

# Unité et diversité en physique: l'exemple des liquides quantiques

Unité des concepts et des  
méthodes à « toutes » les  
échelles du monde physique, du  
microscopique au macroscopique  
et à l'astronomique

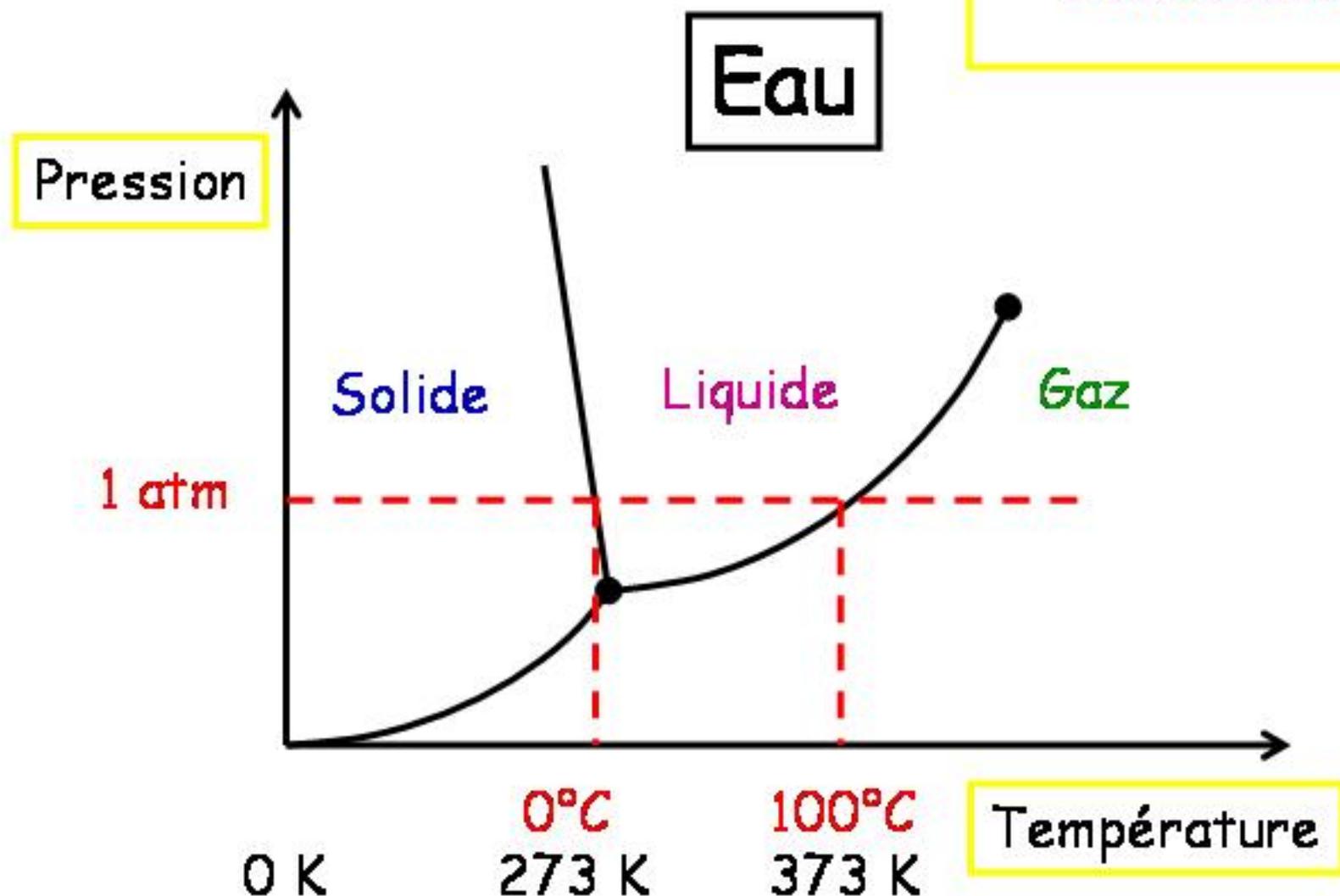
# Liquides

« normaux »

