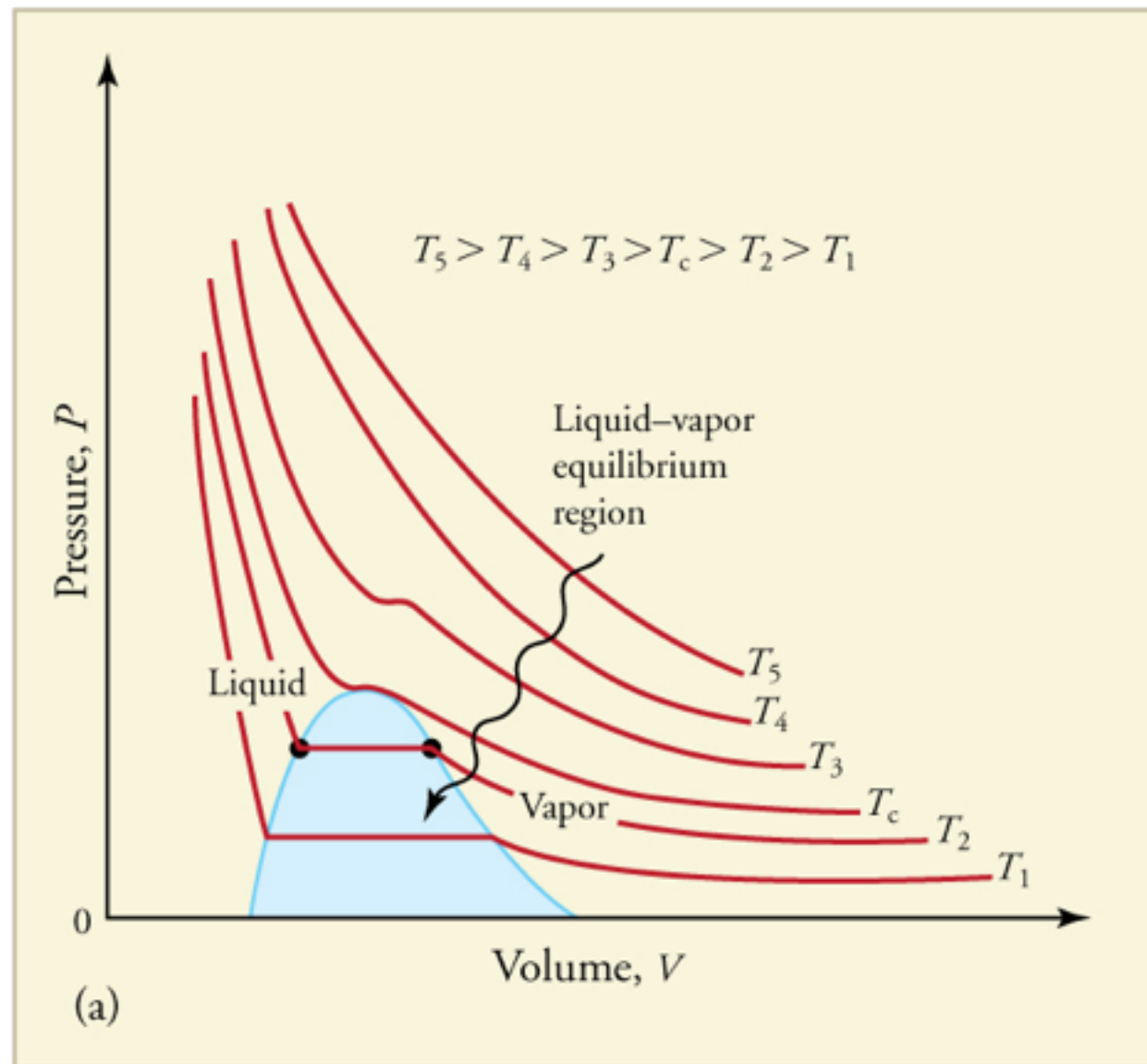


Thermo II

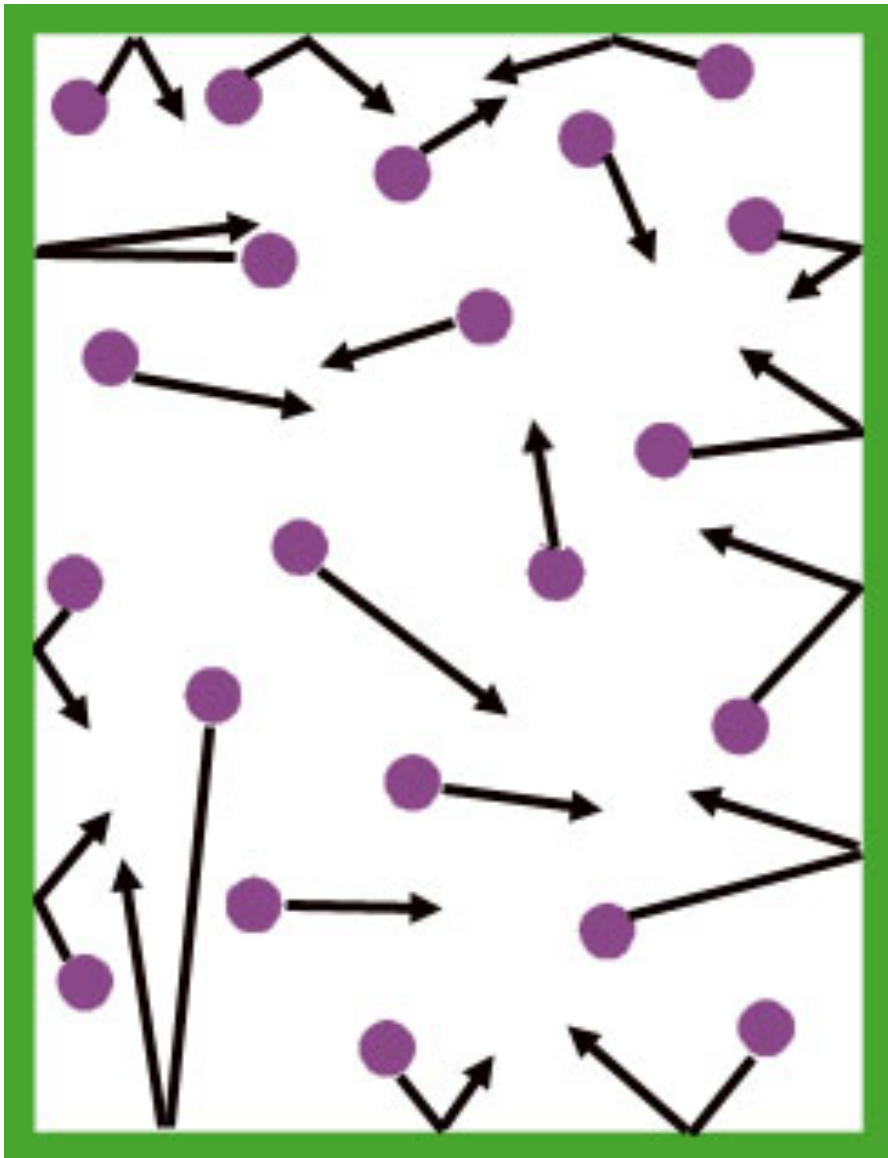
- gaz réels
- théorie cinétique
- énergie thermique
- chaleur et température
- capacité calorifique, chaleur latent
- phénomènes de transport : rayonnement, diffusion, convection

Diagram de phase d'un gaz réelle



Théorème cinétique

L



$$\Delta p_x = 2mv_x$$

$$\Delta t = \frac{2L}{v_x}$$

$$F = \frac{N\Delta p_x}{\Delta t} = \frac{Nm\langle v_x^2 \rangle}{L} \quad v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$$

$$p = \frac{Nm\langle v_x^2 \rangle}{SL} = \frac{Nm\langle v^2 \rangle_x}{V} = \frac{1}{3} \frac{Nm\langle v^2 \rangle}{V}$$

$$pV = \frac{2}{3} N \langle E_c \rangle \quad \langle E_c \rangle = \frac{3}{2} k_B T$$

- La température d'un gaz parfait est proportionnelle à la moyenne de l'énergie cinétique de translation de ses molécules

$$\langle v^2 \rangle = \frac{3k_B T}{m}$$

- Preuve du mouvement moléculaire :
mouvement Brownian

Energie thermique et calorique

- chaleur = liquide indestructible, sans masse appelé **calorique** qui passe d'un objet chaud vers un objet froid. La température mesure la densité de cette liquide.
- Coup fatale : B.Thompson découvre qu'en perçant les canons, il peut générer cette fluide indestructible autant qu'il voulait

