2010
Alaska State University



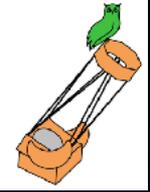


Composition et structuration de l'univers

La matière « ordinaire »

La matière noire

...



Margaret Burbidge

(1929-2020)

Les forges stellaires

cursus d'astronomie à l'université de Londres
Utilisation télescopes à l'observatoire de l'univ.
pendant la 2nde guerre mondiale

Des problèmes pour accéder aux
télescopes dans le monde anglo-saxon.

→ OHP

Travail d'équipe



Scanned at the American Institute of Physics



Caltech Archives

REVIEWS OF
MODERN PHYSICS

VOLUME 29, NUMBER 4 OCTOBER, 1957

Synthesis of the Elements in Stars*
E. MARGARET BURBIDGE, G. R. BURBIDGE, WILLIAM A. FOWLER, AND F. HOYLE

*Kellogg Radiation Laboratory, California Institute of Technology, and
Mount Wilson and Palomar Observatories, Carnegie Institution of Washington,
California Institute of Technology, Pasadena, California*

"It is the stars, The stars above us, govern our conditions";
(*King Lear*, Act IV, Scene 3)

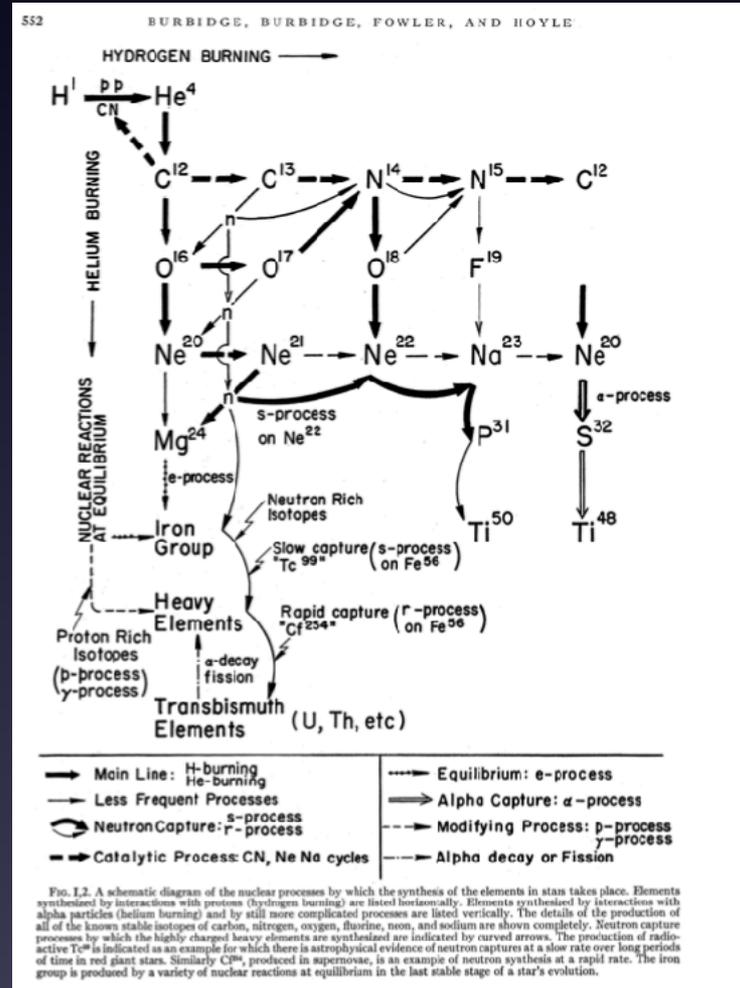
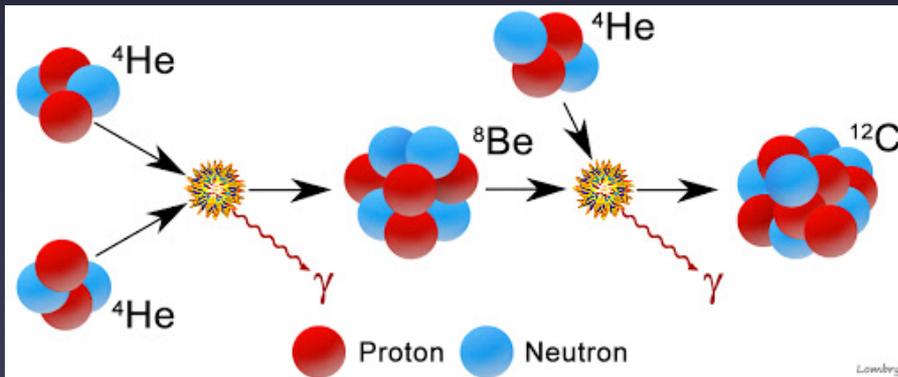
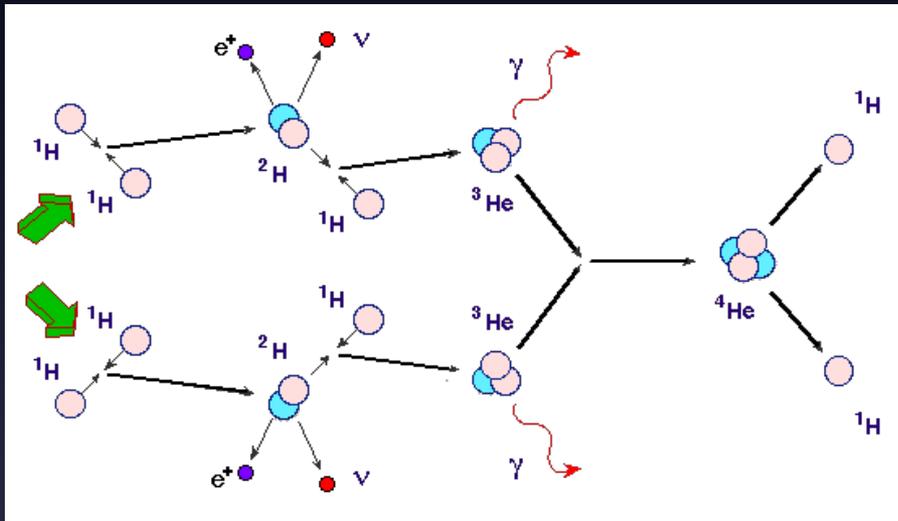
but perhaps

