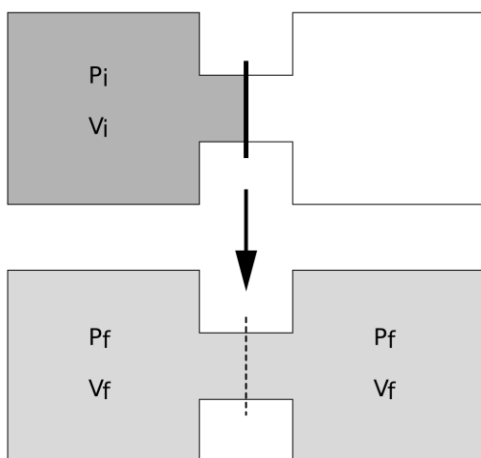


### T5. SECOND PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE – §1.1c)d) §4.3b)

#### ◇ causes d'irréversibilité

- déséquilibre mécanique (en présence de parois mobiles) : la rapidité est excessive, la transformation n'est donc pas quasistatique, donc ni mécaniquement réversible ( $p \neq p_e$ ), ni thermiquement réversible ( $T \neq T_e$ )
- déséquilibre thermique (en présence de parois diathermes) : la transformation est quasistatique (et donc mécaniquement réversible) mais n'est pas thermiquement réversible ( $T \neq T_e$ )
- frottements : dissipation d'énergie
- diffusion de matière
- hystérésis

#### ◇ détente de Joule/Gay-Lussac



NB : parois athermanes et récipients rigides



Cliché Daniel Lebée, 1997 © Ministère de la Culture, Inventaire général / Collections Ecole polytechnique.

#### ◇ moteur de Carnot

C'est un moteur ditherme fonctionnant selon des cycles réversibles (moteur idéal).

La réversibilité implique en particulier la réversibilité thermique, les échanges thermiques avec chaque source sont donc tels que  $T = T_e$ , c'est-à-dire  $T = T_{CH}$  ou  $T = T_{FR}$ . Les deux températures  $T_{CH}$  et  $T_{FR}$  étant constantes (thermostats), on aura donc deux transformations isothermes. Dans la mesure où il n'y a pas d'autres échanges thermiques (cycle ditherme), ces deux isothermes ne peuvent être séparées que par deux adiabatiques. Conclusion :

Un cycle de Carnot est un cycle réversible formé de 2 isothermes séparées par 2 adiabatiques.

