FENOMENI TERMICI

- ~~DESCRIZIONE MICROSCOPICA~~
  ~~(LEGGI DI NEWTON APPLICATE A $\sim 6 \times 10^{23}$ OGGETTI)~~

- DESCRIZIONE MACROSCOPICA

QUANTITÀ MACROSC.
MISURABILI
DIRETTAMENTE

VARIABILI
TERMODINAMICHE

→ PROPRIETÀ
"MEDIE"
DEI SISTEMI

MECCANICA
STATISTICA

VARIABILI TERMODINAMICHE

Coordinate termodinamiche

((∗) → le stesse in ogni punto del sistema)

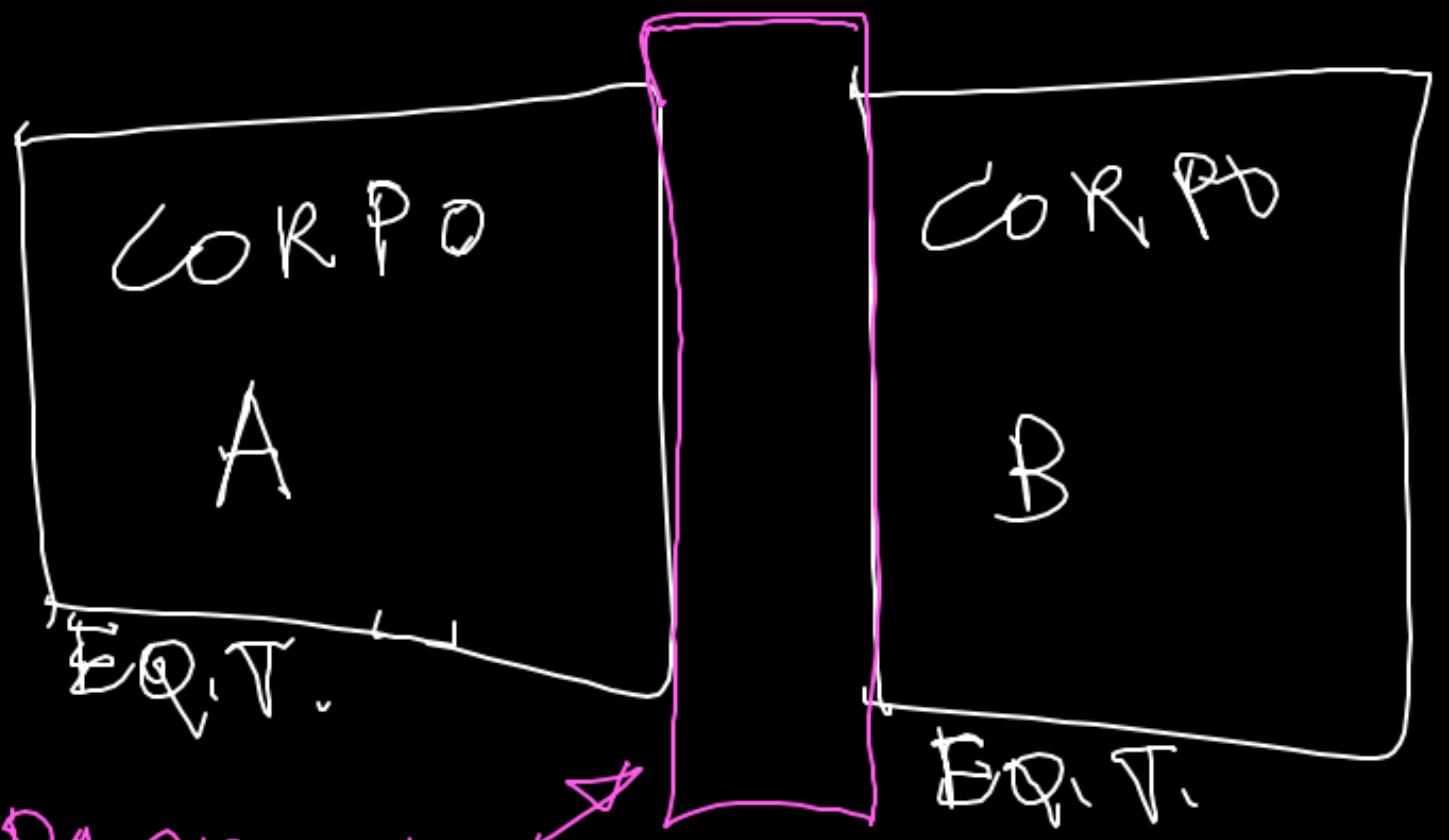
- volume → V
- pressione → P (∗)
- quantità di sostanza → n (numero di moli)
- temperatura (∗) → T
- entropia → S
- energia interna → U

