



# **Histoire des femmes en astronomie**

Isabelle Vauglin

& la Commission Femmes et Astronomie SF2A



# **Histoire féminine de l'astronomie**

Isabelle Vauglin

& la Commission Femmes et Astronomie SF2A

# Histoire de l'astronomie



Hypatie d'Alexandrie



Nicole-Reine Lepaute



Caroline Herschel



Mary Somerville



Emilie du Chatelet



K



har



Horrocks



Leavitt



Annie Cannon



Sophie Brahé



Cecilia Payne



Edmée Chandon

# Les premières astronomes

## ■ Antiquité:

**Enheduanna** vers 2300 avant notre ère, fille du roi Sargon en Mésopotamie, grande prêtresse d'Inanna et de Ningal, poétesse de la cité d'Ur

## **Aglaonike de Thessalie**

II<sup>ème</sup> s. av JC, 1<sup>ère</sup> femme astronome, elle a compris le mécanisme des éclipses de Lune  
☞ considérée comme sorcière !!!



# Les premières astronomes

- **Antiquité:**

**Hypatie d'Alexandrie** fille de Théon, mathématicienne et philosophe, fait un traité sur l'astrolabe, croit au système héliocentrique.

Très appréciée et pourtant sauvagement assassinée en 415...



# Renaissance: les aides domestiques

Les filles n'ont pas accès à l'éducation, sauf par leurs père, frères ou mari.

Quelques exceptions, mais jamais de poste reconnu ni payé!

**Sophie Brahé** (1559-1643, Danemark, Suède) veuve, elle apprend l'astronomie seule, son frère Tycho finit par utiliser ses talents

➤ nombreuses observations très précises (de Mars) utilisées par Kepler pour aboutir à ses 3 lois et aux tables rudolphines



Comète de 1577

# Renaissance: les aides domestiques

## **Maria Cunitz** (1610-1664, Silésie)

- réputation européenne par publication « *Urania propitia* » (Simplification des tables rudolphines)

## **Catherine Hevelius**

(1647-1693, Pologne)

- observations avec son mari et publie, après la mort de Johannes, un catalogue d'étoiles et un atlas des constellations.

## **Maria Kirch** (1670-1720, Prusse)

- observations et calculs de calendriers pour son mari puis son fils. Se bat pour avoir un poste, toujours refusé.

*« Il n'est pas bien honnête et pour beaucoup de causes,  
Qu'une femme étudie et sache tant de choses (...)  
Nos pères, sur ce point, étaient gens bien sensés,  
Qui disaient qu'une femme en sait toujours assez »*

Molière, *Les femmes savantes*, 1672, acte II, scène 8



# Les Lumières: les aides domestiques

**Caroline Herschel** (1750-1848, Silésie) bonne de sa mère, rejoint William en Angleterre

- l'aide à construire ses télescopes et à faire les observations,
- découvre 8 comètes, double le nombre de nébuleuses connues
- 1<sup>ère</sup> tentative de représentation de la Voie Lactée
- reçoit en 1828 la médaille d'or de la Royal Astronomical Society
- et en 1846 la médaille d'or de la science du roi de Prusse



*Comète de Encke, 05/01/1994*



# Les Lumières: les aides domestiques

**Mary Somerville** (1780-1872, Ecosse)  
très brillante mathématicienne, apprend seule  
et en secret

- Veuve en 1807, elle peut enfin étudier
- Comprend, traduit et complète la *Mécanique Céleste* de Laplace

Laplace lui dit « *Seules trois femmes m'ont compris. C'est vous, Mrs Somerville, Caroline Herschel et une Mrs Greig dont je ne connais rien* ».

- Devient en 1835 après Caroline Herschel la deuxième femme de la Royal Astronomical Society
- En 1868, signe une pétition pour le suffrage des femmes



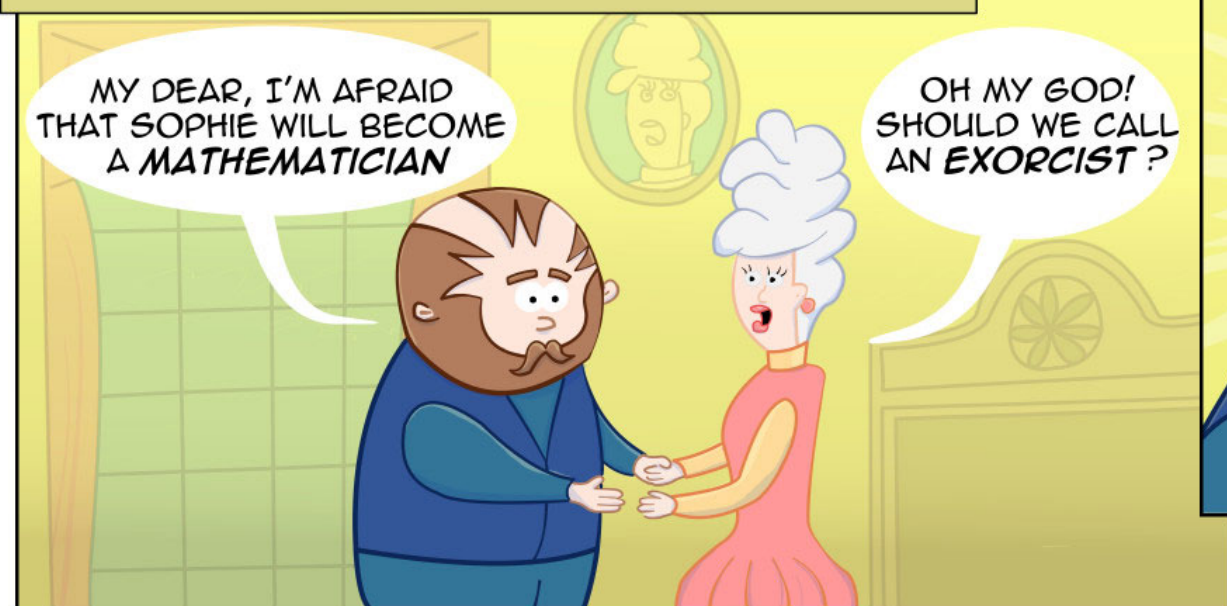
# XVIIIème et XIXème siècles: les *calculatrices*

