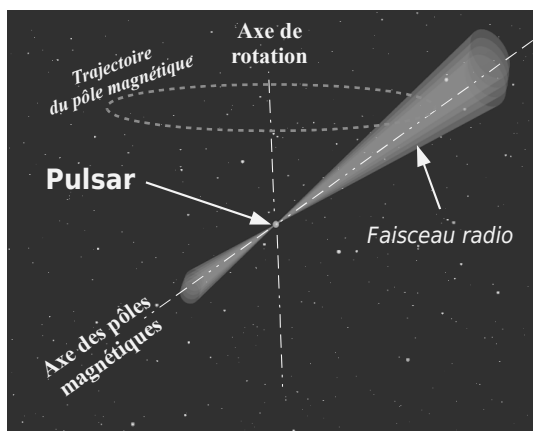


# Mesure de la période de rotation du pulsar CP 1919+21

## I Le pulsar.

Un **pulsar** est le **reste de l'explosion d'une étoile** : c'est un **petit astre de quelques dizaines de km de diamètre** composé de neutron agglutinés les uns aux autres à cause de la gravitation universelle. La **masse volumique** de cet astre est **fantastique** : de  $10^8$  à  $10^{14}$  g.cm<sup>-3</sup>. ! (l'eau, c'est 1 g.cm<sup>-3</sup>, le plomb 11,35 g.cm<sup>-3</sup>).

Cet astre possède également un **champ magnétique gigantesque** (  $10^9$  Tesla soit un milliard de fois le champ magnétique d'un appareil d'IRMN, ou  $10^{14}$  fois le champ magnétique terrestre).



Cet astre **tourne rapidement sur lui même**, en quelques secondes voir beaucoup moins.

Il émet un **puissant rayonnement radio** que l'on capte sur la Terre avec des **radio télescopes**. Un radio télescope est une espèce de gigantesque antenne qui reçoit les ondes radios émises par les étoiles de l'Univers.

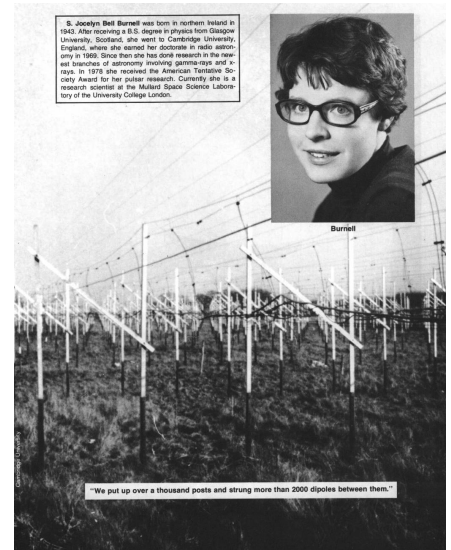
Ce rayonnement est **émis dans un cône désaxé qui balaie le ciel tel un phare**.

Le **premier Pulsar** (CP 1919+21) a été découvert en 1967 à Cambridge par une jeune étudiante en doctorat, **Jocelyn Bell Burnell**, qui mettait au point un nouveau radio télescope.

En analysant le signal capté par l'énorme antenne, elle observa un **signal périodique** sur la bande de papier sortant de l'enregistreur.



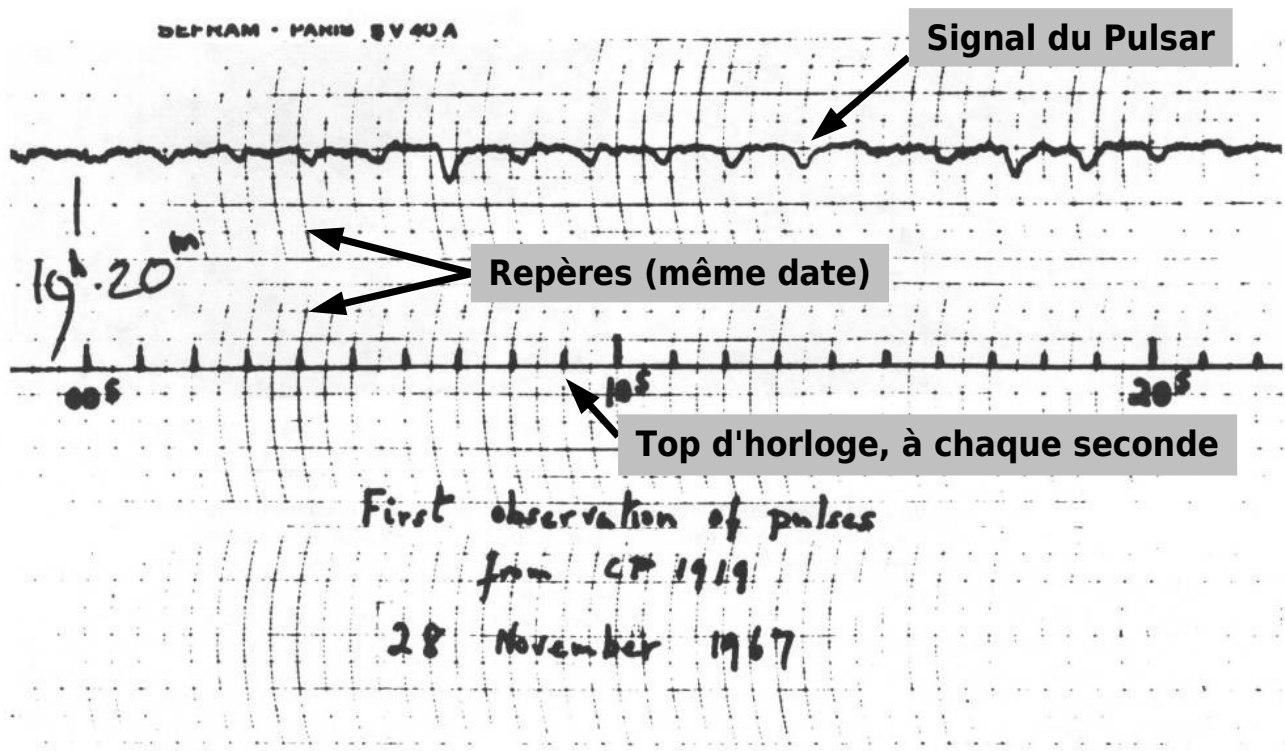
Jocelyn Bell Burnell



Le radio télescope à Cambridge

## II Détermination de la période de rotation T du pulsar

Voici la copie de l'enregistrement de Jocelyn Bell Burnell :



### Enregistrement historique du premier signal radio d'un pulsar

On distingue le signal radio (en haut) et un signal donnant l'échelle de temps (top d'horloge toutes les secondes) en bas.

- 1- marquez d'un petit trait sur l'enregistrement ci dessus le maximum de chaque petit pic provenant du signal du pulsar.
- 2- grâce à l'échelle de temps, et en utilisant plusieurs impulsions du pulsar, mesurer la période de rotation T du pulsar.
- 3- calculer la fréquence de rotation du pulsar (en Hz)
- 4- Combien de tours fait le pulsar en une minute ?
- 5- Sachant que le diamètre du pulsar est de 20km, calculer la vitesse d'un point posé sur l'équateur du pulsar..

#### Pour en savoir plus:

<http://www.bigear.org/CSMO/HTML/CS01/cs01all.htm#cs01p16>

<http://www.cv.nrao.edu/course/astr534/Pulsars.html>

<http://www.jb.man.ac.uk/~pulsar/Education/Sounds/>