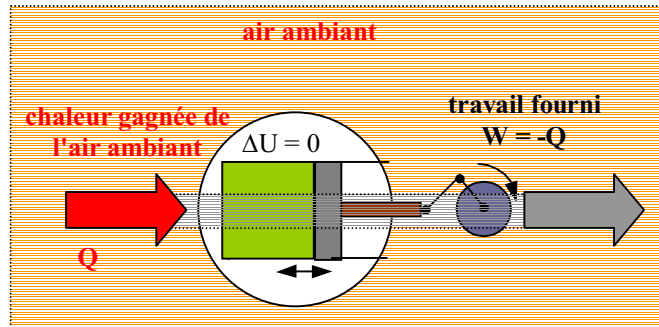


**Transformations quasi - statiques. Deuxième principe de la thermodynamique.**

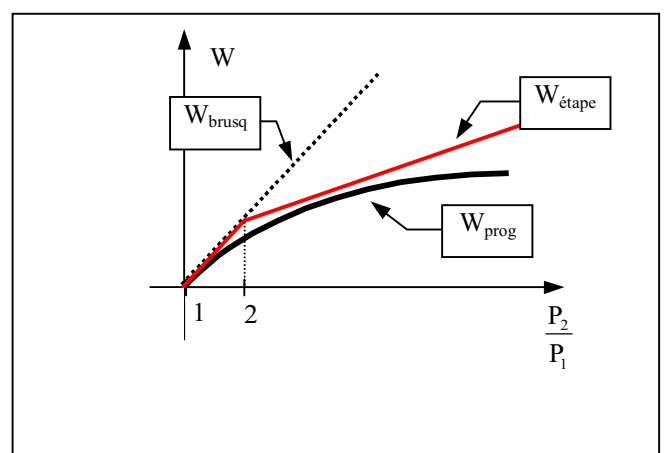
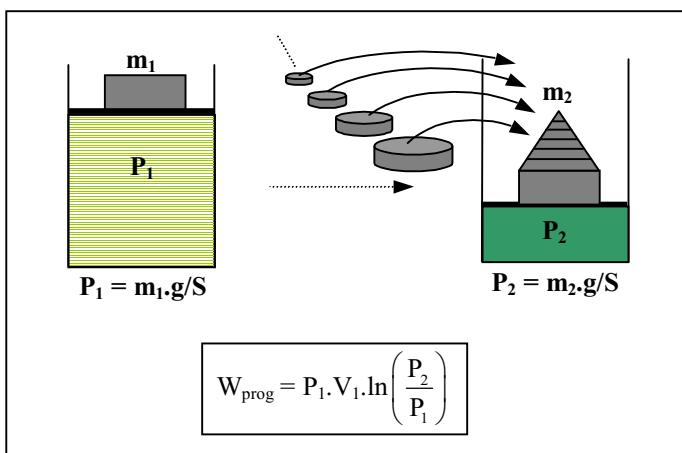
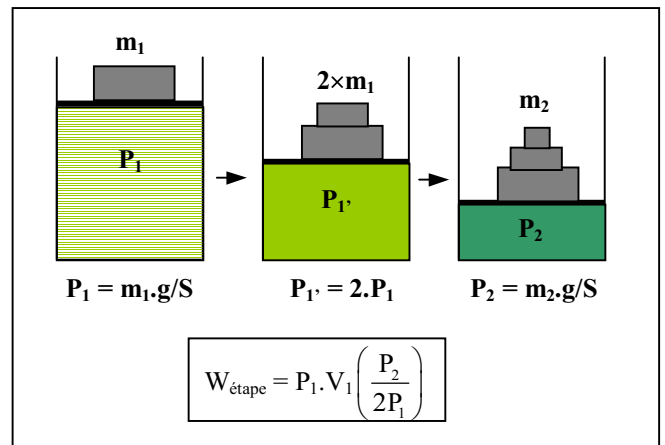
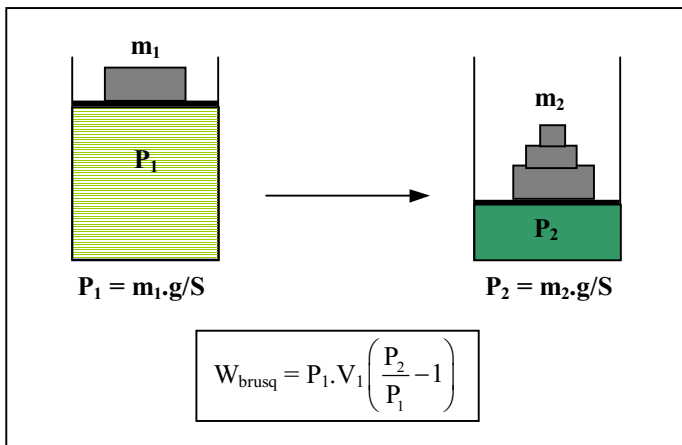
**1. Insuffisance du 1<sup>er</sup> principe.**

Moteur thermique monotherme :

