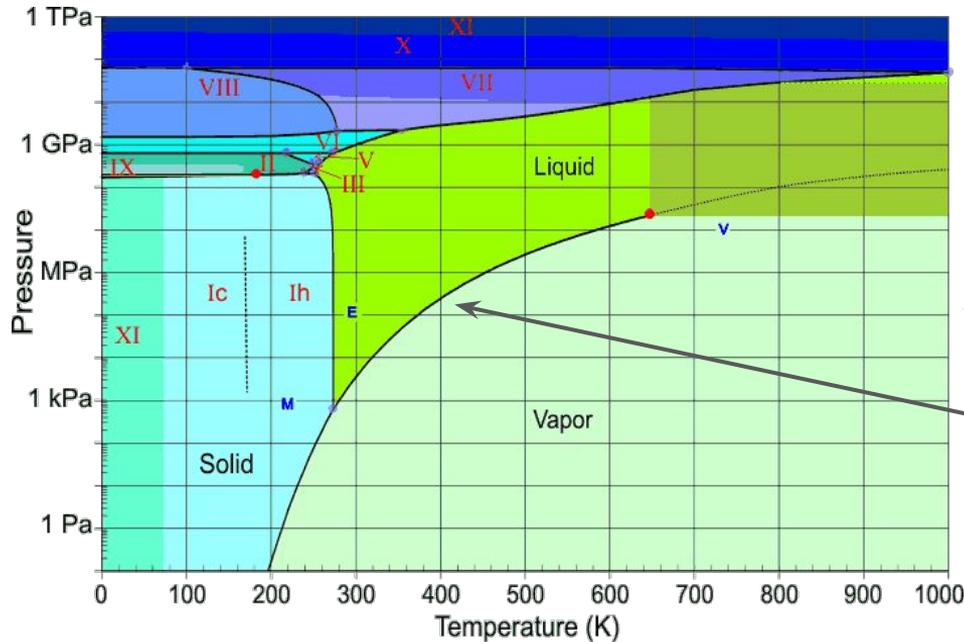


Superconductividad y superfluidez

Diagrama de fases del agua (un mal ejemplo)



Diversidad de fases y diversidad de transiciones entre ellas...

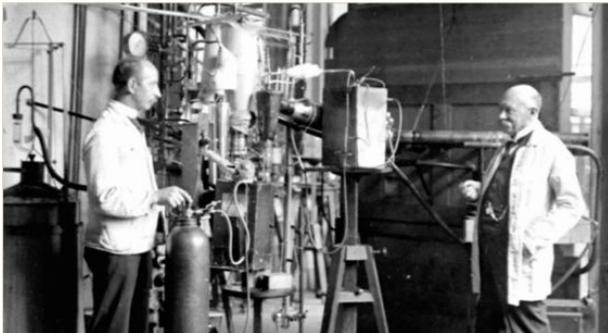
100 kPa ~ 1 Atm

Línea de transición de fase

La generación de “frío” como problema técnico

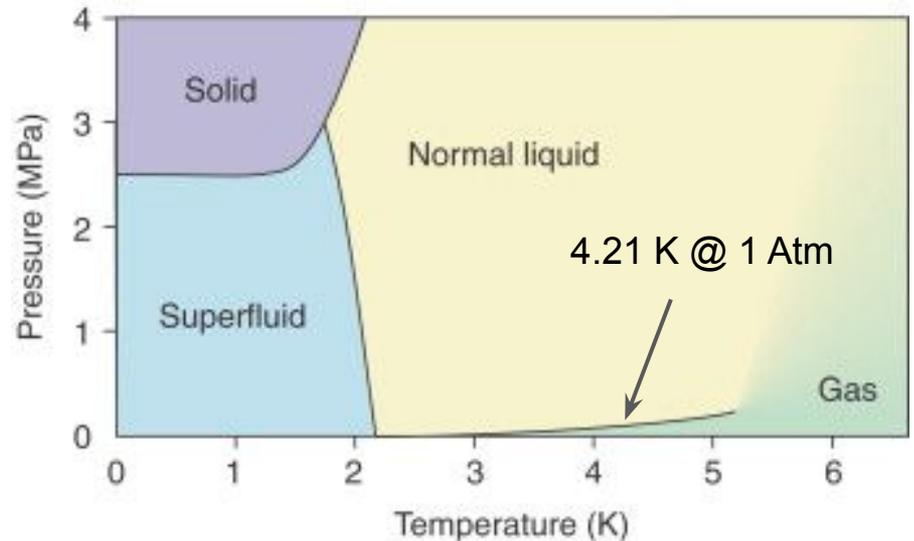
Licuefacción de los “gases permanentes”:

- Oxígeno: 1877 (Pictet / Cailletet)
- Hidrógeno: 1898 (Dewar)
- Helio: 1908 (Kammerlingh Onnes)



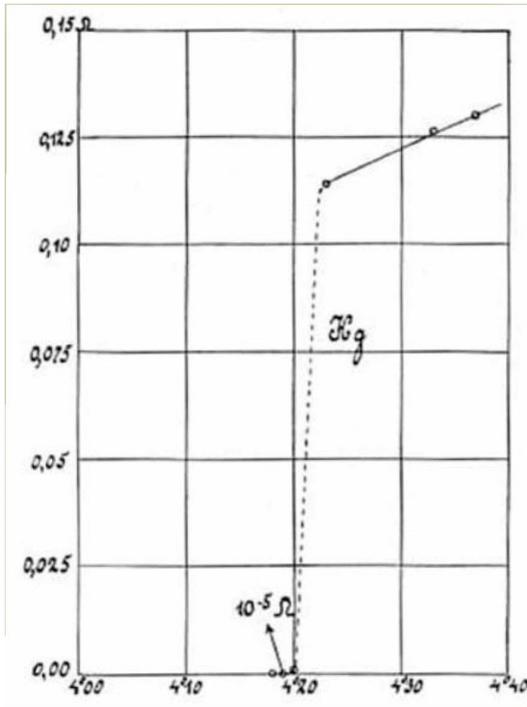
<https://physicstoday.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.3490499>

Diagrama de fases del helio (He4)



E.V. Thuneberg, in [Encyclopedia of Condensed Matter Physics](#), 2005

Descubrimiento de la Superconductividad

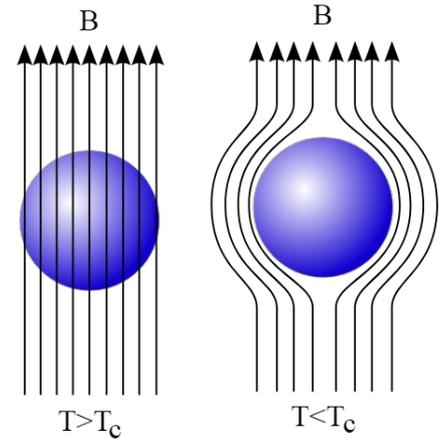


Transición resistiva en Hg
(conductor perfecto)

Kammerlingh Onnes 1911

Diamagnetismo en Sn y Pb
(diamagneto perfecto)

Meissner y Ochsenfeld 1933



Propuesta

- Estudiar la transición superconductor del In a bajas temperaturas mediante la detección del salto de permeabilidad magnética asociado.
- Efecto de campo magnético ?
- Incorporar otros superconductores ? (Sn, ...)
- Se podrá medir el salto en B ?
- Termometría ? Refrigeración ?

Descubrimiento de la superfluidez

Transición λ

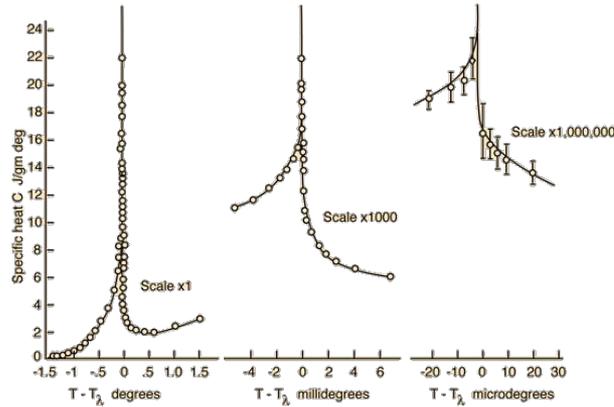
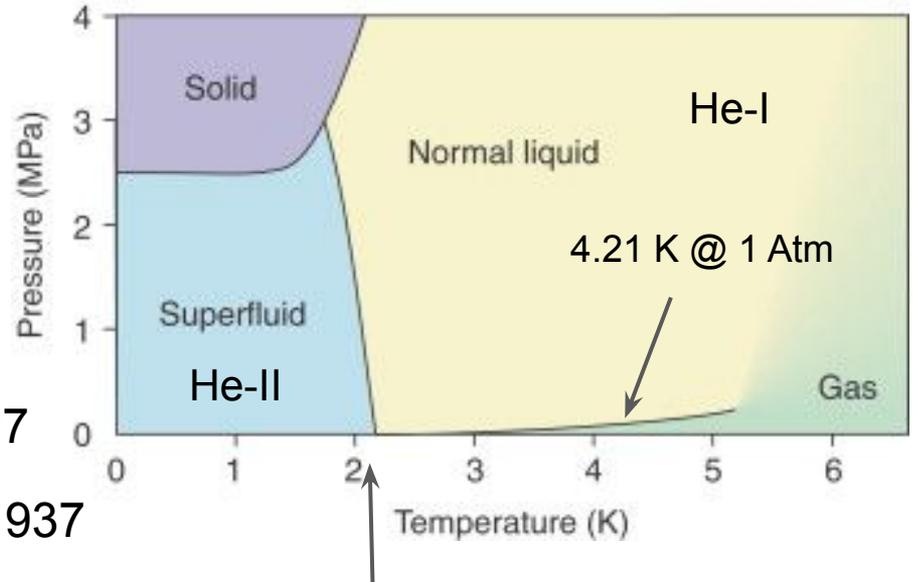