1 mole contiene $N_A = 6{,}023 \times 10^{23}$ oggetti elementari

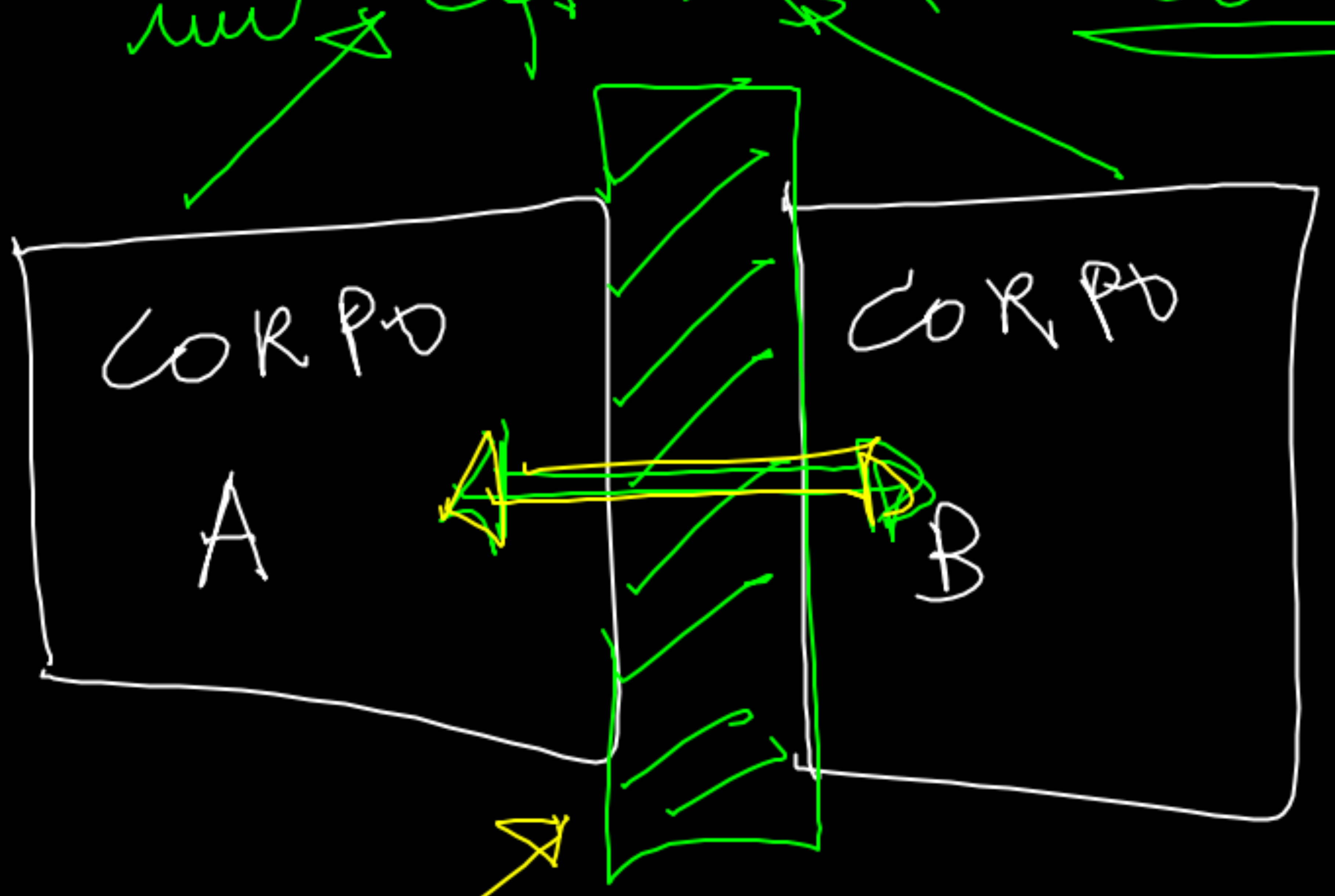
EQUILIBRIO TERMICO

→ Le coordinate termodinamiche <u>NON</u> variano nel tempo

A e B evolvono verso un eq. termico <u>comune</u>

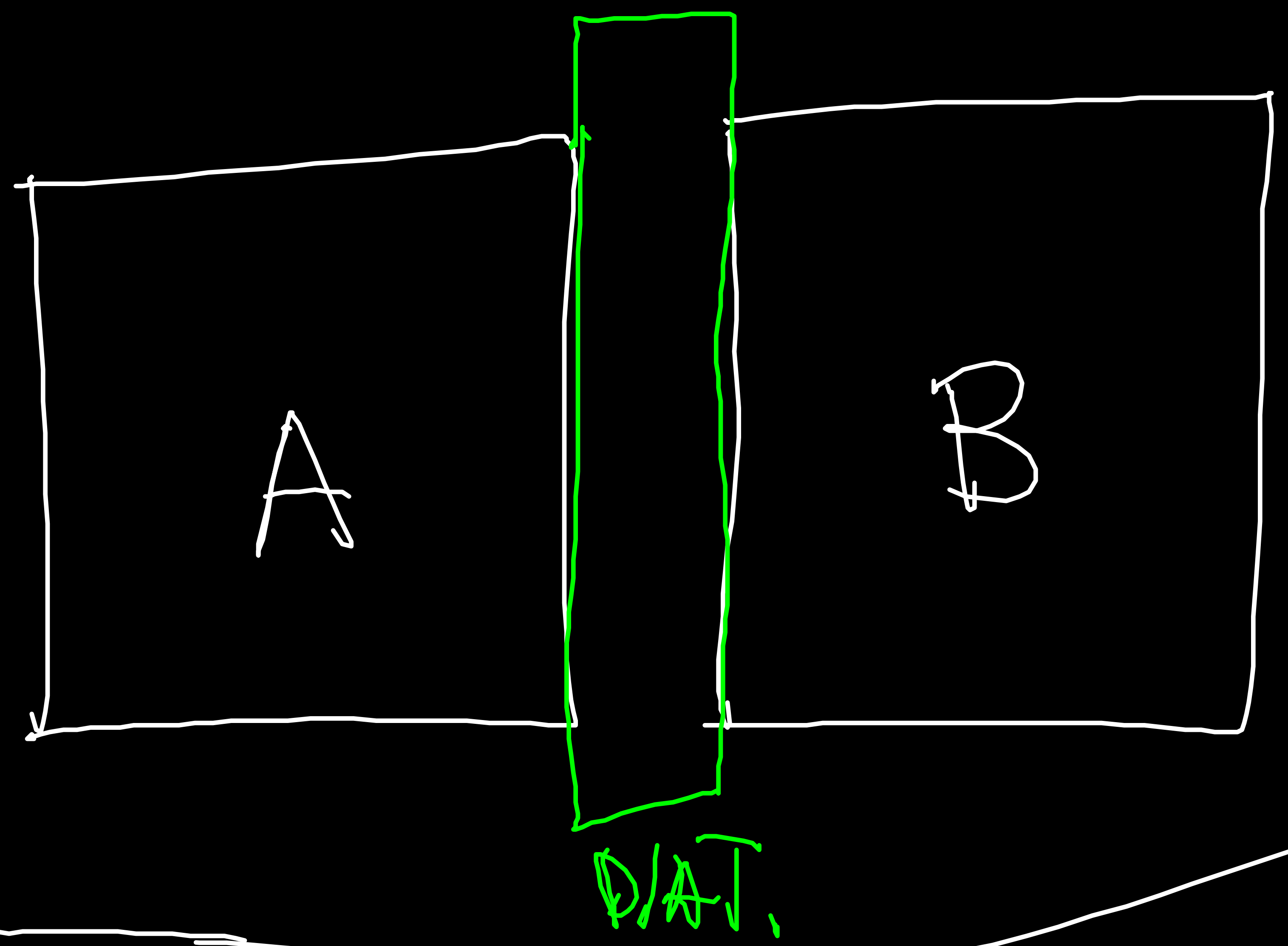


PARETE ISOLANTE O ADIABATICA → NO SCAMBI TERMICI ⇒ A e B RIMANGONO NEL LORO STATO DI EQ.