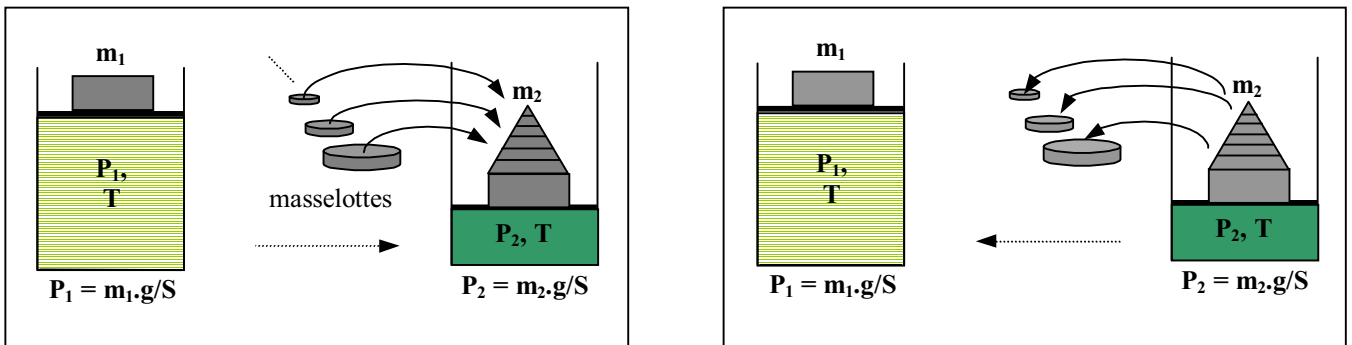


dispositif jamais réalisé, jamais vu.

**2. Transformations quasi-statiques.**



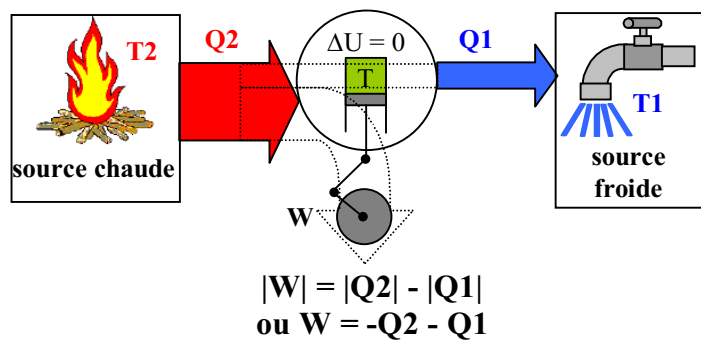
### 3. Transformations réversibles.



Remarque : seules les adiabatiques et les isothermes peuvent être réversibles.

### 4. Le deuxième principe de la thermodynamique.

Transformation cyclique quelconque :

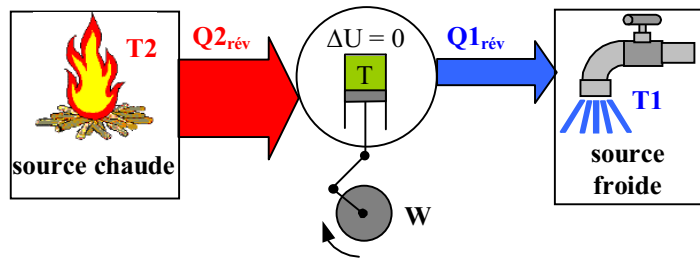


**Enoncé du 2<sup>nd</sup> principe :**

**Il faut au moins deux sources de chaleur pour réaliser un moteur thermique.**

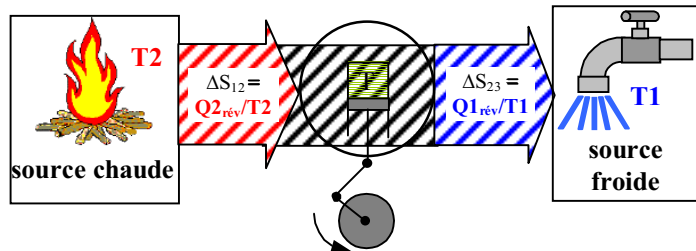
## 5. Variation d'entropie et irréversibilité.

### 5.1. Transformation cyclique réversible.



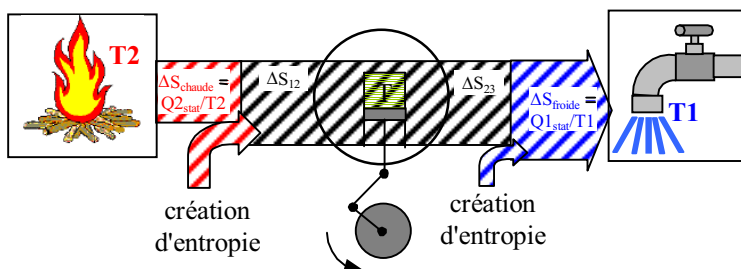
On s'aperçoit que  $\left| \frac{Q2_{\text{rév}}}{T2} \right| = \left| \frac{Q1_{\text{rév}}}{T1} \right|$

⇒ le moteur "transfert" la quantité  $Q2_{\text{rév}}/T2$  de la source chaude à la source froide. Cette quantité s'appelle "entropie"  $S_{\text{reçue}}$  ou  $S_{\text{perdue}}$  par le gaz :



- lorsque le gaz reçoit  $Q2_{\text{rév}}$ , son entropie augmente de  $\Delta S_{12} = S_{\text{chaude}} \geq 0$
- lorsque le gaz perd ensuite  $Q1_{\text{rév}}$ , son entropie diminue de  $\Delta S_{23} = S_{\text{froide}} \leq 0$
- ⇒  $\Delta S = \Delta S_{12} + \Delta S_{23} = 0$  sur un cycle.

### 5.2. Transformations cycliques usuelles.



$$\Delta S_{12} = \int_1^2 \frac{\delta Q2_{\text{stat}}}{T} \quad \text{et} \quad \Delta S_{23} = \int_2^3 \frac{\delta Q1_{\text{stat}}}{T}$$

$$S_{\text{chaude}} = \int_1^2 \frac{Q2_{\text{stat}}}{T2} = \frac{Q2}{T2} \quad \text{car} \quad T2 = C^{\text{te}} \quad \text{et} \quad S_{\text{froide}} = \int_2^3 \frac{Q1_{\text{stat}}}{T1} = \frac{Q1}{T1} \quad \text{car} \quad T1 = C^{\text{te}}$$