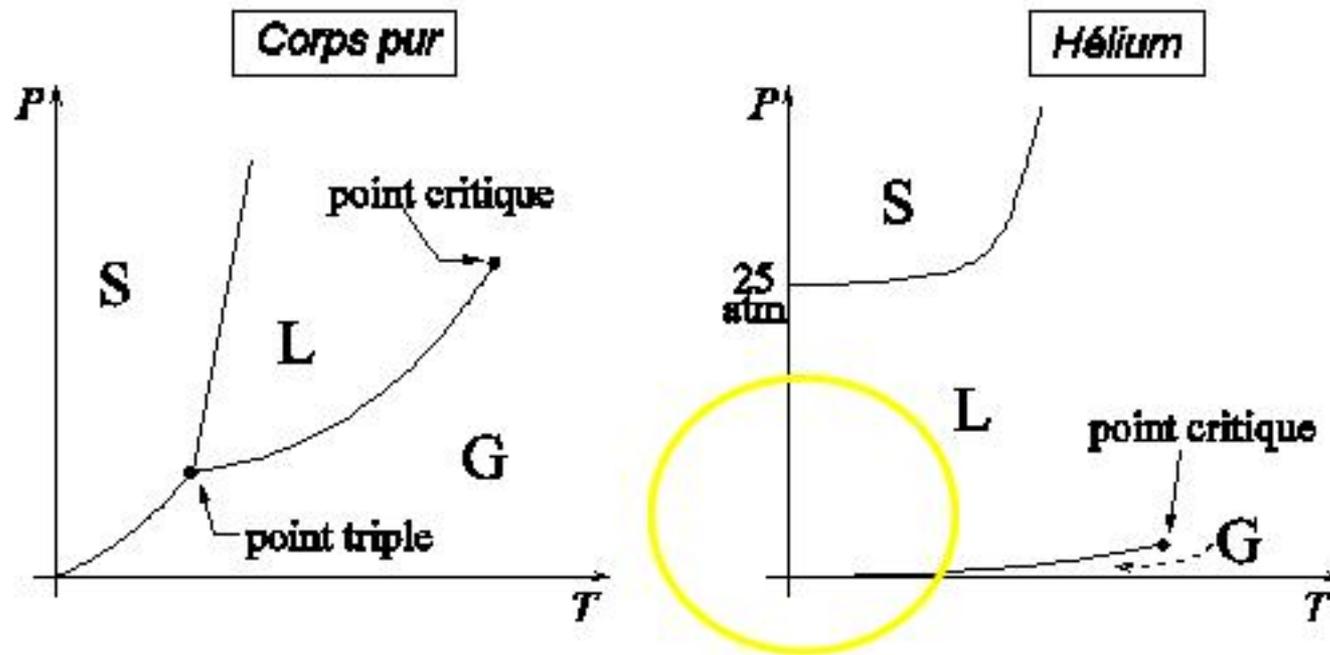
Liquide :

Agitation (température)

Collectivité (interactions)



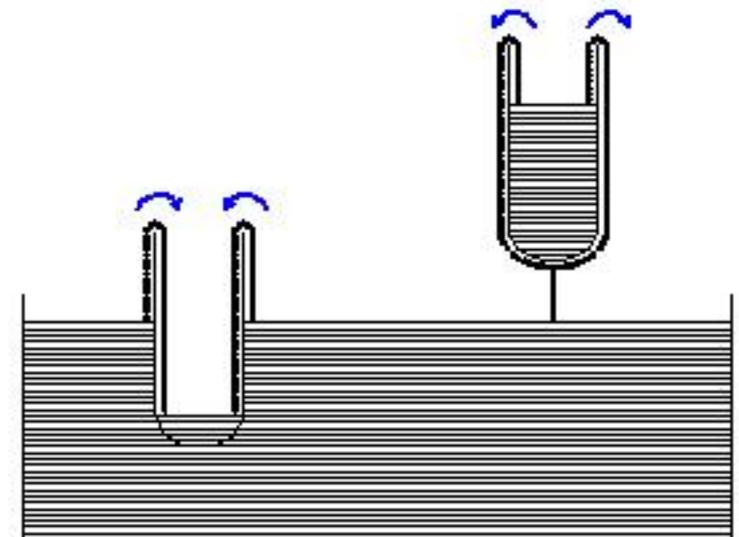
# Le cas de l'hélium...



