

L'univers d'ones gravitacionals

Què són les ones gravitacionals?

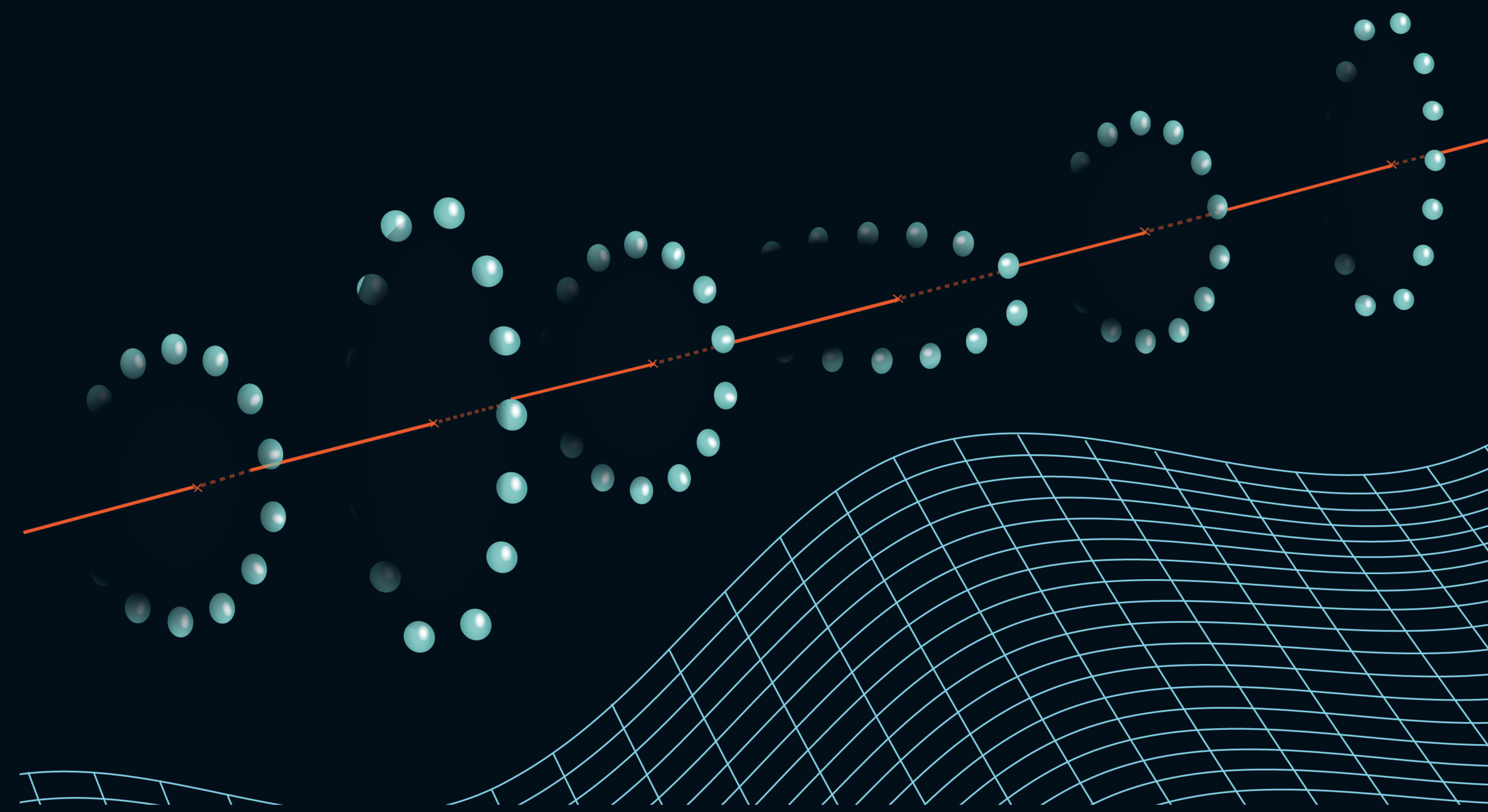
Les ones gravitacionals són distorsions en la geometria de l'espai i temps. Les generen objectes molt massius, com dos forats negres, quan es mouen un al voltant de l'altre. És semblant a com quan dues persones, ballant en una piscina, produeixen ones a la superfície de l'aigua.

