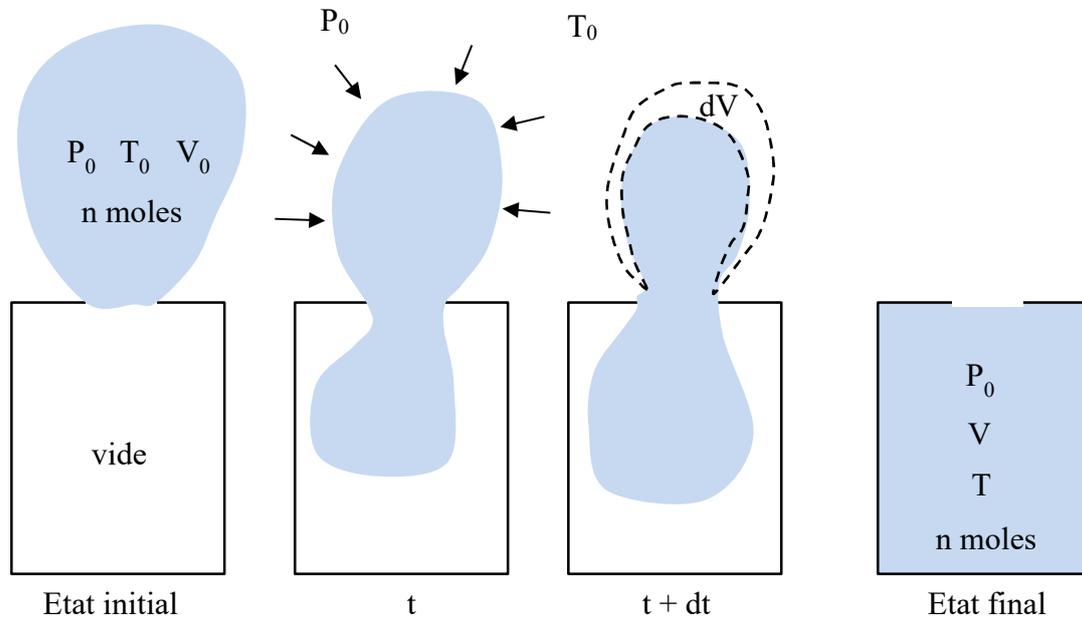


3.2 Premier principe-Exercice 7

On ouvre un réservoir de volume V initialement vide. Il se remplit brutalement d'air atmosphérique (pression P_0 , température T_0). L'air est assimilé à un gaz parfait de coefficient $\gamma = C_p/C_v$ constant.

Quelle est la température de l'air dans le réservoir, l'équilibre mécanique étant établi, avant que les échanges de chaleur avec l'extérieur aient eu le temps de se réaliser ?



Système : les n moles d'air qui vont rentrer dans le récipient

Premier principe pour le système entre l'état initial et l'état final : $\Delta U = W + Q = W$ car adiabatique

$$\text{On a : } \Delta U = nC_{v, \text{mol}}\Delta T = \frac{nR}{\gamma-1}(T - T_0)$$

$$\text{On a : } W = W_{\text{pression ext } P_0 \rightarrow \text{système}} = \int_i^f -P_0 dV$$

où $dV < 0$ est le volume élémentaire quitté par le système entre t et $t + dt$ sous l'action de la pression extérieure P_0

$$\text{Donc : } W = -P_0 \int_i^f dV = -P_0(0 - V_0) = P_0 V_0 > 0 \text{ car le système reçoit du travail de la part de l'air extérieur}$$

L'équation d'état du gaz parfait donne : $P_0 V_0 = nRT_0$

$$\text{Finalement : } \frac{nR}{\gamma-1}(T - T_0) = nRT_0 \quad \Rightarrow T - T_0 = (\gamma-1)T_0 \quad \Rightarrow \boxed{T = \gamma T_0}$$