"The fault, dear Brutus, is not in our stars, But in ourselves,"
(*Julius Caesar*, Act I, Scene 2)

Synthèse des éléments dans
les étoiles - Article B2FH

Article B2FH : synthèse des éléments

Au départ : un nuage de gaz...



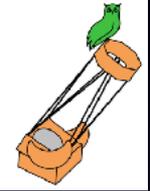
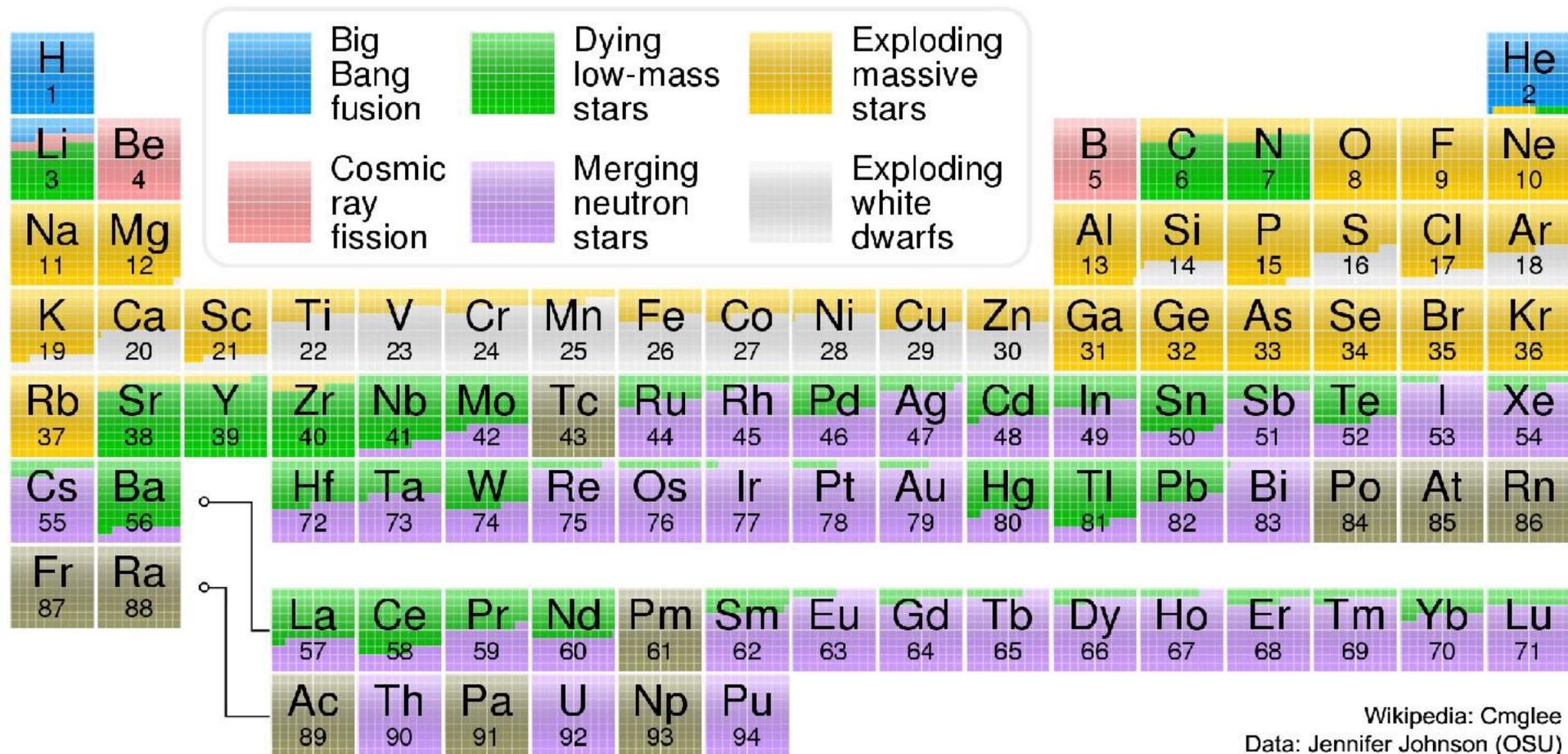
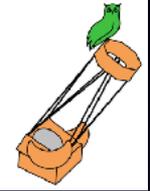