Il·lustració de les ones gravitacionals generades per un sistema binari d'estrelles de neutrons (ICCUB)

Quins són els seus efectes?

A la imatge s'observa com una ona gravitacional distorsiona lleugerament objectes quan hi passa.

Les ones emeses són molt febles quan arriben a la Terra, fet que les fa extremadament difícils de detectar. És com provar de mesurar un canvi de la mida d'un cabell humà en la distància a Pròxima del Centaure (l'estrella més propera fora del sistema solar).



Què podem aprendre de les ones gravitacionals?

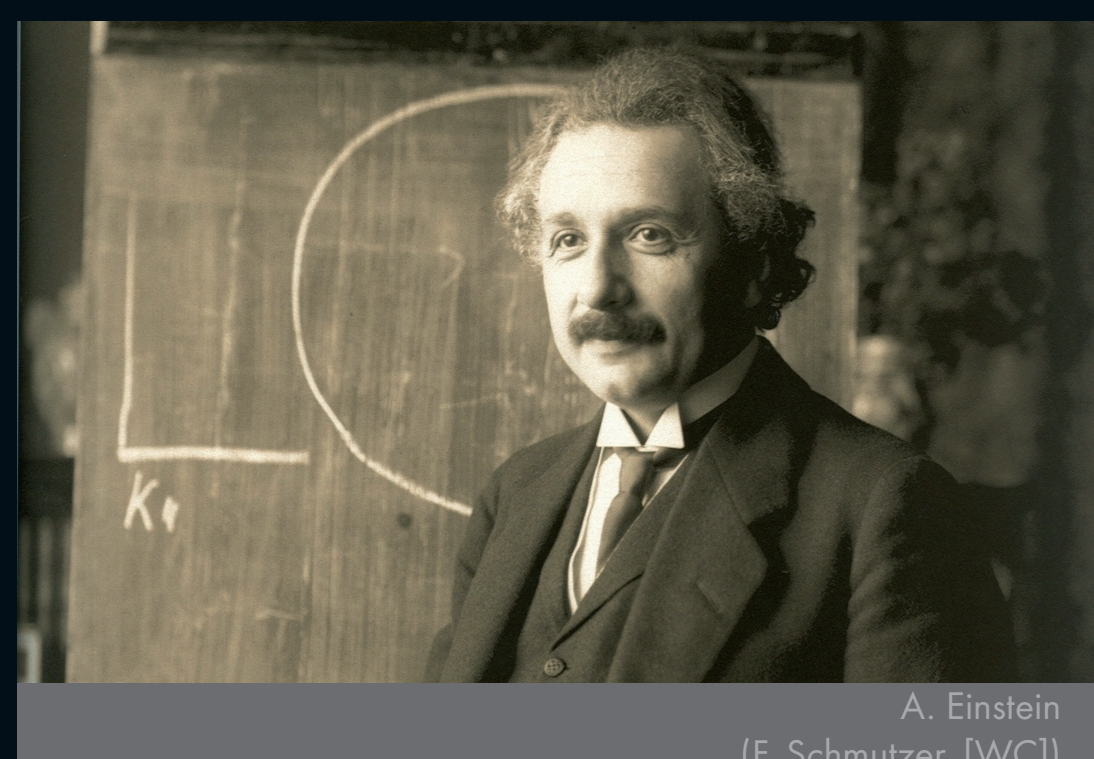
Les ones gravitacionals, que no són llum, ens ensenyan moltes coses sobre el nostre univers. En particular, podem aprendre molts altres aspectes del funcionament de la gravetat i de com es formen forats negres.

