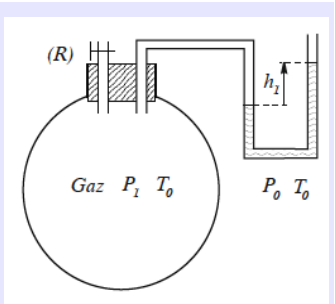


Expérience de Clément-Désormes

On considère un ballon de volume V_0 rempli d'un gaz parfait à une pression P_1 légèrement supérieure à la pression atmosphérique P_0 : le liquide manométrique dans le tube en U présente une dénivellation h_1 .



On ouvre le robinet pendant une durée brève, la dénivellation du liquide devient nulle. Le robinet fermé, on attend que s'établisse l'équilibre thermique: celui-ci correspond à une nouvelle dénivellation h_2 du liquide correspondant à une pression du gaz P_2 . Montrer

que : $\gamma = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$

Indications:

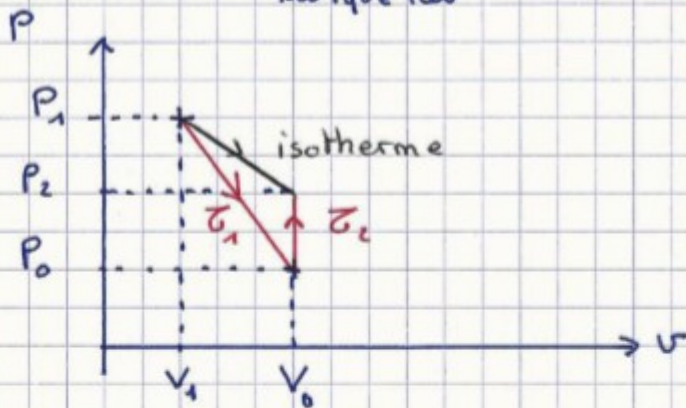
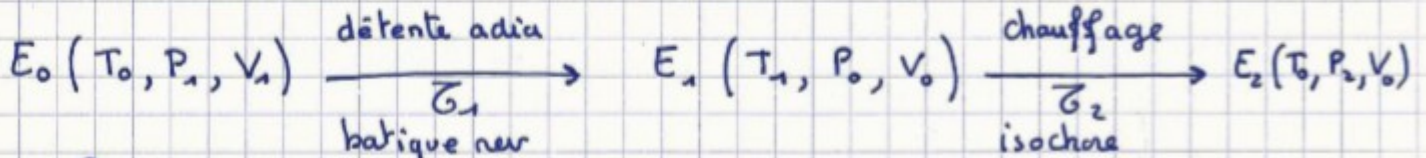
- Raisonner sur les n moles restant dans le ballon après la fuite (dans l'état initial, on pourra considérer qu'elles occupent le volume V_1 légèrement inférieur à V_0 . Lors de la fuite, ces n moles subissent une détente rapide qui pourra être considérée comme adiabatique mécaniquement réversible.
- Représenter les 2 transformations subies par les n moles en coordonnées de Clapeyron.

Solution : expérience de Clément Désormes

$$P_1 = P_0 + \rho g h_1$$

$$P_2 = P_0 + \rho g h_2$$

Les n moles subissent 2 transformations : Γ_1 et Γ_2



On assimile les courbes à leur tangente.

$$\frac{\text{Pente adiabatique}}{\text{Pente isotherme}} = \gamma = \frac{\frac{P_1 - P_0}{V_0 - V_1}}{\frac{P_2 - P_1}{V_0 - V_1}} = \frac{\rho g h_1}{\rho g h_2 - \rho g h_1} = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$$