Hélium : 25% univers

Faible agitation, très faibles interactions

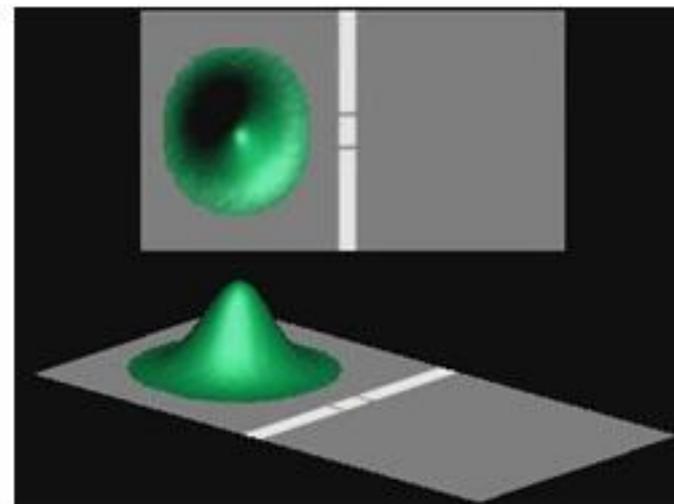
Liquide → « Super » liquide  
Hélium Superfluide ( $T \approx 0$  K)



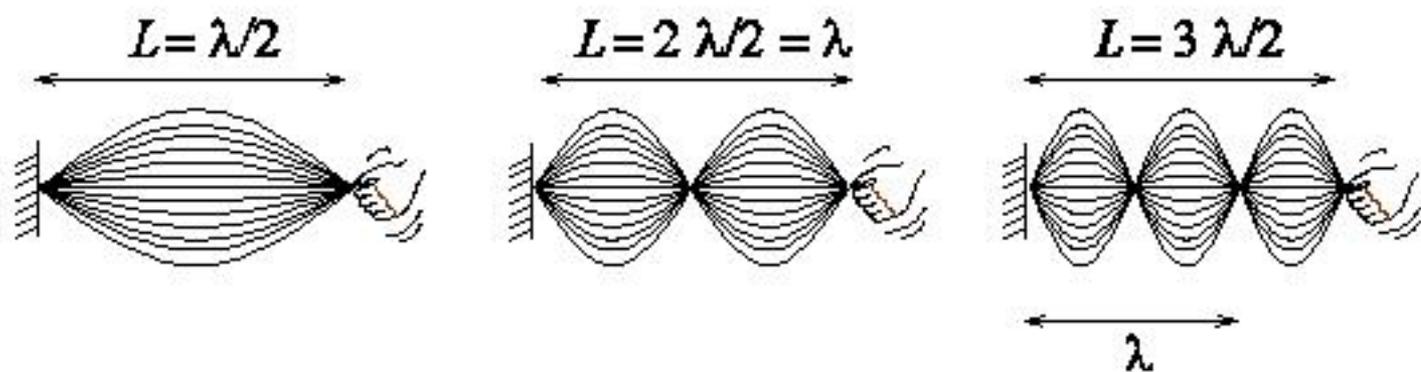
# Des particules aux ondes... aux liquides

Mécanique quantique :

Particule  $\rightarrow$  corpuscule **et/ou** onde



Une onde « confinée »