Tableau périodique des éléments



Nous sommes tous des poussières d'étoiles



Margaret Burbidge

(1929-2020)

Reconnaissance de la communauté

Etudes des galaxies (vitesse de rotation)

- Elle initie Vera Rubin....

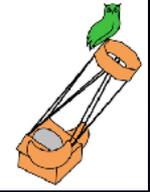
Contributions notables à la théorie
des quasars

Directrice du Royal Greenwich Observatory
(ça ne se passe pas sans heurts...)

présidente de l'American Astronomical Society
sept prix : (refuse le prix Cannon en 71, juge
discriminatoire)

Prix Mondial des sciences en 88





Vera Rubin Cooper

(1928-2016)

Astronome depuis l'enfance

Encouragée par son père

1948: diplômée en astronomie (seule étudiante de sa promo) de la faculté de Vassar

Elle va travailler pour **apporter des réponses à plusieurs « petites » questions**



VERA RUBIN.

© VASSAR COLLEGE

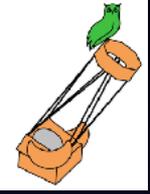
Ex : *si l'on soustrait du mouvement des galaxies*

l'expansion de l'Univers, reste-t-il un mouvement résiduel ?

=> Mouvement résiduel des galaxies

Article refusé, mais elle va faire sensation lors du congrès de la SAA

Titre du Washington Post :
« une jeune mère trouve le centre de la création grâce aux mouvements stellaires »



(In)homogénéité de l'univers

Travail de doctorat

Impossible de s'inscrire en doctorat à Princeton (femmes non autorisées jusqu'en 1975)

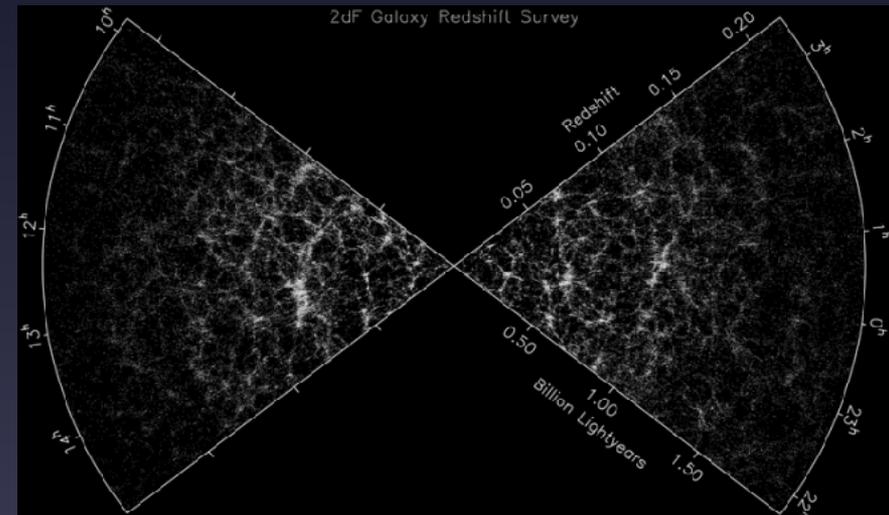
Thèse à Georgetown, Directeur de thèse : Gamov