També es produeixen

- quan xoquen estrelles molt denses, anomenades *estrelles de neutrons*.
- quan forats negres de massa estel·lar xoquen.
- en explosions de supernoves.
- quan xoquen forats negres supermassius en la fusió de dues galàxies —el fenomen més violent del nostre univers.

1916

Predicció



A. Einstein
(F. Schmutzer, [WC])

Einstein prediu l'existència d'ones gravitacionals, encara que no creu que es puguin arribar a detectar mai.

1974

Proves

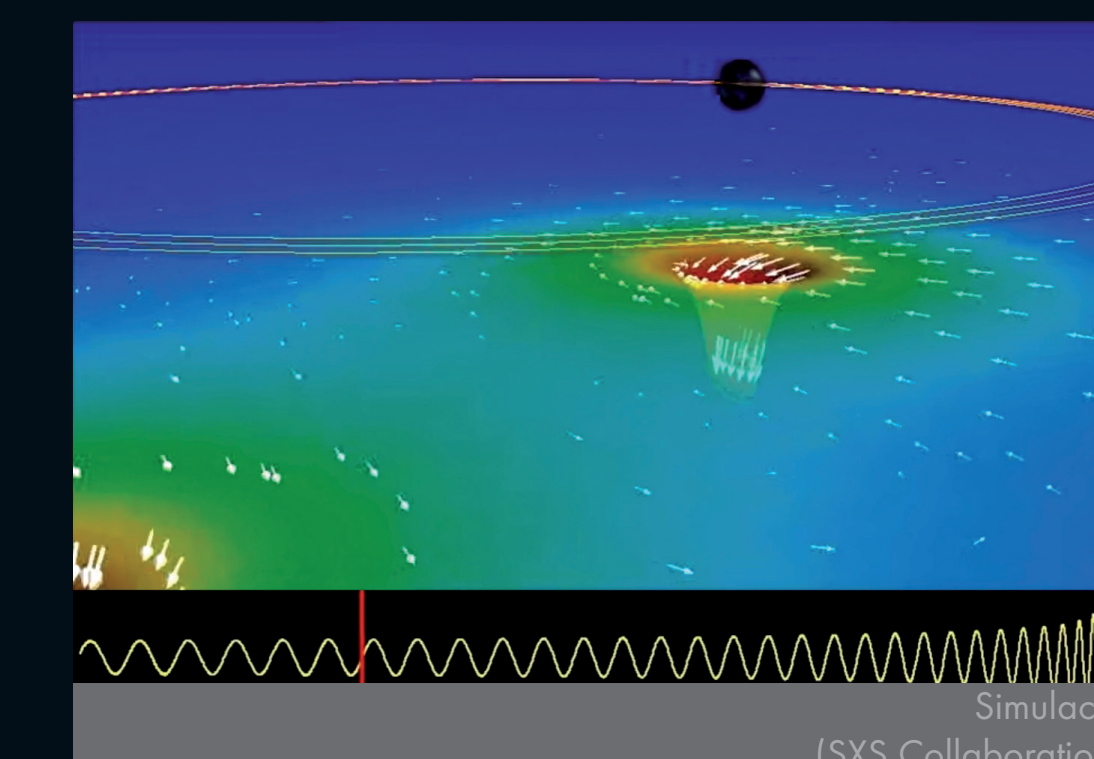


R. A. Hulse
(Energy.gov)
J. H. Taylor Jr.
(Joanne H. Kim)

Hulse i Taylor troben la primera prova indirecta de l'existència d'ones gravitacionals en observar que l'òrbita de dos púlsars es contreu a causa de l'emissió d'ones gravitacionals (Premi Nobel el 1993).

2005

Simulacions



Simulacions
(SXS Collaboration)

Els ordinadors simulen per primera vegada forats negres que orbiten i col·lideixen entre si. Gràcies a aquest fet, podem predir la forma de les ones gravitacionals que mesurem a la Terra.