**Sophie Germain** (1776-1831, Paris)

(Antoine Auguste Le Blanc, pour pouvoir publier)

très brillante mathématicienne, autodidacte, obtient le soutien de Lagrange et Gauss. Elle est la première femme autorisée à assister aux séances de l'Académie des Sciences

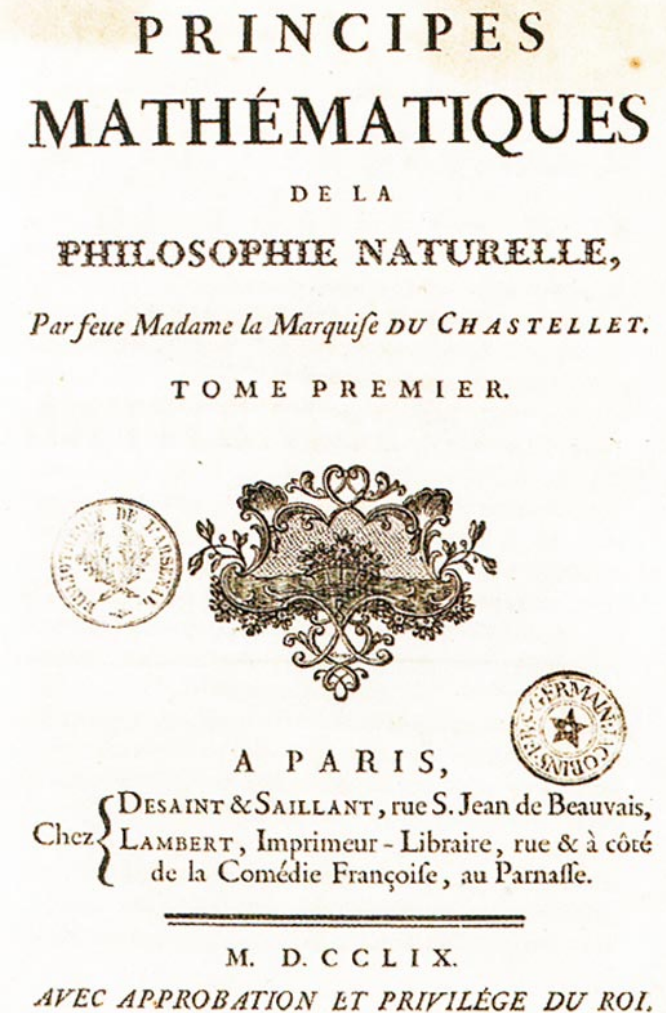
A PASSION THAT HER PARENTS FOUND DISTURBING ...



# XVIIIème et XIXème siècles: les *calculatrices*

**Emilie du Châtelet** (1706-1749,  
France) mathématicienne et astronome,  
Elle étudie avec Maupertuis et Clairaut, amie  
de Voltaire

- Mathématiques, physique, mécanique,  
chimie et astronomie
- Vaste correspondance avec les savants de  
son époque (Leibniz, expérience de l'énergie  
cinétique « force vive »)
- En 1745, elle entreprend la **traduction des**  
***Philosophiae Naturalis Principia***  
***Mathematica*** de Newton qui fait autorité



# XVIIIème et XIXème siècles: les *calculatrices*

**Nicole-Reine Lepaute** (1723-1788, France) mathématicienne et astronome, Veuve en 1807, elle peut enfin étudier

- Fait le calcul des tables d'oscillations du pendule pour son mari (horloger)
- Calcule avec Lalande et Clairaut le retour de la comète de Halley (mars 1759) en tenant compte de Jupiter et Saturne
- En 1760, Clairaut publie sa *Théorie des comètes* sans mentionner Reine Lepaute!
- Assistante de Lalande, elle calcule les éphémérides (1774 à 1784), entre autre pour le Transit de Vénus de 1761, les éléments de la comète de 1762 et de l'éclipse annulaire du 1<sup>er</sup> avril 1764



# XVIIIème et XIXème siècles: les *calculatrices*

## **Marie-Jeanne de Lalande** (1769-1832, France)

mathématicienne et astronome

- Fait les calculs pour l'*Abrégé de navigation historique, théorique et pratique* de Lalande
- Calcule des tables horaires, intégrées à la *Connaissance des Temps*, éphémérides annuelles publiées par Lalande de 1794 à 1806.
- En 1799, elle établit un catalogue de 10 000 étoiles.