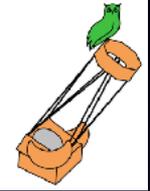
Est-ce que l'univers est homogène et isotrope, avec des galaxies uniformément dispersées ?

Sa conclusion : « contrairement à ce que les cosmologistes supposent l'univers n'est pas homogène ».

En 1954, elle obtînt son Doctorat
résultats allant à l'encontre de
l'Univers homogène
suscitent peu d'intérêt

Ses résultats seront confirmés 15 ans plus tard !





Mouvement des galaxies

1^{ere} femme à observer légalement au Mt Palomar
(1965)

Observatoire du mont Palomar



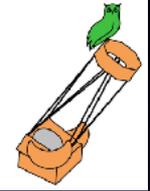
« En raison de la limitation des commodités il n'est pas possible d'accepter les demandes provenant des femmes ».



Institut Carnegie

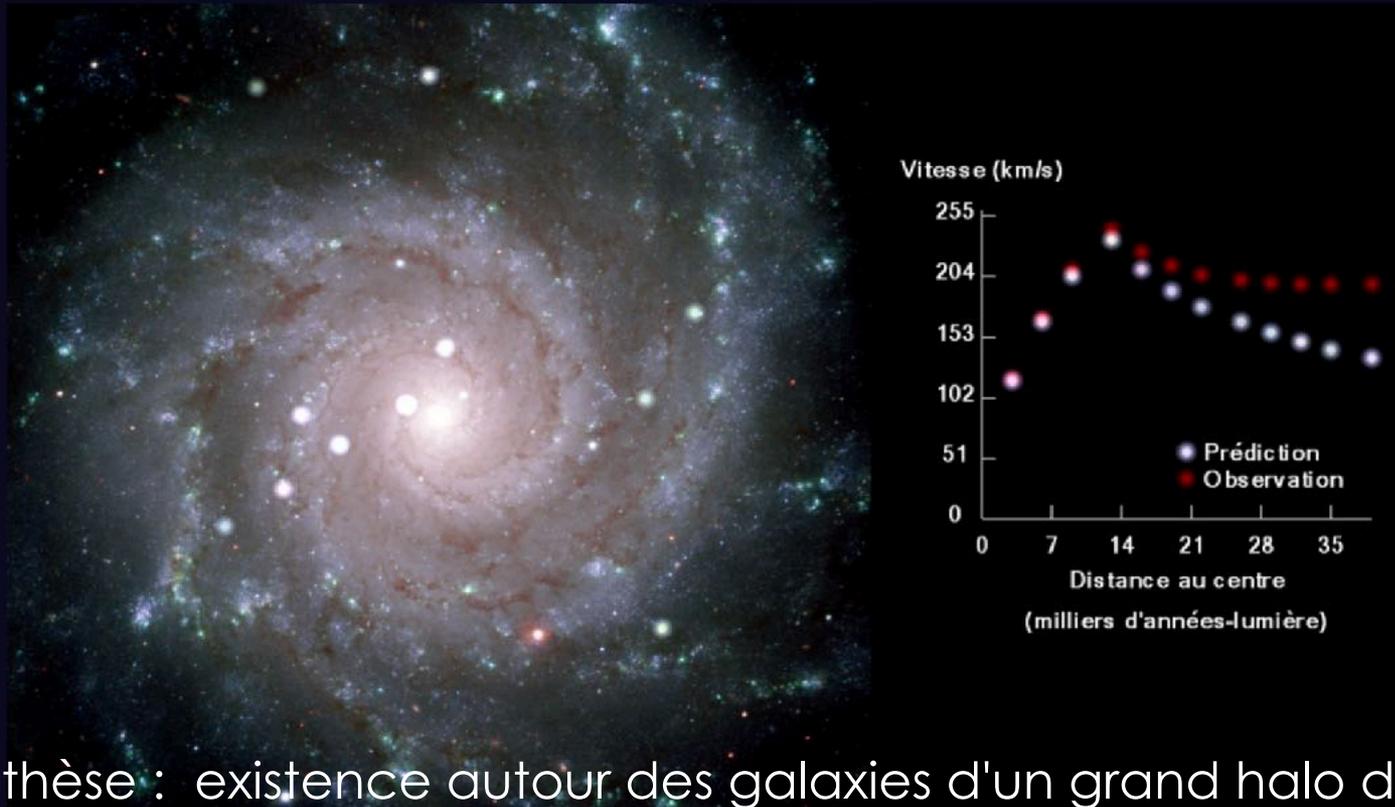
« l'effet Rubin-Ford »