PARETE DIATERMICA
↳ SCAMBI TERMICI PERMESSI

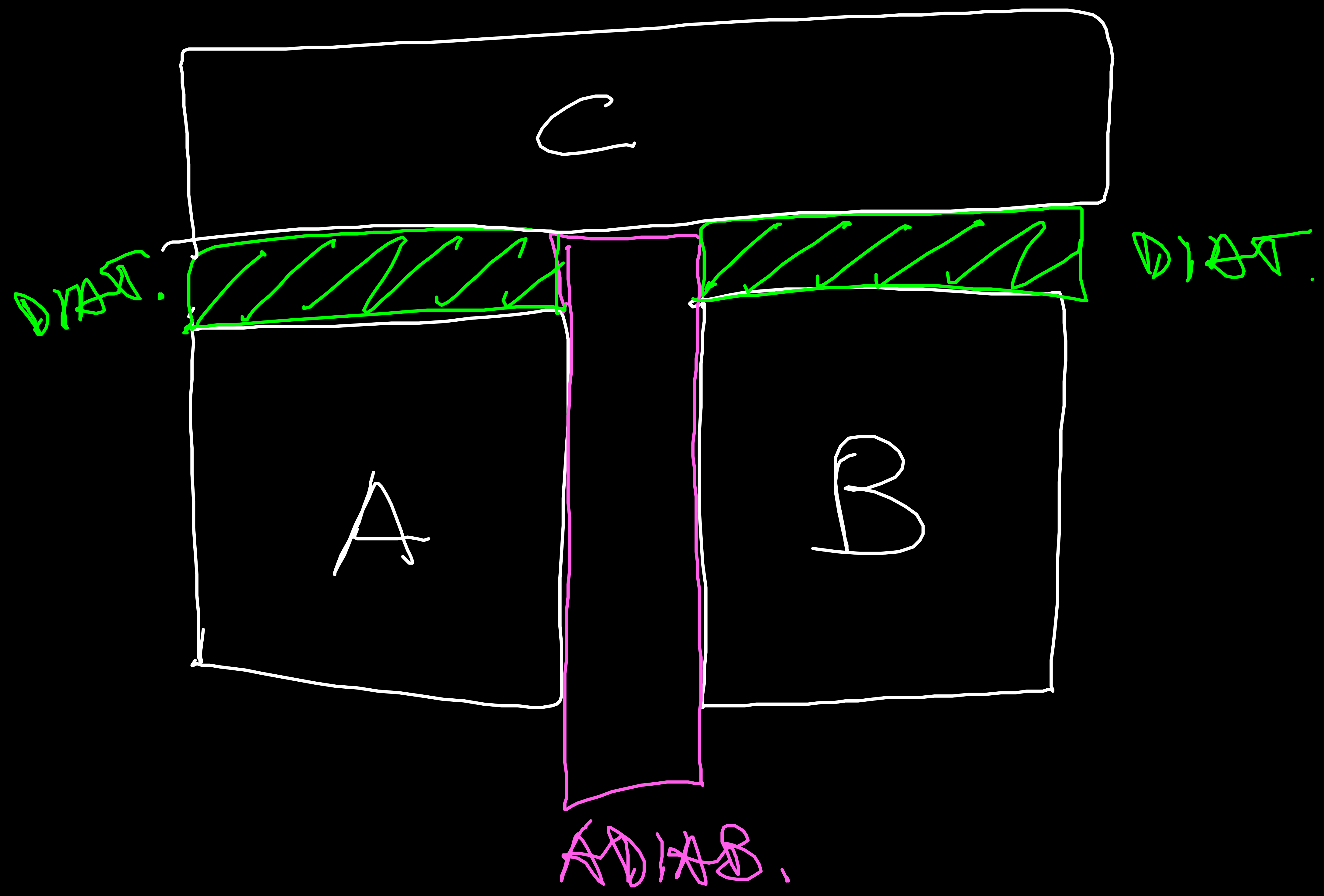
DEF. DI TEMPERATURA



A e B → EQ. COMUNE $\xRightarrow{\text{DEF.}}$ A E B HANNO LA STESSA TEMPERATURA

(LE VAR. TERM. DI ENTRAMBI RIMANGONO COSTANTI)

PRINCIPIO "ZERO" DELLA TERMODINAMICA



A e B <u>separatamente</u>

in contatto con C

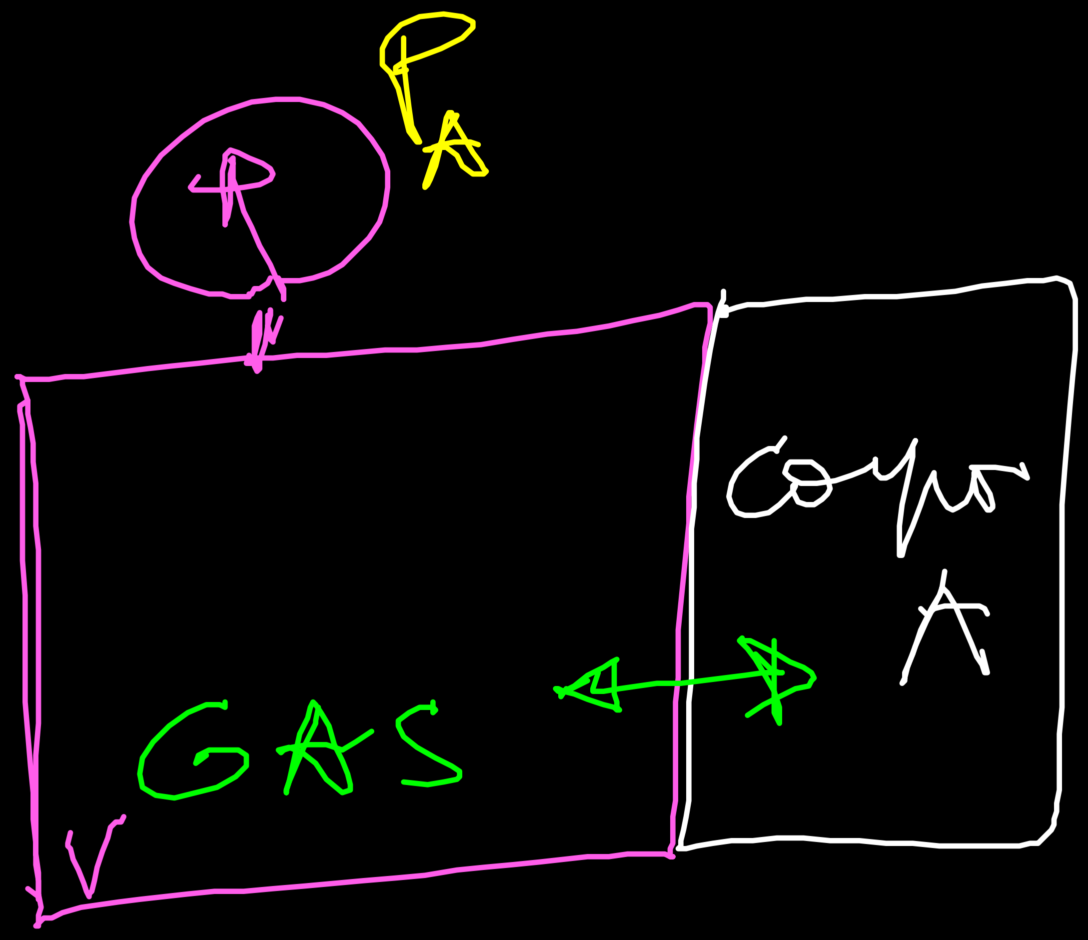
Se A e B, separatamente, sono in equilibrio termico con C, allora A e B sono in equilibrio termico fra loro