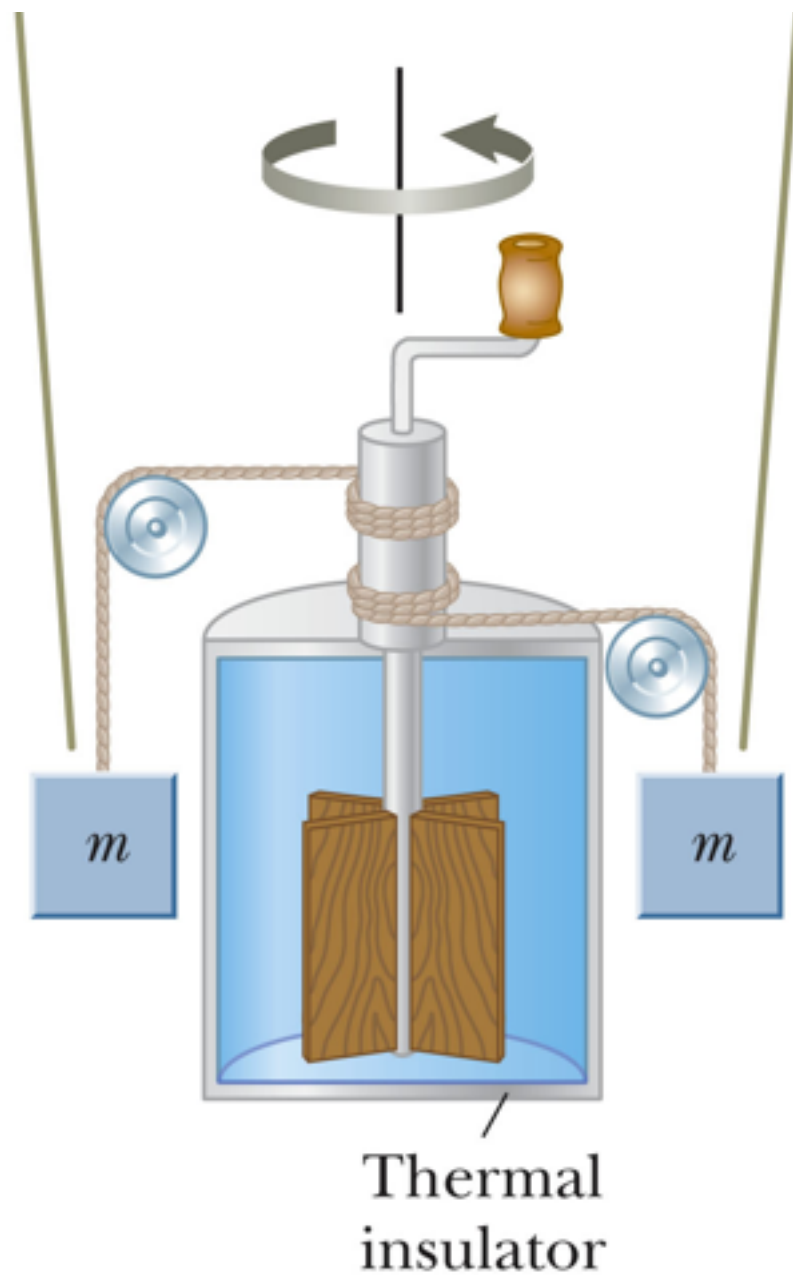
Quantité de chaleur

1 cal = énergie nécessaire pour augmenter la température d'un g d'eau par 1°C.