## **Louise du Pierry** (1746-18.., France)

mathématicienne et astronome (à partir de 1779)

- Fait les calculs pour préciser le mouvement de la Lune
- En 1789, elle rédige un *Cours d'astronomie ouvert pour les dames et mis à leur portée*
- succède à Mme Lepaute comme membre de l'Académie des Sciences de Béziers

# Le XIXème siècle: les *Harvard computers*

**Harem de Pickering** = 80 femmes, de 1878 à 1919, engagées comme calculatrices pour traiter une très grande quantité de données astronomiques.  
*« les femmes sont capables de réaliser autant de bon travail routinier que les hommes ... pour le même montant, 3 à 4 fois plus d'assistantes peuvent être employées ».*

Payées moins que des secrétaires, elles ont traité 390000 spectres, mais jamais appelées astronomes, juste *computers*

⇒ **Contribution IMMENSE à la spectroscopie stellaire**

**1879:** Gustave Le Bon, médecin, anthropologue et sociologue, publie ses observations sur les (prétendues) variations du cerveau:  
*"Tous les psychologues qui ont étudié l'intelligence des femmes [...] reconnaissent aujourd'hui qu'elles représentent les formes les plus inférieures de l'évolution humaine et sont beaucoup plus près des enfants et des sauvages que de l'homme adulte civilisé."*



# Le XIXème siècle: les *Harvard computers*

**Williamina Fleming** la servante ,  
1857 - 1911

- met en place une classification des étoiles en fonction de la proéminence des raies de l'hydrogène
- Plus de 10 000 étoiles
- Découvre 59 nébuleuses, 310 étoiles variables et 10 novas



**Antonia Maury** la rebelle, 1866 - 1952

- diplômée d'astronomie du Vassar College
- Crée des classes en fonction de la largeur des raies stellaires

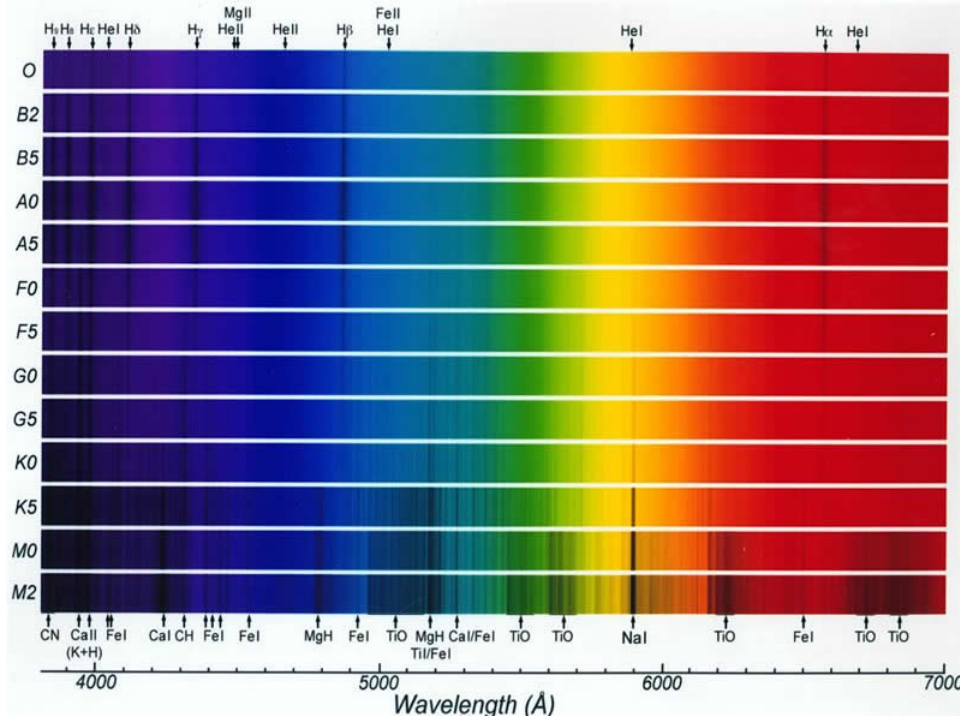
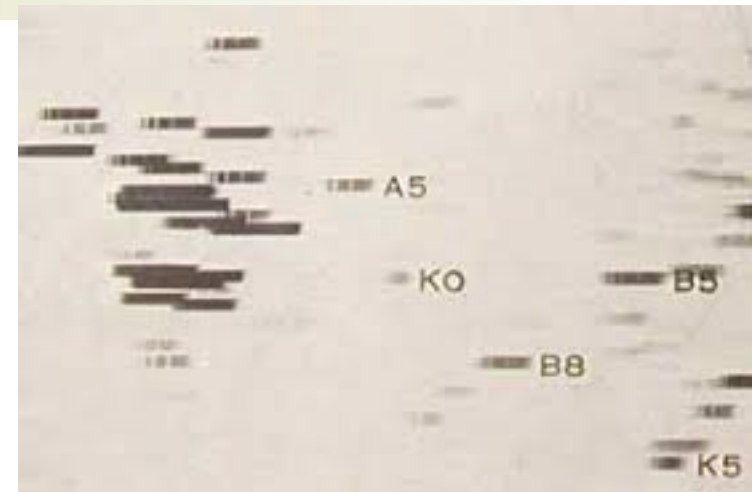
➔ **classification adoptée par l'IAU**



# Le XIXème siècle: les *Harvard computers*

**Annie Cannon** la performance, 1863 - 1941

- Classe 350 000 étoiles!!
- O B A F G K M
- L'université lui attribue un poste à 75 ans!