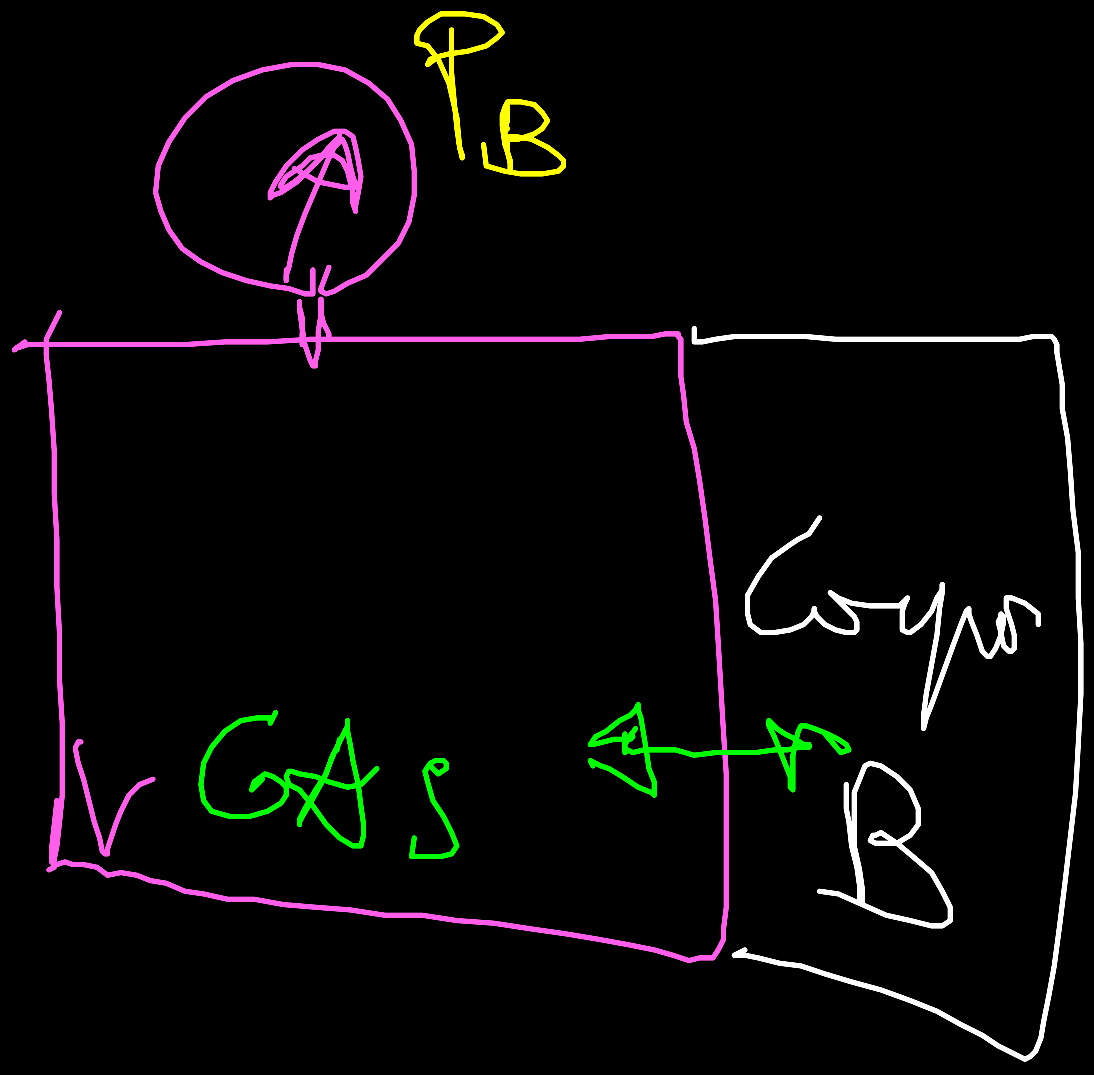
TERMOMETRO

- Un corpo con una proprietà fisica che varia con la temperatura
  - a mercurio o alcool (dilatazione termica)
  - termocoppie (potenziale elettrico)
  - resistenza
  - termometro a gas a volume costante $(T \propto P)$