Mouvement  
(agitation)  
minimum

Plusieurs particules (quantiques) :

impénétrabilité  $\rightarrow$  « confinement »

$\rightarrow$  Agitation même à température nulle (0 K)

$\rightarrow$  Collectivité (avec ou sans interactions)

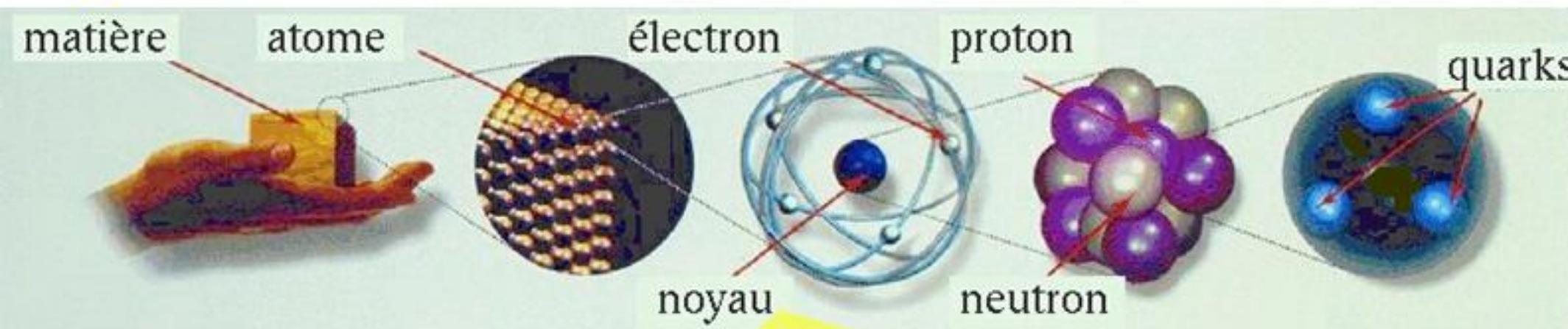


Liquides  
Quantiques