forte anisotropie des vitesses de récession des galaxies lointaines.

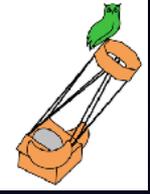


Matière noire

Etude de la rotation des galaxies : matière noire !



Hypothèse : existence autour des galaxies d'un grand halo de matière massive, invisible mais permettant d'expliquer pourquoi les courbes de rotation restent plates à grand rayon : matière noire, ou matière sombre.



Fusion des galaxies

Spectre anormal de NGC 4550

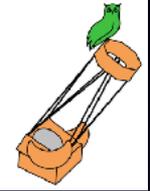
La moitié des étoiles tournent dans un sens, l'autre moitié dans l'autre sens

découverte publiée en
1992 : Scepticisme général.



NGC 4550 - Hubble

Aujourd'hui universellement acceptée et corroborée par l'observation de nombreuses galaxies



Vera Rubin Cooper

(1928-2016)

Femme de sciences

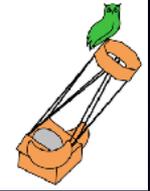
- ♦ 1981 2^{ème} femme astronome élue à l'Académie des Sciences
- ♦ 1993 Médaille des Sciences (65 ans)
- ♦ 1994 Prix H.N. Russell (66 ans)
- ♦ 1994 Prix Dickson U. Carnegie Mellon (66 ans)

- ♦ 1996 Médaille Or Royal Astronomy Society (68 ans) (2^{ème} après C. Herschel...)
- ♦ 2002 Prix Peter Gruber de cosmologie (74 ans)
- ♦ 2003 Médaille Bruce (75 ans)
- ♦ 2004 Médaille J.C. Watson (76 ans)

Le site de LSST devient le Vera C. Rubin Observatory (VRO)



Illustration by Sandbox Studio, Chicago with Ava Kova



Sandra Moore Faber

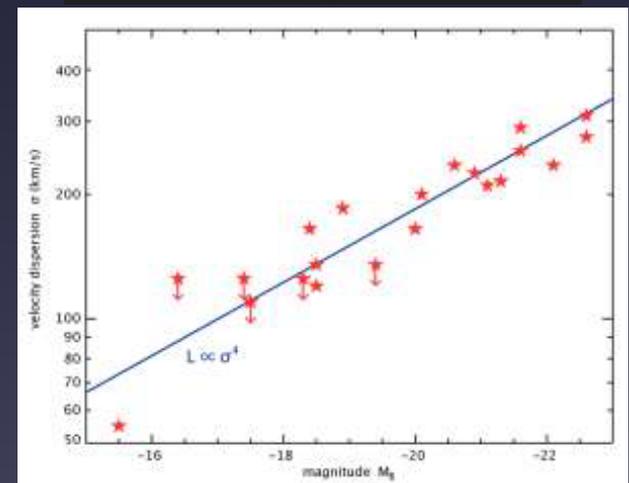
(1944-...)

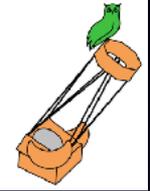
Relation Faber-Jackson

Physicienne et docteur en astronomie
étude de la formation et de l'évolution
des galaxies

Pour les galaxies elliptiques,
existence d'une relation entre la
dispersion des vitesses des
étoiles du centre galactique et la
luminosité absolue de la galaxie
(1976)

A contribué à l'observatoire Keck à Hawaï
et a fait partie de l'équipe de conception
du télescope spatial Hubble.





Sandra Moore Faber

(1944-...)

Les 7 Samourais

1976-84 : Etude de 400 galaxies elliptiques = découverte de flux de galaxies convergeant vers « un grand attracteur ».

Travaux controversés.