Diagrama de fases del helio (He_4)



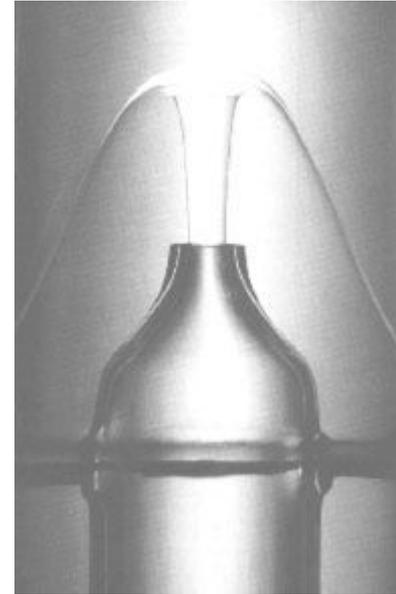
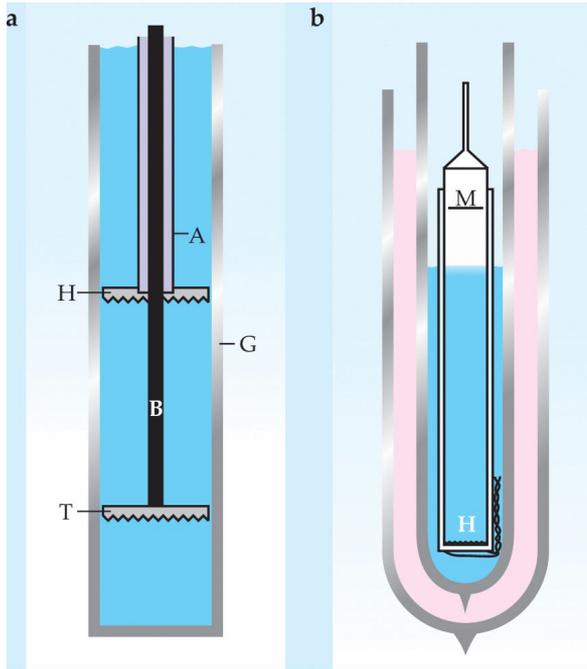
Transición de fase - Keesom y Wolfke 1927

Superfluidez - Kapitsa / Allen y Meisener 1937

(viscosidad "nula")

2.17 K @ ~ 0.05 Atm

Dos efectos en He-II: segundo sonido y efecto fuente



Dispositivos para medir “segundo sonido”,

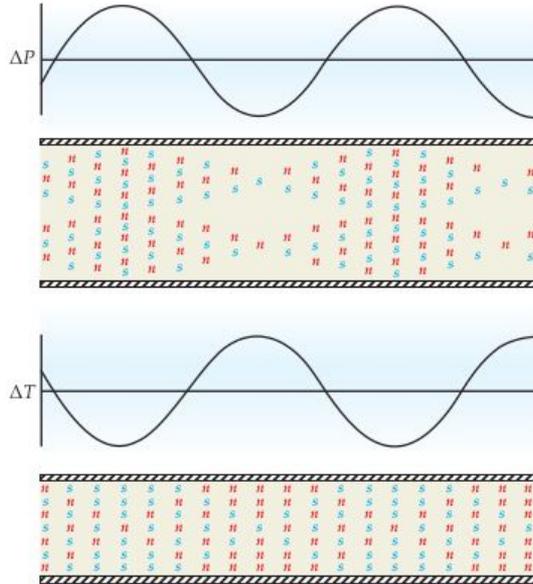
Peshkov / Lane *et al.*

Efecto fuente (termomecánico)

Propuesta

- Identificar la transición de superfluidez del He4.
- Estudiar la aparición de ondas de “segundo sonido” y los parámetros que la afectan
- Observar y estudiar cuantitativamente el efecto fuente en He-II.

Interpretación mediante dos fluidos...



R.J. Donnelly, The two-fluid theory and second sound in liquid helium,
Physics Today 2009