misure
- riproducibili
- sensibile
- pronto
- grande campo di misura

Termometro a gas e V costante





$$\boxed{T \propto P}$$

$$\cancel{T \propto f(P)}$$

$$\frac{T_A}{P_A} = \frac{T_B}{P_B}$$

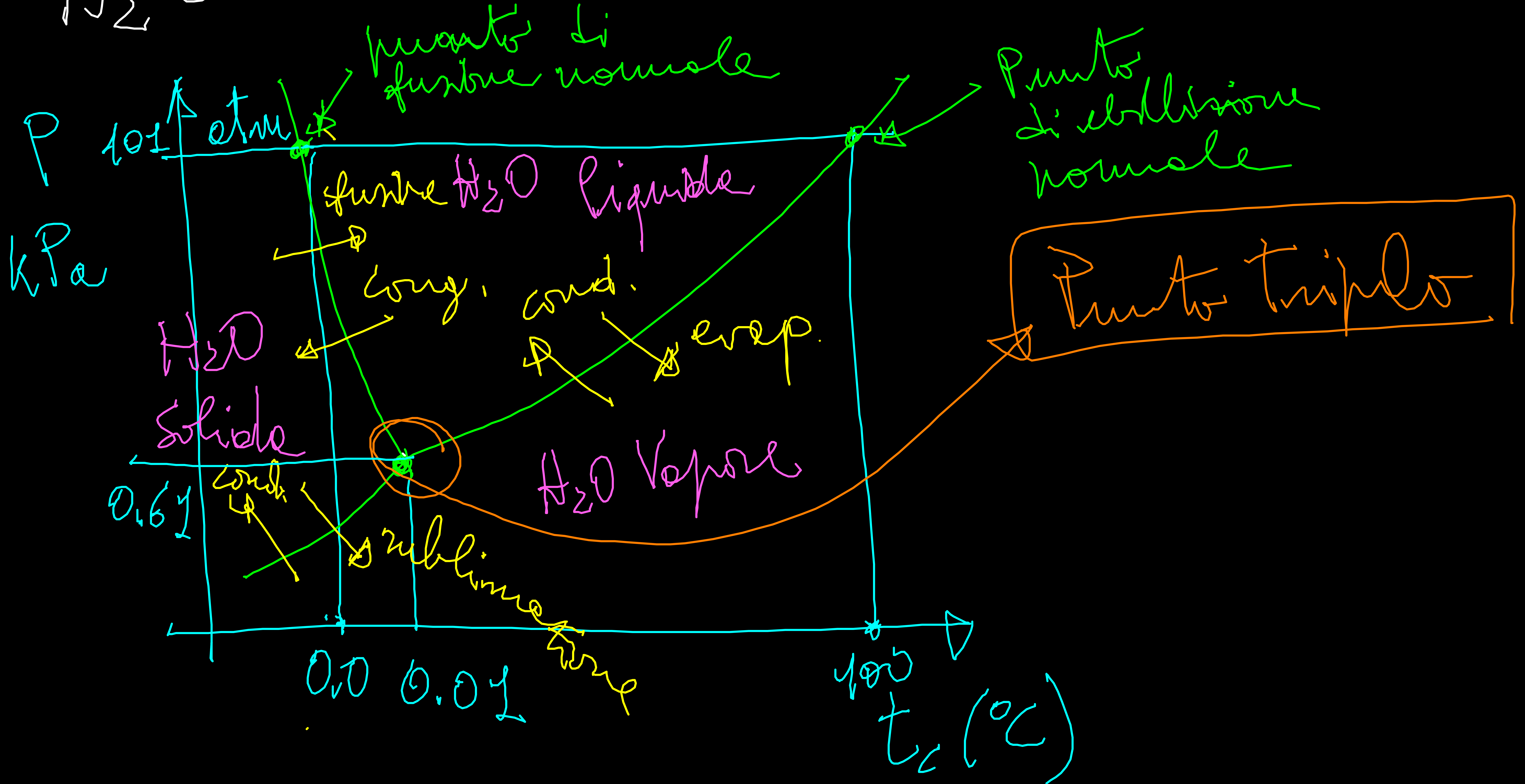
$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{T_B}{T_A}$$

Valore numerico di T?