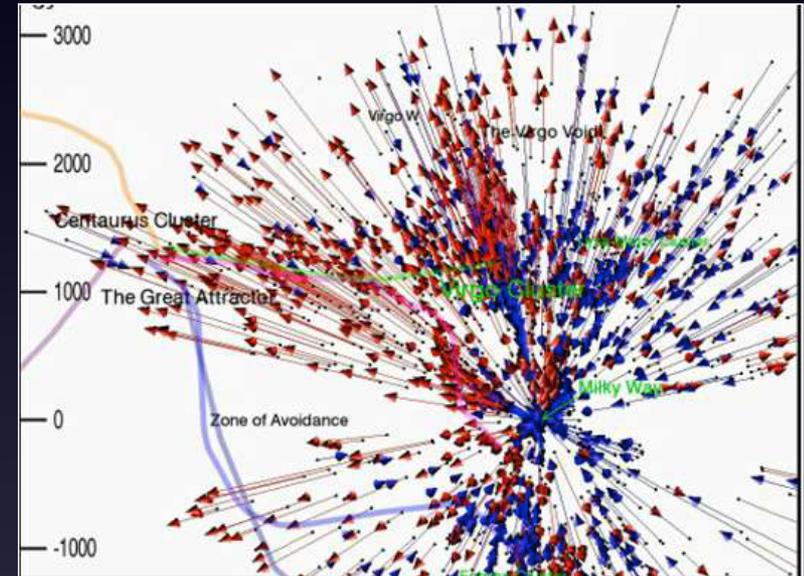
Projet non abouti faute de moyens, télescopes pas assez puissants/ nombreux.

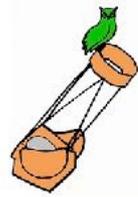
Matière noire - formation des galaxies incluant la matière noire
Propriétés des galaxies et amas de galaxies.

National Medal of Science (2012)

Prix Gruber en Cosmologie (2017)

Médaille de l'Institut d'Astrophysique de Paris

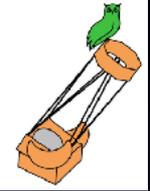




La compréhension des signaux radio

Les émissions solaires

Les pulsars



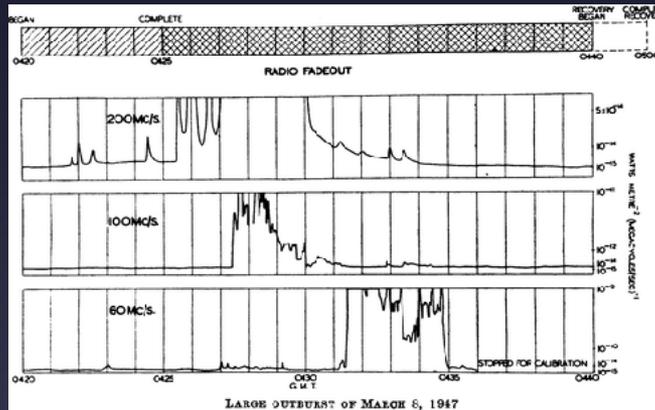
Ruby Violet Payne-Scott

(1912-1981)

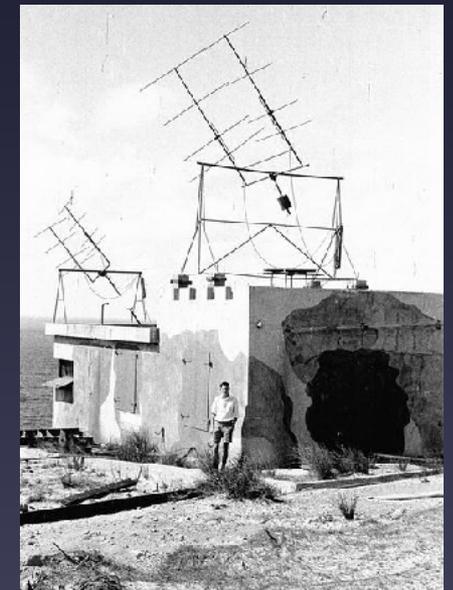
Première radioastronome

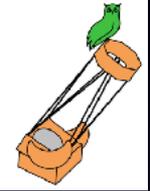
Avec son équipe, étude du «bruit»
provenant du Soleil et sa corrélation
avec les taches solaires

Émission de puissantes ondes radio
par ces tâches solaires.