# La matière microscopique

Stabilité matière ← nature quantique des constituants

Taille



Energie

Electrons  
neutrons, protons

Hautes énergies

→ confinement

→ fortes interactions

→ forte agitation quantique



Liquides

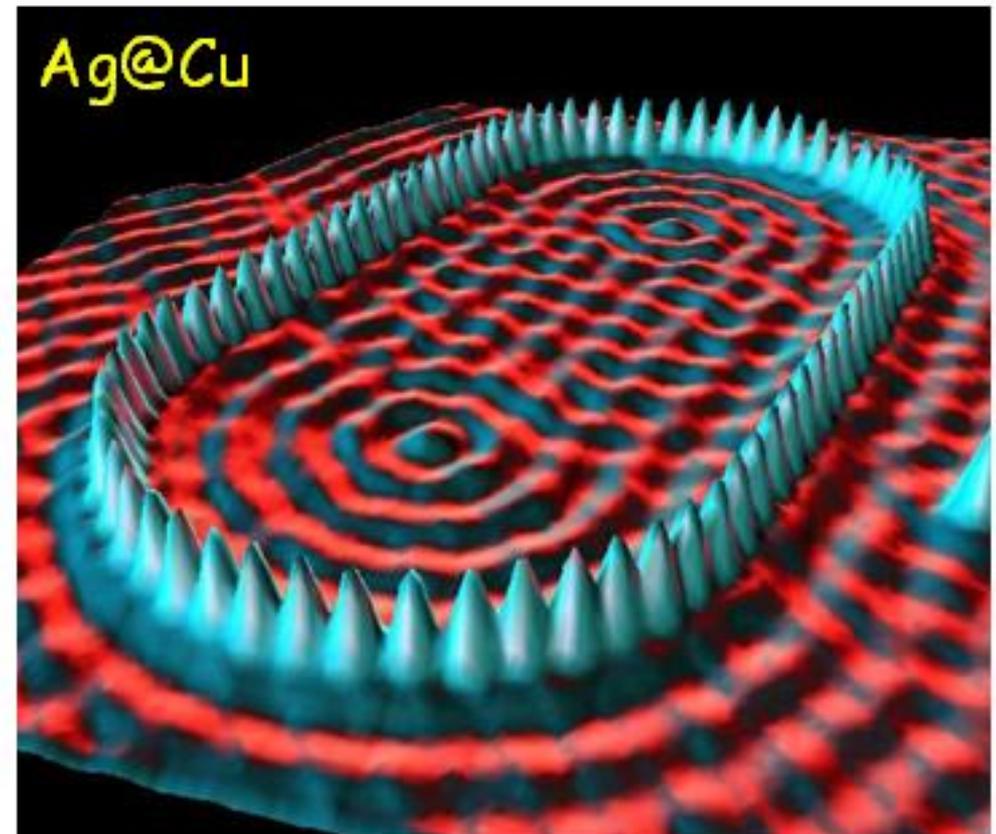
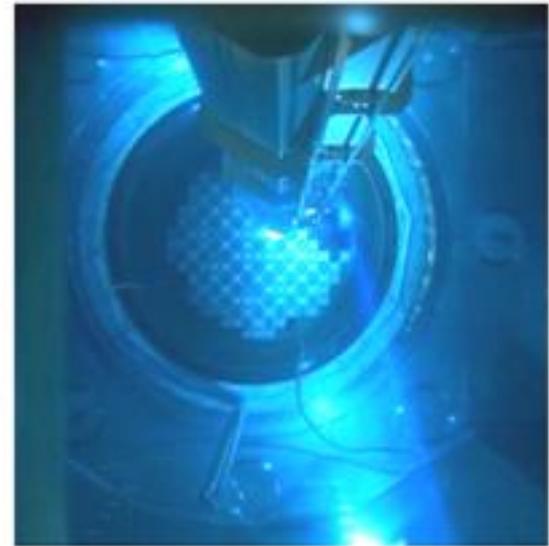
Quantiques