# Le XIXème siècle: les *Harvard computers*

**Henrietta Leavitt** la discrète  
(1862 – 1921)

- Photométrie
- Étoiles du Petit Nuage de Magellan
- **Relation Période-Luminosité des Céphéides** ➔ distances des étoiles
- **Donne une profondeur à l'univers**
- Soleil: pas au centre de la Galaxie
- Distance de la Galaxie d'Andromède
- Proposée pour prix Nobel en 1926:  
décédée depuis 4 ans ...

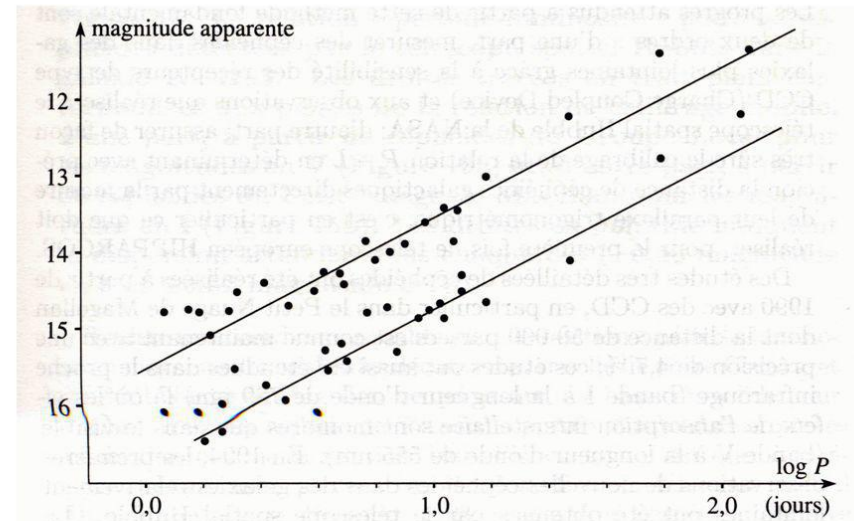
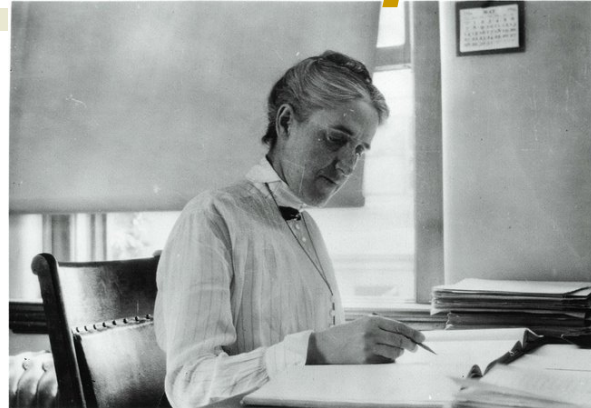


Figure 14. La relation « période-luminosité » découverte par H. Leavitt pour 25 céphéides du Petit Nuage de Magellan.

# Le XIXème siècle: *les Harvard computers*

## Cecilia Payne-Gaposchkin

(1900 – 1979)

- Les **étoiles sont composées principalement d'hydrogène** (publié par Russell 4 ans plus tard ...)
- Explication des types spectraux: relation avec la température
- Reçoit le prix Annie Cannon en 1934
- 1<sup>ère</sup> femme chef du département d'astronomie de Harvard en 1956



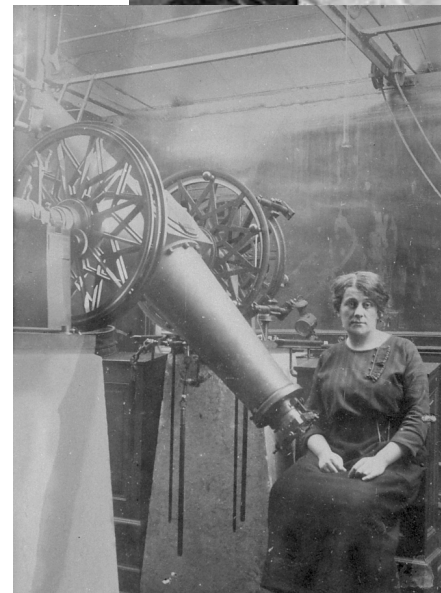
# Le XXème siècle: les professionnelles

## **Edmée Chandon** (1885 – 1944)

- 1<sup>ère</sup> Agrégée de mathématique en 1908
- 1911: 1<sup>ère</sup> femme « astronome » de France, à l'Observatoire de Paris
- Parallaxes d'étoiles avec astrolabe à prisme
- Thèse en 1930 (Sorbonne) 4<sup>ème</sup> femme
- Thèse d'état en mathématiques (1<sup>ère</sup> femme)