Militant pour le droit des femmes en Australie
Dans les années 40 : conditions de travail
discriminatoires





Jocelyn Bell Burnell

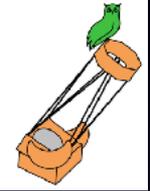
(1943-...)

Gigantesque radio-télescope

Née en Irlande du Nord
immergée très jeune dans le
milieu de l'astronomie
étudie la physique à Glasgow
jeune doctorante en radio-
astronomie à Cambridge



En 2 ans, elle construit une
antenne titanesque pour
étudier les quasars.
seule à faire fonctionner
l'instrument, et à analyser les
résultats



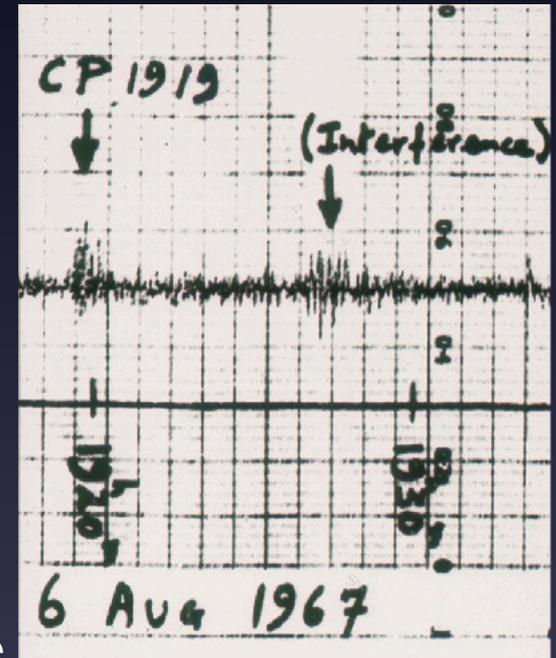
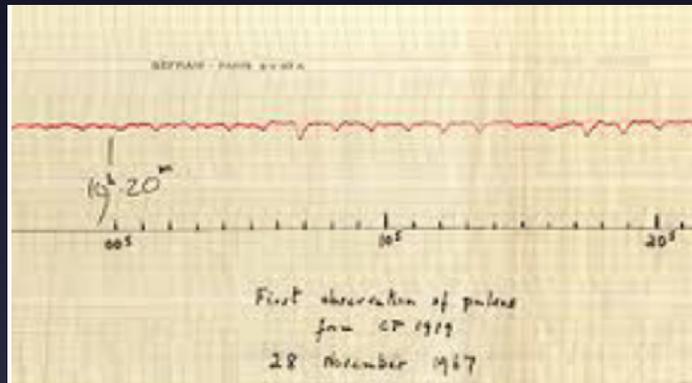
Découverte des pulsars

une anomalie dans ses données

Hewish, son directeur de thèse, ironise sur son incompétence

Signal bien réel, source dans notre galaxie

LGM-1



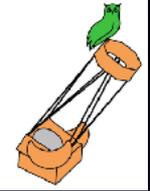
D'autres signaux du même type

Publication dans Nature, en février 68

=> pulsars : produisent ce signal périodique.

= étoiles à neutrons tournant très rapidement

sur elles-mêmes émettant un très fort rayonnement magnétique



Jocelyn Bell Burnell

(1943-...)

Les honneurs volés...

1973 : Jocelyn Burnel et Antony Hewish reçoivent conjointement le prix Michelson pour la découverte des pulsars

1974 : Hewish est le seul à obtenir le prix Nobel de physique.
L'injustice est criante.

Différents sujets de recherche, suivant ses affectations car... elle suit son mari (!)

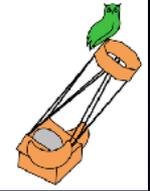
Développe nouveau télescope gamma, étudie les émissions X, puis Infra Rouge.
Responsabilité du télescope IR James Maxwell à Hawaii.

Difficultés à obtenir un poste fixe ; finalement, en 1991, professeur de physique.

Plusieurs prix et récompenses pour sa découverte.

2018 : « Breakthrough prize » en physique fondamentale
Elue membre de la société royale en 2001





Jill Tarter

(1944-...)

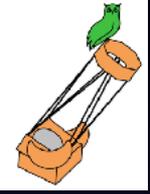
Recherche de signes d'intelligence extraterrestre

étudie l'ingénierie à l'Université Cornell, où elle était la seule étudiante parmi 300 étudiants

terme naine brune pour la classification des étoiles de masse insuffisante pour permettre la fusion de l'hydrogène

pionnière du monde SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) dédié à la recherche de signes de vie intelligente provenant d'autres planètes.





