III. ÉTUDE DES CORPS PURS RÉELS

III.1. Tables thermodynamiques des vapeurs surchauffées

a) Présentation des tables

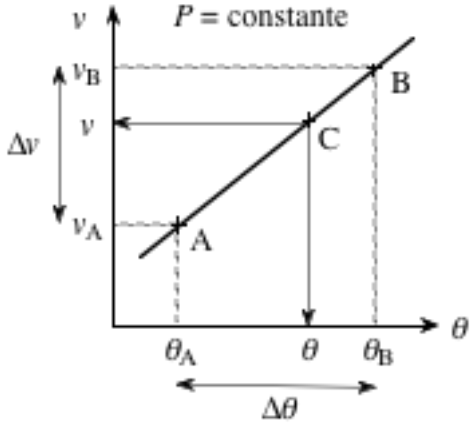
Les **tables thermodynamiques** des **vapeurs surchauffées** fournissent, pour des conditions de pression P (bars) et de température θ (°C) données, les valeurs suivantes :

— le volume massique v ($m^3 \cdot kg^{-1}$) : $v = \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho}$

— l'énergie interne massique u ($kJ \cdot kg^{-1}$)

— l'enthalpie massique h ($kJ \cdot kg^{-1}$) : $h = u + Pv$

— l'entropie massique s ($kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$)



- **Table de la vapeur d'eau** (extrait)

θ °C	v $m^3 \cdot kg^{-1}$	u $kJ \cdot kg^{-1}$	h $kJ \cdot kg^{-1}$	s $kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
		***P* = 1,0 bar** *(0,10 MPa)*		
100	1,6958	2506,7	2676,2	7,3614
150	1,9364	2582,8	2776,4	7,6134
200	2,172	2658,1	2875,3	7,8343
250	2,406	2733,7	2974,3	8,0333
300	2,639	2810,4	3074,3	8,2158
400	3,103	2967,9	3278,2	8,5435
500	3,565	3131,6	3488,1	8,8342
600	4,028	3301,9	3704,7	9,0976
700	4,490	3479,2	3928,2	9,3398
800	4,952	3663,5	4158,6	9,5652
900	5,414	3854,8	4396,1	9,7767
1000	5,875	4052,8	4640,3	9,9764
1100	6,337	4257,3	4891,0	10,1659
1200	6,799	4467,7	5147,6	10,3463
	$U = m\,u$	$H = m\,h$	$S = m\,s$	

b) Interpolations linéaires

$$\theta = \theta_A + \frac{v - v_A}{v_B - v_A}(\theta_B - \theta_A)$$
$$P = P_A + \frac{v - v_A}{v_B - v_A}(P_B - P_A)$$

etc ...

Une valeur intermédiaire C se calcule par encadrement entre deux points proches A et B et en considérant que ces trois points sont sur une même droite. L'égalité des pentes AB et AC donne :

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{constante} \quad \text{soit} \quad \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A}$$
$$x_C = x_A + \frac{y_C - y_A}{y_B - y_A}(x_B - x_A)$$

c) Capacités thermiques massiques

Les capacités thermiques massiques *moyennes* à volume constant ou à pression constante peuvent également être calculées directement à partir des tables et pour un intervalle de température déterminé :

$$c_P = \left(\frac{\Delta h}{\Delta T}\right)_P \qquad \text{et} \qquad c_V = \left(\frac{\Delta u}{\Delta T}\right)_V$$

d) Énergies échangées

- **Transformations réversibles particulières**

Transformation	ΔU	ΔH	W	Q
isotherme	$m\,(u_2 - u_1)$	$m\,(h_2 - h_1)$	$\Delta U - Q$	$m\,T_0\,(s_2 - s_1)$
isobare	$m\,(u_2 - u_1)$	$m\,(h_2 - h_1)$	$-\,m\,P_0\,(v_2 - v_1)$	$m\,(h_2 - h_1)$
isochore	$m\,(u_2 - u_1)$	$m\,(h_2 - h_1)$	0	$m\,(u_2 - u_1)$
adiabatique	$m\,(u_2 - u_1)$	$m\,(h_2 - h_1)$	$m\,(u_2 - u_1)$	0