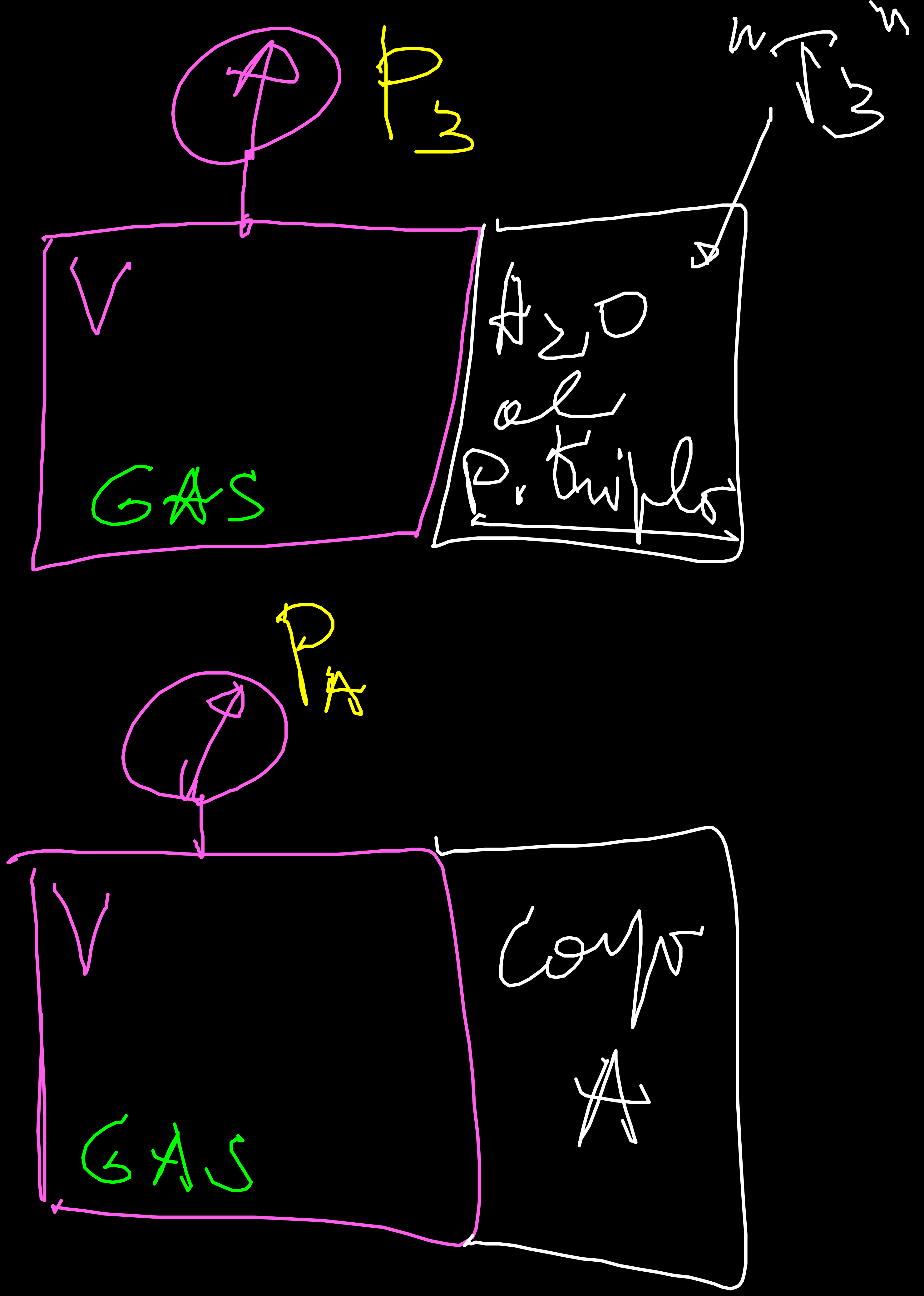
$$T_B = \frac{P_B}{P_A} T_A$$

CORPO DI RIFERIMENTO $(\rightarrow T_A)$

H_2O al "PUNTO TRIPLO"



Scala termometrica KELVIN o assoluta



mis.

$$T_A = \frac{P_A}{P_{3R}} T_{3R} \quad \text{def.}$$