## **Calixtina Bac** (1881 – 1962)

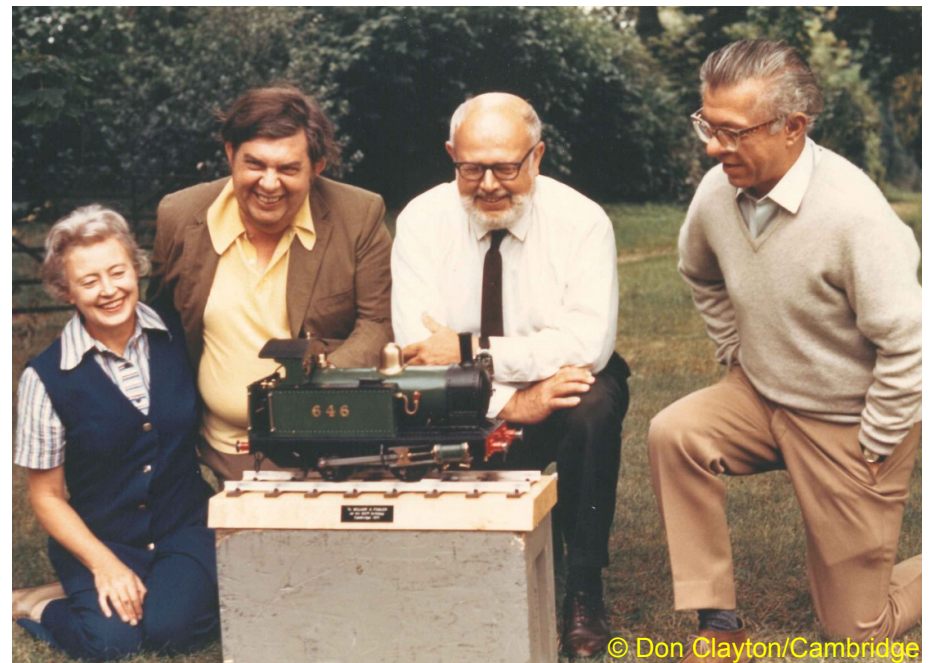
- 1912: 2<sup>ème</sup> femme « astronome » de France, à l'Observatoire de Lyon
- Observations méticuleuses à la lunette Méridienne et à l'équatorial coudé



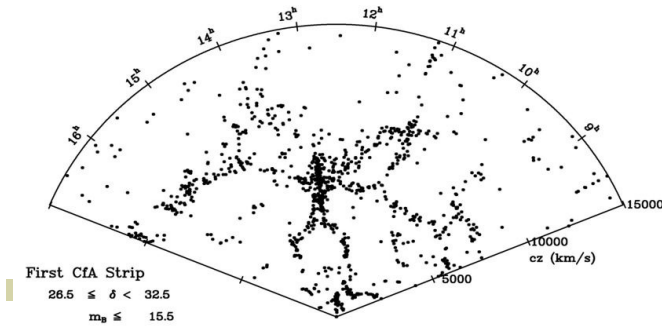
# Le XXème siècle: les professionnelles

## Margaret Burbidge (1919 – 2020)

- Observations à l'Observatoire de Haute Provence!
- En 1957, publication du célèbre **article B<sup>2</sup>FH : tous les éléments sauf les plus légers sont synthétisés par des réactions nucléaires au sein des étoiles.**
- Accès au Mont Wilson en 1955
- Pionnière dans l'étude des quasars
- Directrice de Greenwich mais pas « Astronome royal »
- 2005: Médaille d'or de la Royal Astronomical Society avec son mari



# Le XXème siècle: les professionnelles



## Vera Rubin (1928 – 2016)

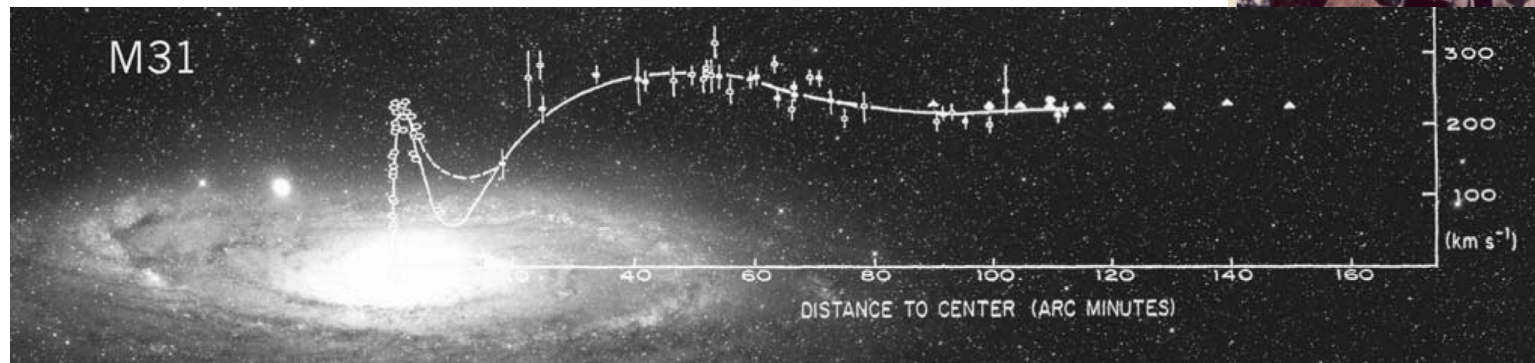
- Mouvement des galaxies
- Univers **non homogène** ➡➡➡ **Grand Attracteur**
- Postdoc avec les Burbidge ➡ observations au Palomar!
- Courbes de rotation des galaxies spirales ➡➡➡ **matière noire**
- Fusion des galaxies
- 2005: Médaille d'or de la Royal Astronomical Society (Caroline Herschel en 1828)



(@ The Carnegie Institution for Science – Rubin Collection)



DTM archives and Rubin family



# Le XXème siècle les professionne



## Vera Rubin (1928 – 2016)

Elle affichait clairement ses convictions en disant:

*« Je vis et je travaille en partant des trois principes suivants:*

*1- Il n'existe aucun problème scientifique qu'un homme peut résoudre et qu'une femme ne pourrait pas.*

*2- À l'échelle de la planète, la moitié des neurones appartient aux femmes.*

*3- Nous avons tous besoin d'une permission pour faire de la science mais, pour des raisons profondément ancrées dans notre histoire, cette permission est bien plus souvent donnée aux hommes qu'aux femmes. »*

Elle reçoit de nombreux prix mais jamais le prix Nobel de physique. Elle aurait mérité d'être la 3<sup>ème</sup> femme à le recevoir.