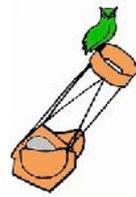
Jill Tarter

(1944-...)

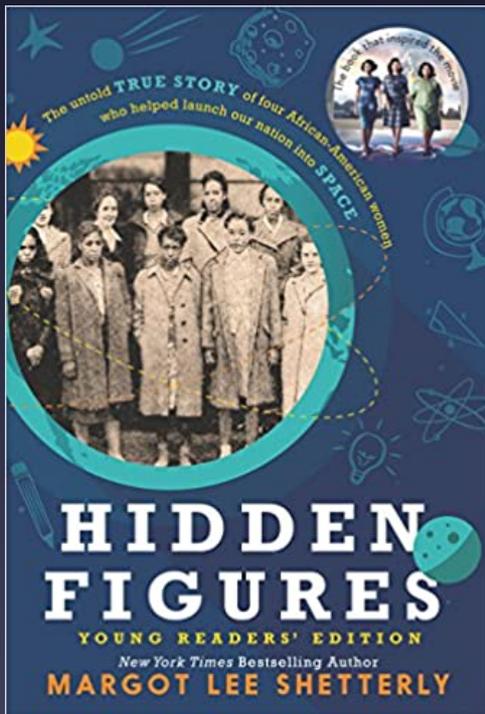
SETI : d'Arecibo à ATA



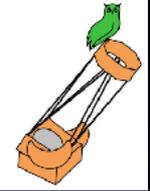
connue dans la culture populaire. Carl Sagan s'est inspiré de sa vie pour le personnage d'Ellie Arroway dans le roman Contact.



Les calculatrices de la NASA « The hidden figures »



Leurs travaux ont permis de grandes avancées pour la Nasa, mais elles ont été oubliées pendant de longues années...



Dorothy Vaughan

(1910-2008)

Une informaticienne pionnière

Professeur de mathématiques

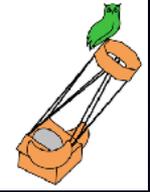
1943 : entrée à la NACA, pour une mission
« temporaire »



lois Jim Crow sur la ségrégation : Dorothy Vaughan et toutes les mathématiciennes noires => dans une partie isolée du campus déployées au service de diverses recherches mais devant se plier aux lois ségrégationnistes



De 1949 à 1958 : dirige l'aile ouest de l'unité d'informatique
Première manager afro-américaine de l'histoire de la NASA



Mary Jackson

(1921-2005)

Une ingénieure combattive

1942: diplômée en mathématique et physique

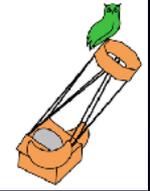
Enseignante en maths, bibliothécaire, réceptionniste, secrétaire pour l'armée

1951 : Poste à la NACA : de l'unité d'informatique à celle d'ingénierie (soufflerie supersonique)



Son combat : obtenir le droit de suivre un cursus plus poussé en mathématiques et en physique, brisant pour cela les lois ségrégationnistes

=> Mary Jackson est devenue la première ingénieure noire de la NASA.



Katherine Johnson

(1918-2020)

Un grand talent pour les mathématiques

campus du West Virginia State College (HBCU)
diplômée du lycée à 14 ans, de l'université à 18 ans.
Enseigne les maths.

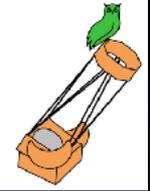
Entre à la NACA en 1953

Grande contribution au succès :

- du premier vol orbital autour de la planète de l'astronaute John Glenn
- de la mission Apollo

En 1962, alors que le départ de John Glenn approche, l'astronaute a personnellement demandé aux techniciens à ce que Katherine Johnson vérifie elle-même les chiffres calculés par l'IBM, prononçant cette phrase : «Si elle dit qu'ils sont bons, alors je suis prêt à partir.»





Pour conclure

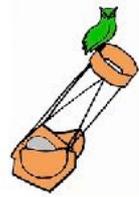
Beaucoup de femmes astronomes, aux contributions remarquables, restées dans l'ombre.

Encore aujourd'hui, elles restent pas ou peu connues

Les Volutes de Fleming

Williamina Fleming's Triangular Wisp

APOD, 10 novembre 2017 Image Credit & Copyright: Sara Wager



MERCI
POUR ELLES
DE VOTRE ATTENTION !