



## Les formules qui font peur MAIS

- Il n'y a besoin de connaître par cœur que les formules surlignées ! =)
  - Il suffit de remplacer les termes par les résultats des équations précédentes puis de simplifier (~~termes simplifiés~~)
- La seule difficulté mathématique est de dériver
  - Si on a un seul terme (pas de multiplication) il suffit de rajouter un  $\Delta$  devant !
    - ex.  $\Delta(x) = \Delta x$
  - Si on a un produit c'est toujours pareil
    - ex.  $\Delta(xy) = x\Delta y + y\Delta x$

**Rq** : la différence entre  $d$  et  $\Delta$  (ce n'est pas fondamental pour comprendre ici : la dérivée est différente)

$d$  : variation infiniment petite (cf. transformations réversibles)

$\Delta$  : différence entre un état final et un état initial (cf. transformations irréversibles)

$$W = -P\Delta V$$

Attention :  $T^\circ \neq$  chaleur

$Q$  = qté de chaleur associée soit :

à un changement d'état ( $m$  L ou  $n$  L selon l'unité demandée)  $\rightarrow$  à  $T^\circ$  cte !

à un changement de  $T^\circ$  ( $n$  C  $\Delta T$  ou  $m$  c  $\Delta T$ )

$$\Delta U = Q + W$$

$$= Q - P\Delta V$$

Rq : rigoureusement  $\Delta U = dQ + dW$

Si  $V$  cte ( $\Delta V = 0$  : bombe calorimétrique)

$$\Delta U = Q - \cancel{P\Delta V}$$

$$= Q_v$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$$

$$= \Delta U + \Delta(n_{\text{gaz}} RT)$$

$$PV = n_{\text{gaz}} RT$$

Pourquoi  $n_{\text{gaz}}$  ? Car c'est l'équation des GAZ parfaits

$\Delta n_{\text{gaz}} = n_{\text{gaz}} \text{ produits} - n_{\text{gaz}} \text{ réactifs} = 0$  SI PAS DE CONSTITUANT GAZEUX  
Soit  $\Delta H = \Delta U$

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V + V\Delta P$$

$$= (Q - \cancel{P\Delta V}) + \cancel{P\Delta V} + V\Delta P$$

$$= Q + V\Delta P$$

Si  $P$  cte ( $\Delta P = 0$  : calorimètre)

$$\Delta H = Q + \cancel{V\Delta P}$$

$$= Q_p$$

$$\Delta G = \Delta H - \Delta(TS)$$

$$\Delta G = \Delta H - (T\Delta S + S\Delta T)$$

$$= (\Delta U + P\Delta V + V\Delta P) - T\Delta S - S\Delta T$$

$$= (Q + W) + P\Delta V + V\Delta P - T\Delta S - S\Delta T$$

Rq :  $dQ = TdS$

$$= \cancel{(T\Delta S)} + (-\cancel{P\Delta V}) + \cancel{P\Delta V} + V\Delta P - \cancel{T\Delta S} - S\Delta T$$

$$= V\Delta P - S\Delta T$$

Rq :  $dS =$  intégrale de  $T_i$  à  $T_f$  de  $dQ / T$

• Si  $T$  varie :  $\Delta S = n C \ln(T_f / T_i)$

• Si  $T$  cte (chgt d'état) :  $\Delta S = n L / T$   
du chgt d'état