*Depuis sa création en 1901, seule Marie Curie en 1901, Maria Goeppert Mayer en 1963, Donna Strickland en 2018 et Andréa Ghez en 2020 l'ont reçu...*

# Le XXème siècle: les professionnelles

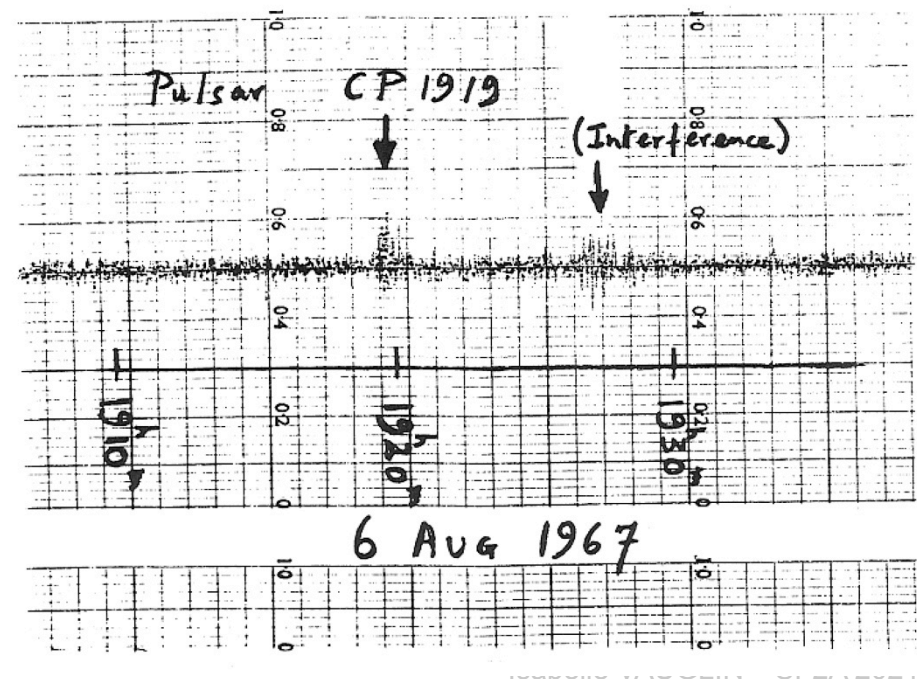
## Jocelyn Bell (1943 - )

- Construit le radiotélescope (2048 antennes, 1000 poteaux) dont elle a besoin pour faire des observations de noyaux actifs de galaxies (quasars). Deux mois plus tard, elle enregistre un signal étrange qui revient toutes les 23h56 min
- **Découverte du 1<sup>er</sup> pulsar en 1967**



© Jocelyn Bell

e,



# Le XXème siècle: les professionnelles

## Jocelyn Bell (1943 – )

- Construit le radiotélescope (2048 antennes, 1000 poteaux) dont elle a besoin pour faire des observations de noyaux actifs de galaxies (quasars). Deux mois plus tard, elle enregistre un signal étrange qui revient toutes les 23h56 min
- **Découverte du 1<sup>er</sup> pulsar en 1967**
- prix Nobel donné à son directeur de thèse, A. Hewish, en 1974  
(« *Little Green Men 1* »)
  - ➡➡➡ violente polémique menée par Fred Hoyle sans résultat sur le jury...



# 20<sup>ème</sup> et 21<sup>ème</sup> siècle: (non) reconnaissance et effet Matilda

## prix Nobel: les Femmes qui auraient du le recevoir

En 117 ans d'existence: 53 femmes récompensées pour 923 hommes

- **Lise Meitner**, physicienne, pour avoir découvert la **fission nucléaire** en 1938 (collaborateur)
- **Nettie Maria Stevens**, généticienne, qui a découvert le rôle des **chromosomes X-Y**
- **Rosalind Elsie Franklin** s'est fait voler **deux** prix Nobel: le premier pour sa découverte sur la **structure ADN**, le second sur la **structure des virus** (collaborateurs)
- **Jocelyn Bell Burnell** pour la découverte du **premier pulsar** (directeur de thèse)
- **Esther Lederberg**, microbiologiste, découvre la **réplication de la culture bactérienne** (mari)
- **Daisy Dussoix**, biologiste, pour la découverte **des enzymes de restriction-modification de l'ADN** (directeur de thèse)

**20<sup>ème</sup> et 21<sup>ème</sup> siècle:  
(non) reconnaissance et effet Matilda**

## **Médaille Fields**

En 83 ans d'existence: **1 femme récompensée** pour 44 hommes



➤ **Maryam Mirzakhani en 2014**

## Pas de mathématiciennes dans l'histoire?



### ■ Maria Gaetana Agnesi

1718-1799, Publie à 30 ans « *Institutions analytiques* » (algèbre, calcul différentiel, calcul intégral, équations différentielle) : véritable manuel scolaire.