1 Cal = 1000cal = 1kcal

Besoin énergétique d'un homme : 2000 kcal/j

Equivalent mécanique de la chaleur



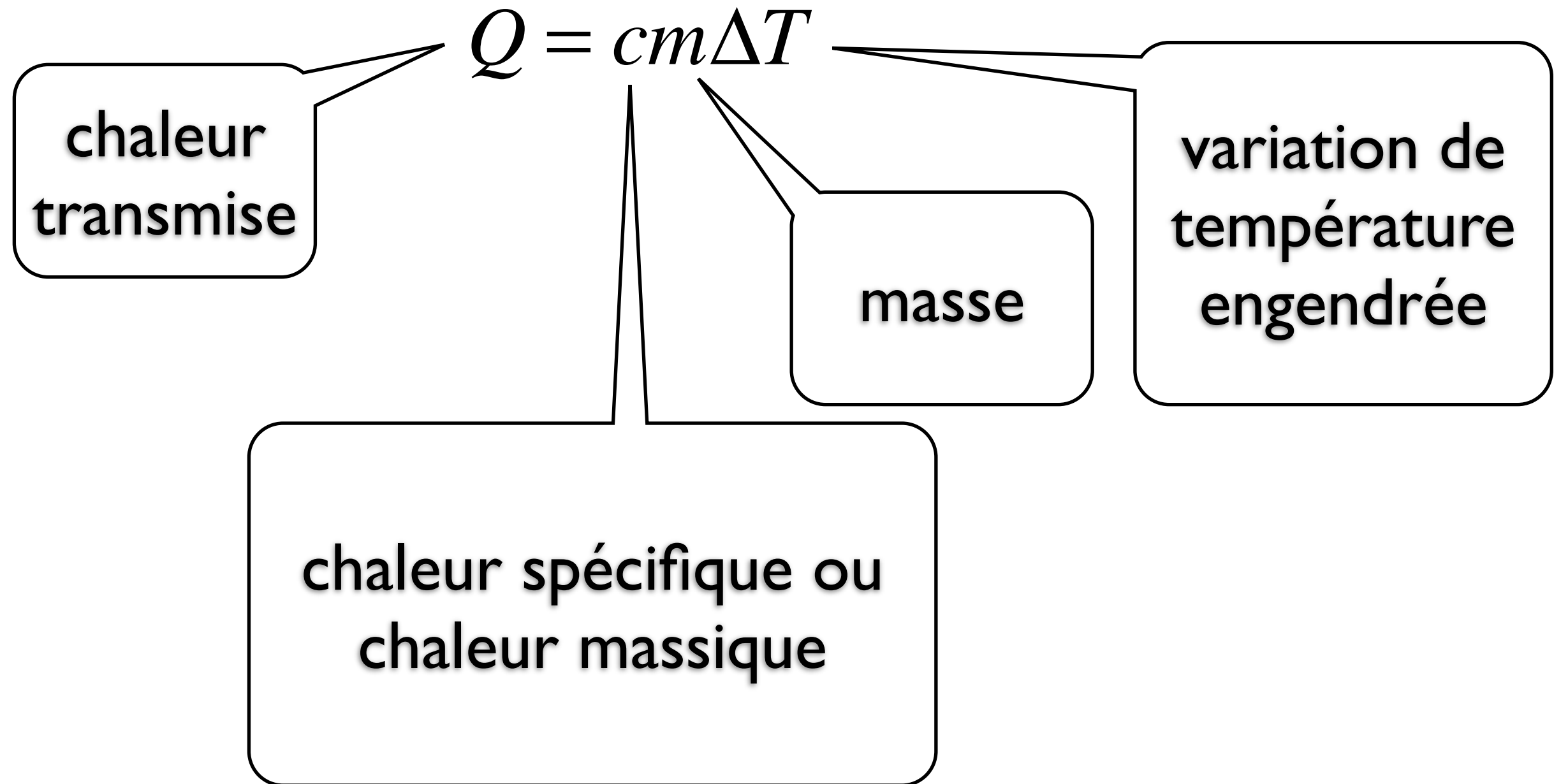
Expérience de Joule

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$$

Chaleur et température

- énergie thermique : énergie cinétique complètement désordonnée
- la température mesure l'aptitude de transmettre l'énergie thermique
- la quantité de chaleur est l'énergie transmise de cette façon désordonnée

Capacité calorifique massique



Capacité calorifique molaire

- Tandis que la chaleur spécifique varie beaucoup selon les matériaux, la chaleur spécifique molaire est étonnamment constante :

$$c_{mol} = \frac{6}{2} R = 25 \frac{\text{J}}{\text{molK}}$$

- c'est la loi de Dulong-Petit

Changements de phase et chaleur latente

- chaleur latente : le système reçoit de l'énergie thermique mais sa température ne change pas
- fusion $\leftrightarrow$ congélation
- vaporisation $\leftrightarrow$ condensation
- sublimation $\leftrightarrow$ condensation



- La chaleur latente de congélation protège les plantes