# Electrons, neutrons et protons...

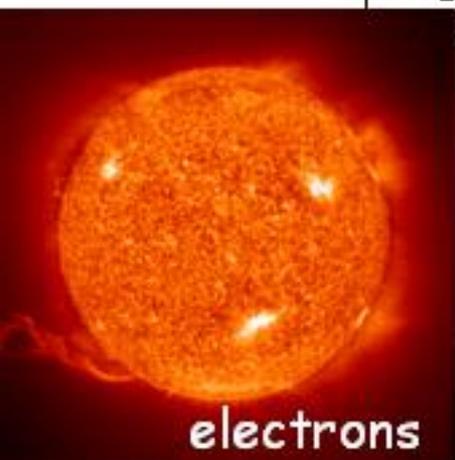
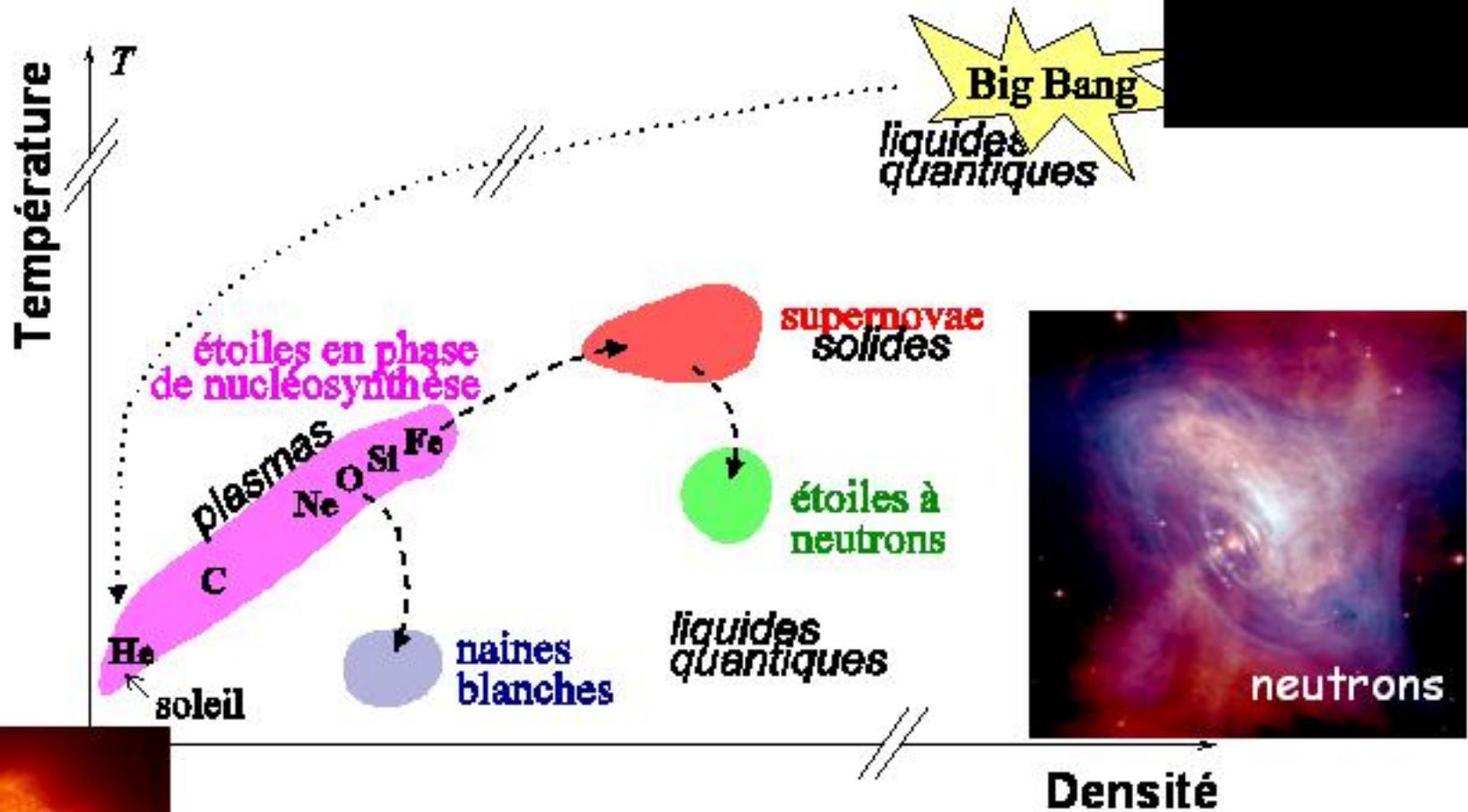
Des liquides quantiques omniprésents