2<sup>ème</sup> femme à être nommée professeure dans une université italienne

### ■ Ada Lovelace

1815-1852, 1<sup>er</sup> algorithme pour calculer les nombres de Bernoulli sur la machine analytique de C. Babbage



### ■ Sofia Kovalevskaja

1850-1891, Équations du mouvement de la toupie → prix de l'Académie des Sciences de Paris et de celle de Stockholm où elle devient professeure

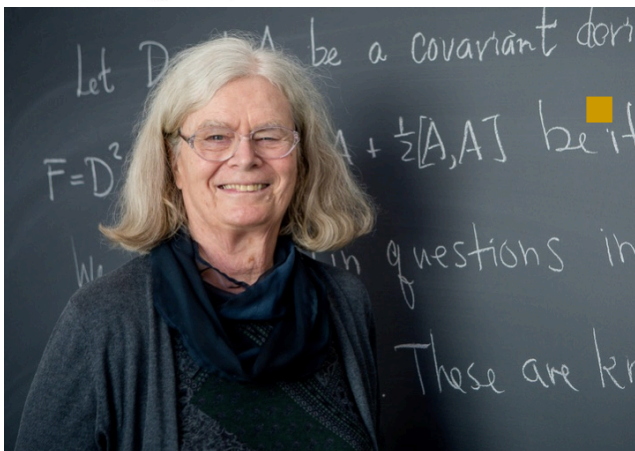
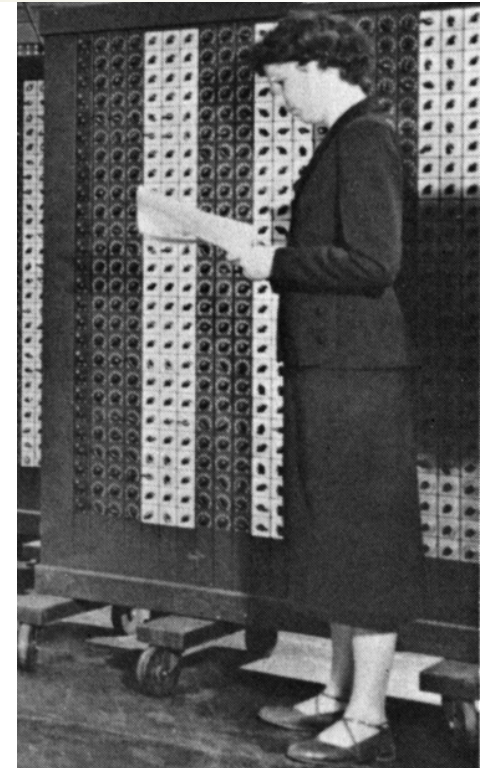


# Pas de mathématiciennes dans l'histoire?



- **Emmy Noether**, 1850-1891, théorème de Noether, la plus grande mathématicienne du 20<sup>èmes</sup>. !

- **Betty Holberton**, 1917-2001, équipe qui a programmé l'ENIAC (calcul trajectoire d'un missile en qq secondes), 6 femmes oubliées car secret WW2, prix Ada Lovelace en 1997



- **Karen Uhlenbeck** 1942- , calcul différentiel, 1<sup>ère</sup> mathématicienne à l'Académie nationale des Sciences US, 1<sup>ère</sup> femme prix Abel (en 2019)

- **Jacqueline Ferrand**
- **Paulette Libermann**
- **Claire Voisin**
- **Alice Guionnet**
- **Laure Saint-Raymond**
- ...