mis.

Scala KELVIN

$$T_3 = 273.16 \quad K$$

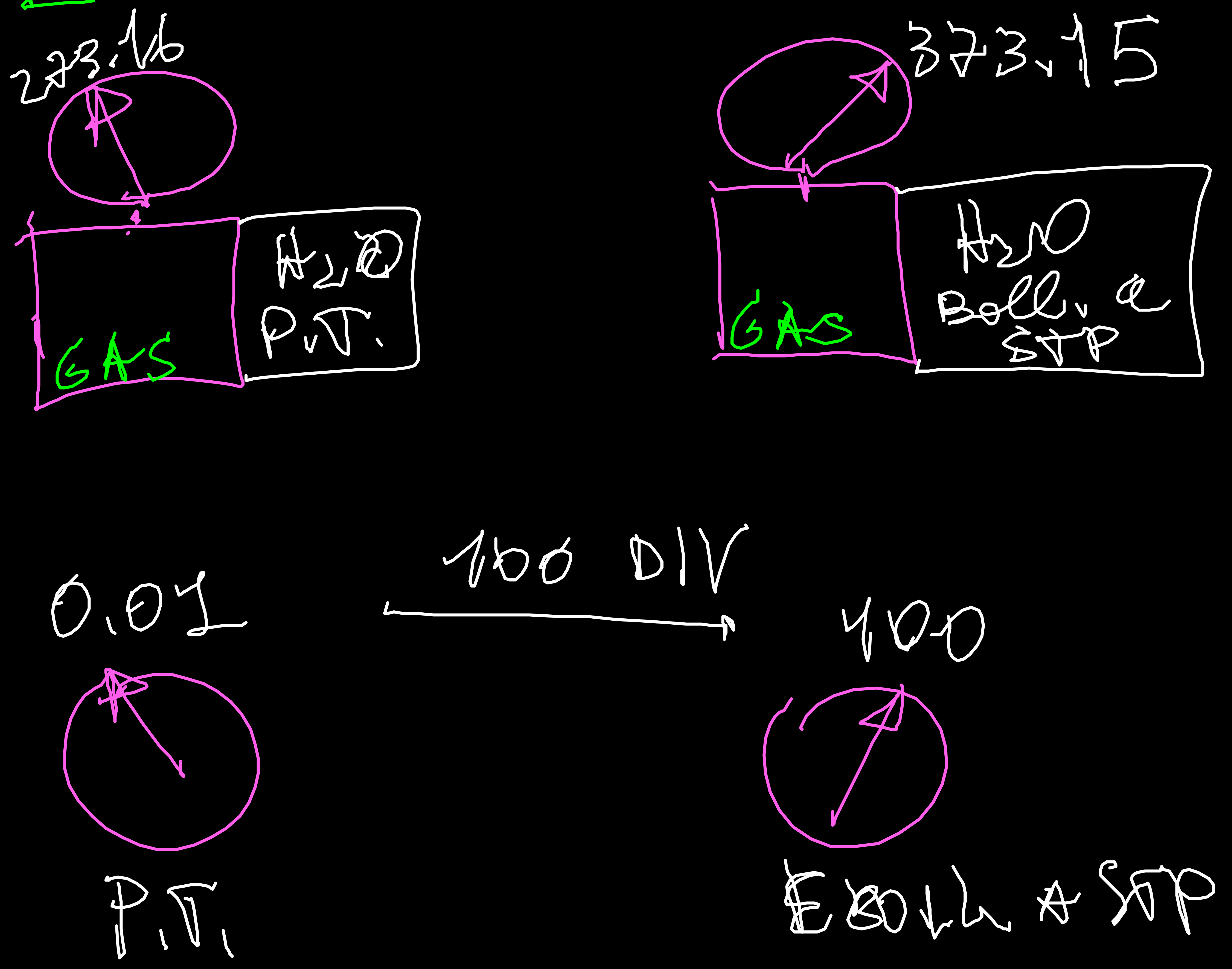
$$T = (273.16\,K)\frac{P}{P_3}$$

$P \to 0$

$T \to 0$

ZERO ASSOLUTO

TARATURA DEL TERMOMETRO E SCALE TERMOMETRICHE



→ 100 DIV.

