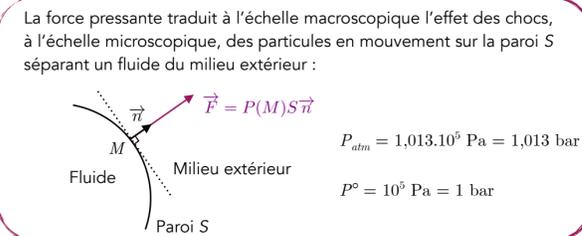


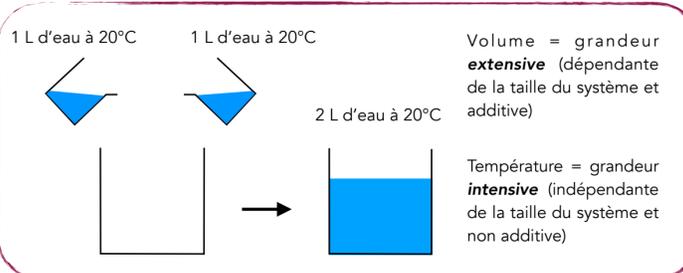
Grandeur extensive	Notation	Grandeur molaire (intensive)	Grandeur massique (intensive)
$X$ (grandeur générique)	$X$ (unité) $X = n X_m$ $X = m x$	$X_m$ (unité.mol <sup>-1</sup> )	$x$ (unité.kg <sup>-1</sup> )
Volume	$V$ (m <sup>3</sup> )	$V_m$ (m <sup>3</sup> .mol <sup>-1</sup> )	$v$ (m <sup>3</sup> .kg <sup>-1</sup> )
Masse	$m$ (kg)	$M$ (kg.mol <sup>-1</sup> )	1
Quantité de matière	$n$ (mol)	1	$\frac{1}{M}$ (mol.kg <sup>-1</sup> )
Energie interne	$U$ (J)	$U_m$ (J.mol <sup>-1</sup> )	$u$ (J.kg <sup>-1</sup> )
Capacité thermique	$C$ (J.K <sup>-1</sup> )	$C_m$ (J.K <sup>-1</sup> .mol <sup>-1</sup> )	$c$ (J.K <sup>-1</sup> .kg <sup>-1</sup> )

Grandeur intensive	Notation
Pression	$P$ (Pa)
Température	$T$ (K)

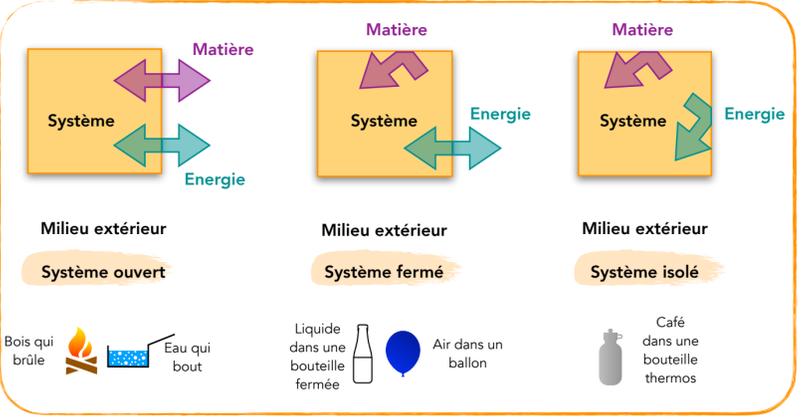
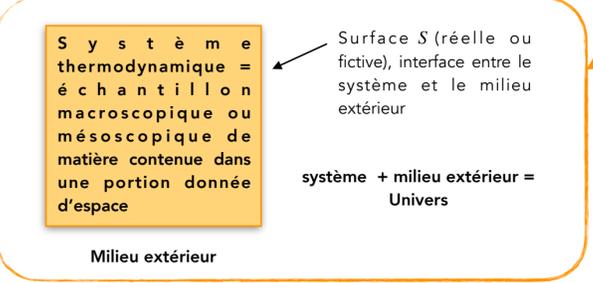


La température  $T$  (grandeur macroscopique) correspond à l'énergie cinétique des particules microscopiques en mouvement désordonné d'agitation thermique.  $T$  se mesure en kelvins avec :

$T \text{ (K)} = \theta \text{ (}^\circ\text{C)} + 273,15$



Grandeur macroscopique mesurable caractérisant l'état d'un système thermodynamique à un instant quelconque: pression, température, volume, quantité de matière,...



**Echelles de description d'un système :**

- Microscopique** :  $\ell \sim 10^{-10} \text{ m}$  ; échelle des entités élémentaires ; système constitué de quelques entités discernables.
- Macroscopique** :  $\ell > 10^{-3} \text{ m}$  ; notre échelle. Système constitué de  $\sim N_A$  entités non discernables  $\Rightarrow$  la matière apparaît continue.
- Mésoscopique** : échelle intermédiaire. Système constitué d'un grand nombre d'entités non discernables  $\Rightarrow$  la matière apparaît continue.

Toutes les variables d'état du système restent constantes au cours du temps. Il y a alors :

- équilibre **mécanique**  $\Rightarrow$  égalité des pressions du système et du milieu extérieur (paroi mobile ou déformable)
- équilibre **thermique**  $\Rightarrow$  égalité des températures du système et du milieu extérieur (paroi diathermane)
- équilibre **de diffusion** si le système (hétérogène) est diphasé qui impose une relation entre la température et la pression du système

# SYSTEME THERMODYNAMIQUE A L'EQUILIBRE

**Equilibre thermodynamique**

**Equation d'état =** Relation entre les variables d'état d'un système thermodynamique à l'équilibre

**Phases condensées indilatables et incompressibles**

Système en phase liquide ou solide

Volume molaire indépendant de la température

Volume molaire indépendant de la pression

On traduit l'indépendance du volume molaire de la température et de la pression par l'équation d'état

$V_m(T, P) = V_{m0} = cste$

**Gaz parfait**

Hypothèses du modèle :

- particules de gaz = points matériels
- pas d'interaction entre les particules de gaz  $\Rightarrow V_m \rightarrow \infty$  ou  $P \rightarrow 0$

Constante des gaz parfaits  $(8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1})$

Pression (Pa)  $\rightarrow PV = nRT \leftarrow$  Température (K)

Volume (m<sup>3</sup>)  $\leftarrow$  Quantité de matière (mol)