# Les femmes à la NASA



© NASA/Donaldson Collection/Getty Images

**Katherine Johnson**  
mathématicienne,  
ingénieure spatiale



© NASA

**Dorothy Vaughan**  
mathématicienne, informaticienne



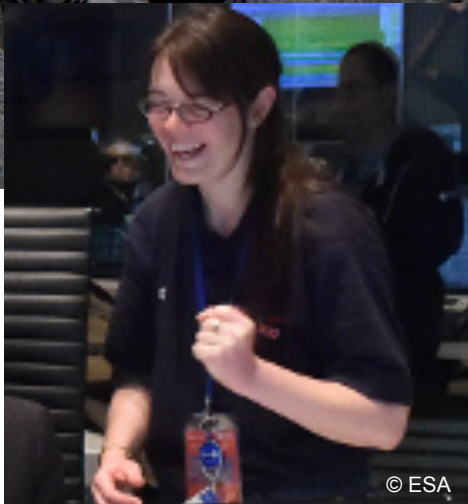
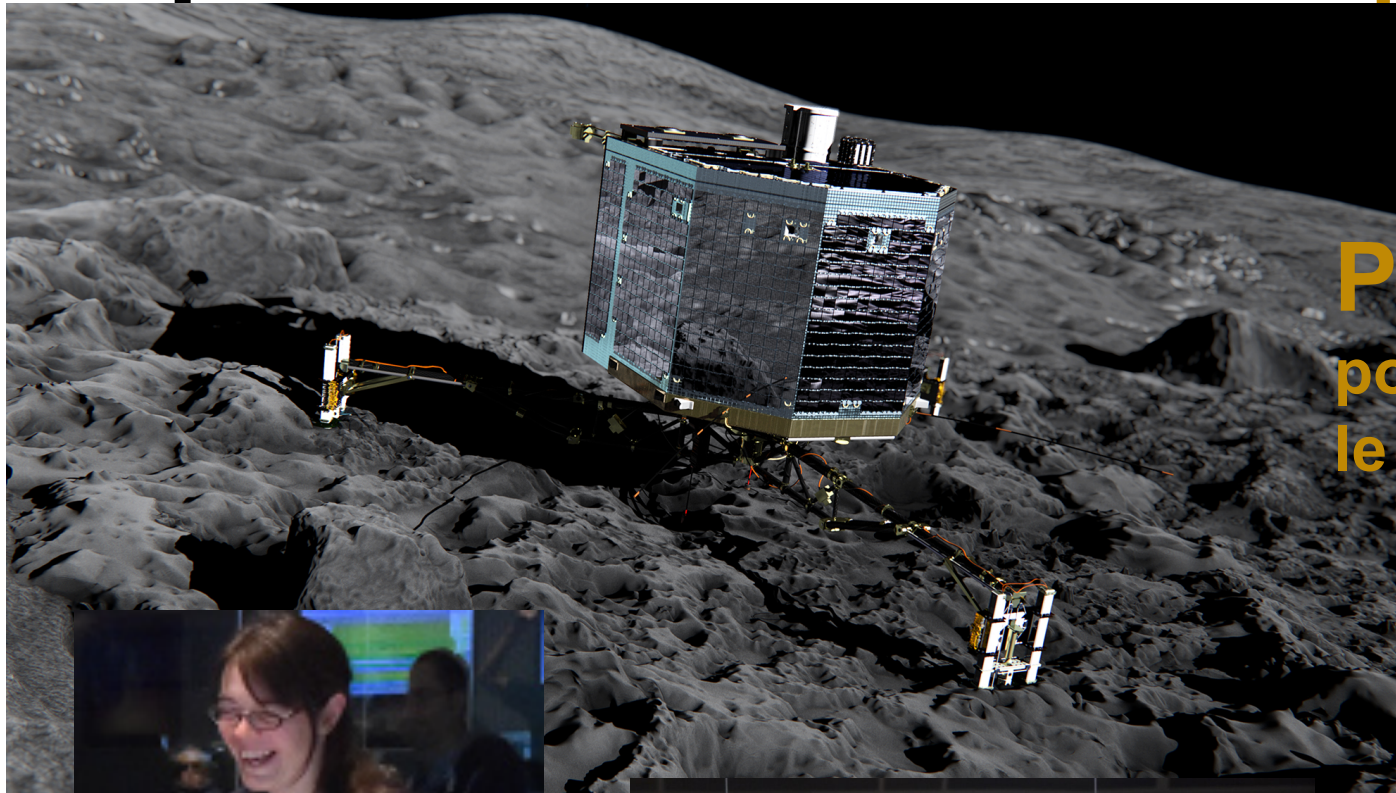
© NASA

**Mary Jackson**  
mathématicienne,  
informaticienne et  
ingénieure aérospatiale

# Les femmes dans le spatial

## PHILAE

posé sur Tchouri  
le 12 nov. 2014



**Elsa Montagnon**

Spacecraft Operations Manager à l'ESA



© ESA/AFP

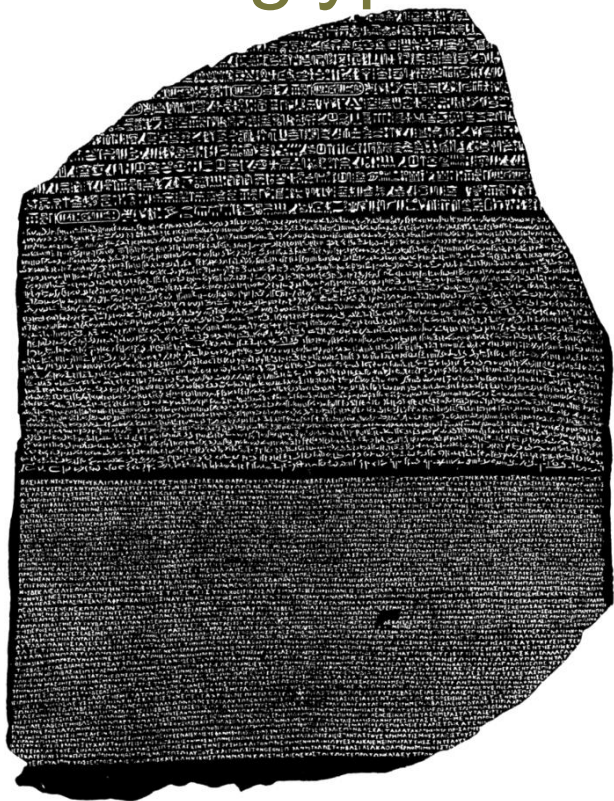
Philae: 1m<sup>3</sup>

Tchouri: 4.5 km

Un exploit réalisé à  
600 millions de km  
de la Terre!

# Problème dans TOUS les domaines Connaissez-vous qui a déchiffré

les hiéroglyphes?



**Jean-François Champollion**  
(1790 – 1832)

les glyphes Maya?



**Tatiana Proskouriakoff**  
(1909 – 1985)

# Connaissez-vous qui a déchiffré

les glyphes Maya?



TATIANA PROSKOURIAKOFF<sup>1</sup>  
1909-1985

American Antiquity, 55(1), 1990, pp. 6-11.  
Copyright © 1990 by the Society for American Archaeology



**Tatiana Proskouriakoff**  
(1909 – 1985)



# Merci de votre attention !



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