L'équation des gaz parfaits est issue des lois de conservation de la matière et de l'énergie.

L'équation des gaz parfaits est : $$p.V = n.R.T$$

Avec : La pression absolue en Pa,
Le volume en m^3,
La température absolue en K,
La quantité de matière en mol,

La constante des gaz parfaits : $$R = 8{,}314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$$

Connaissant la masse molaire ($kg.mol^{-1}$) du gaz étudié on peut transformer la constante des gaz parfaits en une constante spécifique au gaz « **r** » en $J.kg^{-1}.K^{-1}$: $$r = R/M$$

On obtient une nouvelle équation spécifique au gaz étudié : $$p.V = m.r.T$$

Lorsque le gaz, la quantité de matière et autre sont constants, on peut simplifier l'équation des gaz parfaits en isolant les paramètres constants, on obtient alors en fonction de ces constantes les équations suivantes :

- **Evolution du gaz quelconque :**

$$p.V/T = n.R = m.r = constante \Rightarrow p_1.V_1/T_1 = p_2.V_2/T_2 = \ldots = p_x.V_x/T_x$$

- **Evolution du gaz à température constante :**

Dans ce cas on parle de transformation isotherme du gaz, c'est la loi de Boyle Mariotte :

$$p.V = n.R.T = m.r.T = constante \Rightarrow p_1.V_1 = p_2.V_2 = \ldots = p_x.V_x$$

- **Evolution du gaz à pression constante :**

Dans ce cas on parle de transformation isobare du gaz, c'est la loi de Gay-Lussac :

$$V/T = n.R/p = m.r/p = constante \Rightarrow V_1/T_1 = V_2/T_2 = \ldots = V_x/T_x$$

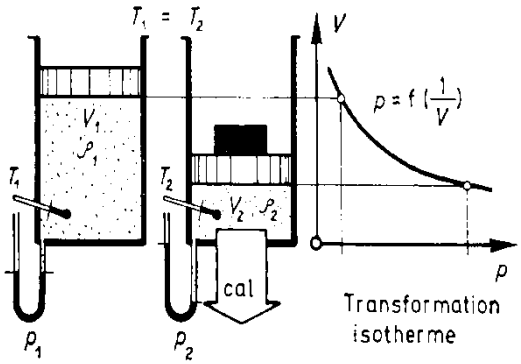
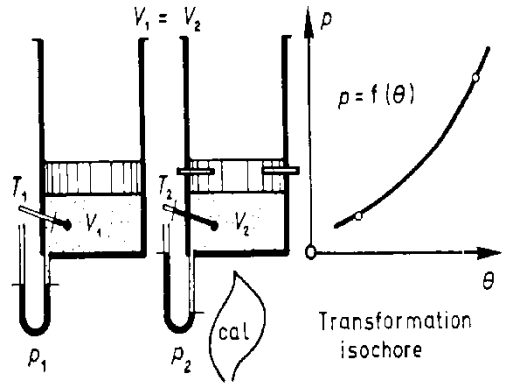
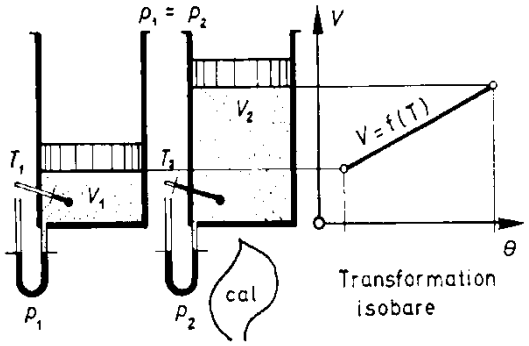
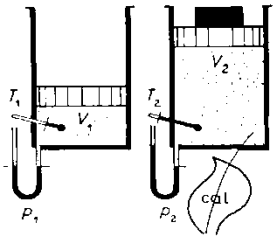
- **Evolution à gaz volume constante :**

Dans ce cas on parle de transformation isochore du gaz, c'est la loi de Charles :

$$p/T = n.R/V = m.r/V = constante \Rightarrow p_1/T_1 = p_2/T_2 = \ldots = p_x/T$$

lyceepmt.fr

Tableau récapitulatif :

Constantes	Processus	Lois et fonctions
θ ①	 Transformation isotherme	*Loi de Boyle-Mariotte* $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$ $\boxed{\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}}$ $p \cdot V = \text{constant}$ $\frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{p_1}{p_2}$ effet *mécanique*
V ②	 Transformation isochore	$\boxed{\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}}$ $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2} \cdot \frac{p_2}{p_1}$ $p_2 = p_1 \cdot (1 + \beta \cdot \theta_2)$ $\beta = \frac{1}{273}$ effet *thermique*
p ③	 Transformation isobare	*Loi de Gay-Lussac* $V_\theta = V_o \cdot (1 + \frac{1}{273} \cdot \theta)$ $\boxed{\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ effet *thermique*
④	 Equation générale des gaz : $p \cdot V = r \cdot T$ Constante thermo-dynamique d'un gaz : $r = \left[\frac{J}{\text{kg} \cdot \text{deg}}\right]$	*Boyle-Mariotte-Gay-Lussac* combinés $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$ dérivé Gay-Lussac (2) — Gay-Lussac (3) — Boyle Mariotte (1) $p_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = p_2 \cdot V_2 \cdot T_1$ $\frac{p \cdot V}{T} = r = \text{constant}$ effets *mécanique et thermique*