Forte agitation

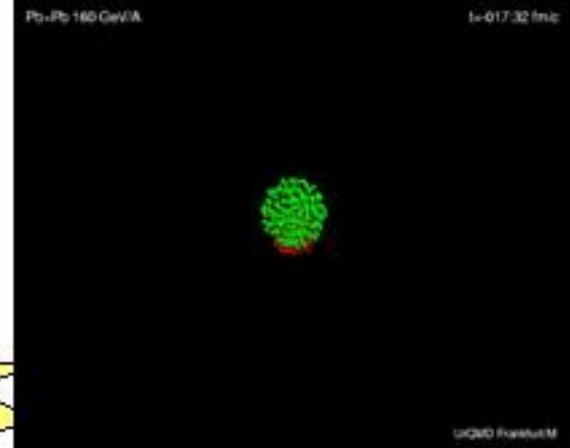
Fortes interactions



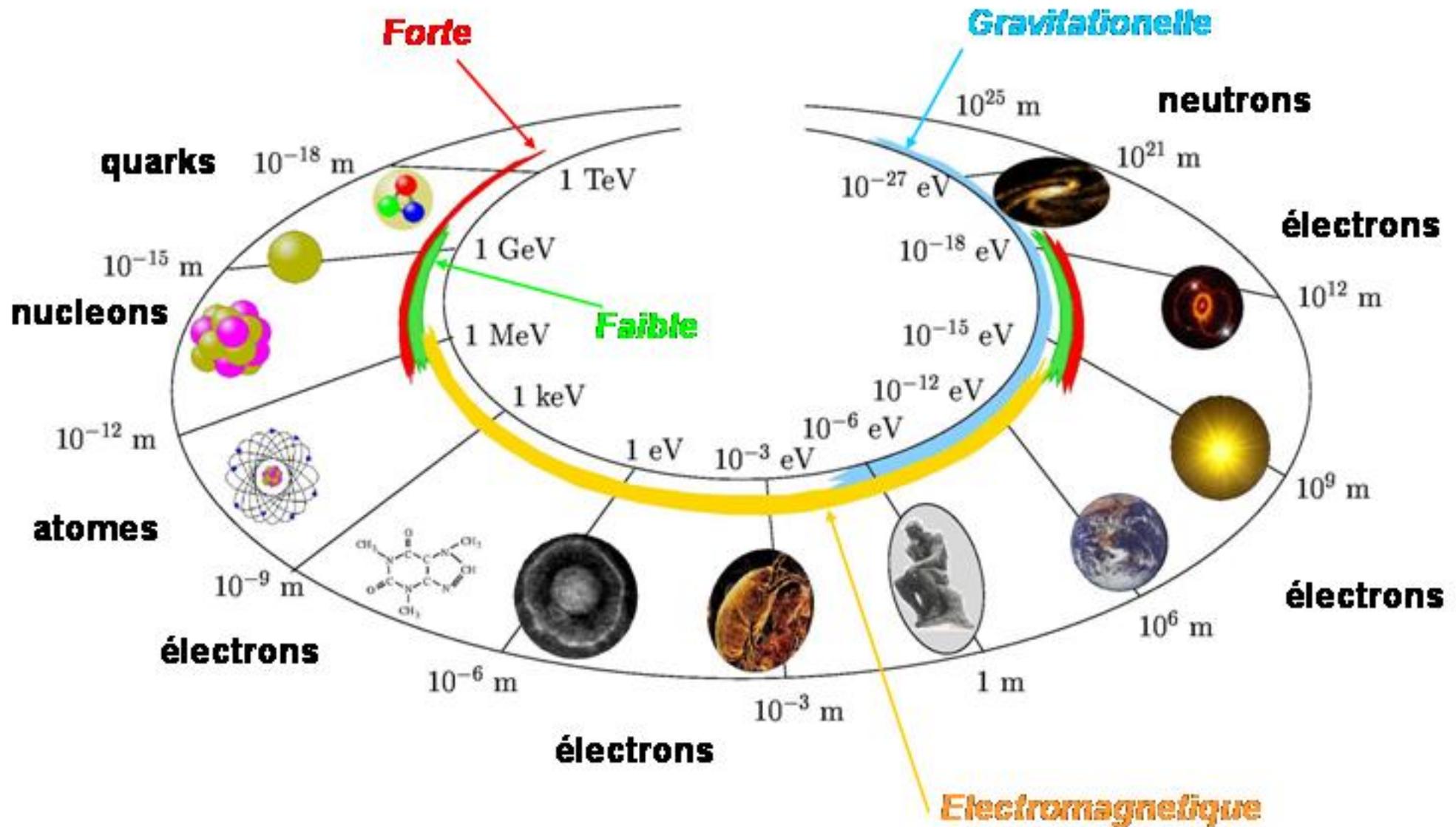
# Et dans les étoiles...



- Agitation (liquide) quantique
- Pression quantique
- Stabilité stellaire



# Des liquides quantiques partout...



Diversité et unité...