⇒ SCALA KELVIN

H_2O $T_{el,STP} = 373.15$

$T_{fus,STP} = 273.15$

⇒ SCALA CELSIUS

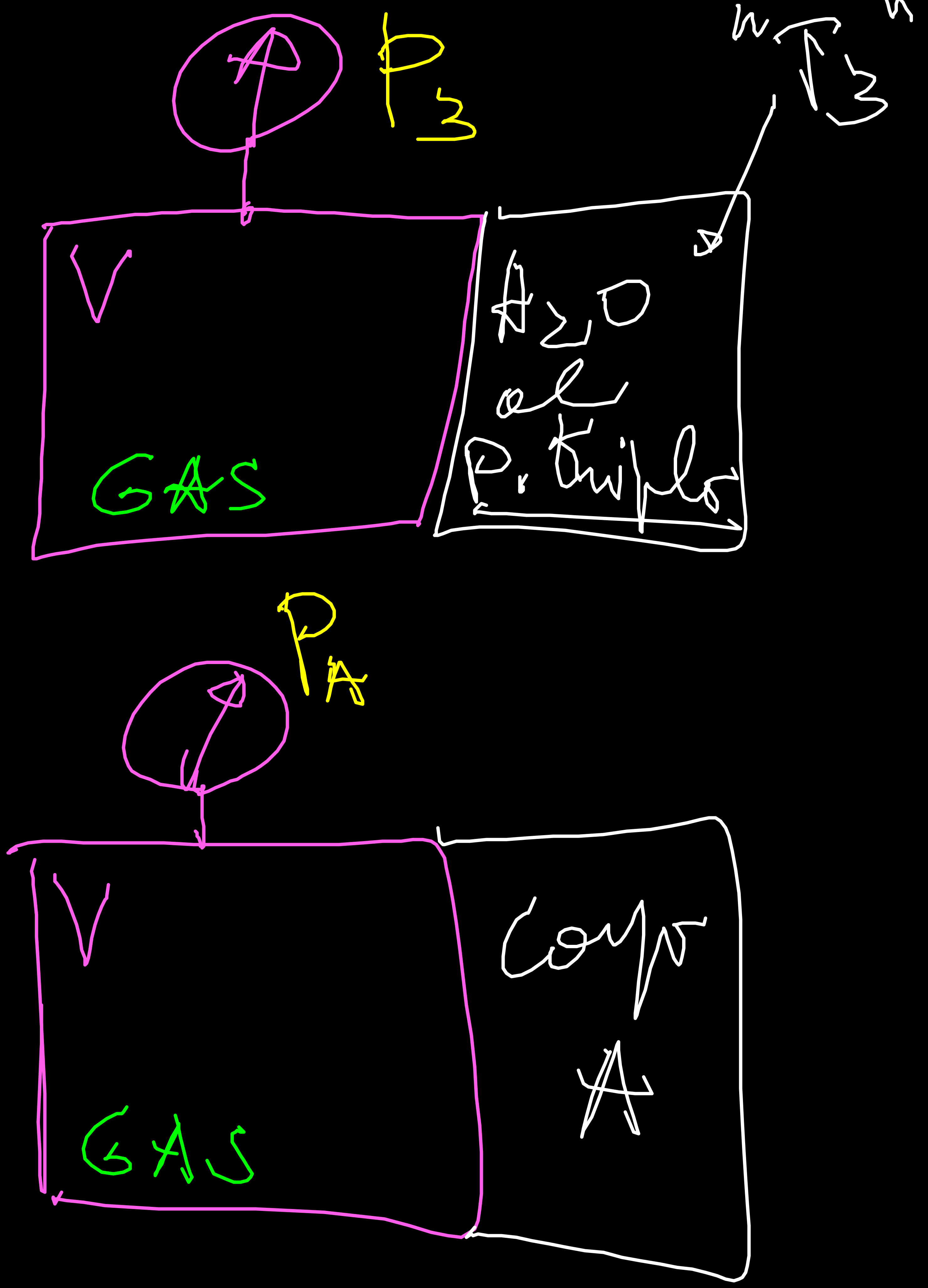
$T_{f.STP} = 0\ °C$

$T_{eb.STP} = 100\ °C$

FARENHEIT

$T_{fusione,STP} = 32\ °F$, $T_{eb.STP} = 212\ °F$

Scala termometrica KELVIN o assoluta



mis.

$$T_A = \frac{P_A}{P_3} T_3 \rightarrow \text{def.}$$

$P_3 \rightarrow$ mis.

Scala KELVIN

$$T_3 = 273.16 \ K$$

$$T = (273.16 \ K) \frac{P}{P_3}$$

$P \rightarrow 0$

$T \rightarrow 0$

ZERO ASSOLUTO

CONVERSIONI

$t_c = T - 273.15$

Celsius → Kelvin

$t_F = \frac{9}{5} t_c + 32$ °F

ΔT e Δt_c sono numericamente uguali

$\Downarrow$

Perche $T_3 = 273.16$?

$\Delta t_c = 1$ °C

$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \frac{1}{273.16}$

Sperim.

$$\frac{\Delta T}{T_3} = \frac{\Delta P}{P_3}$$

$\Delta T = \Delta t_c \Rightarrow T_3 = 273.16$ K