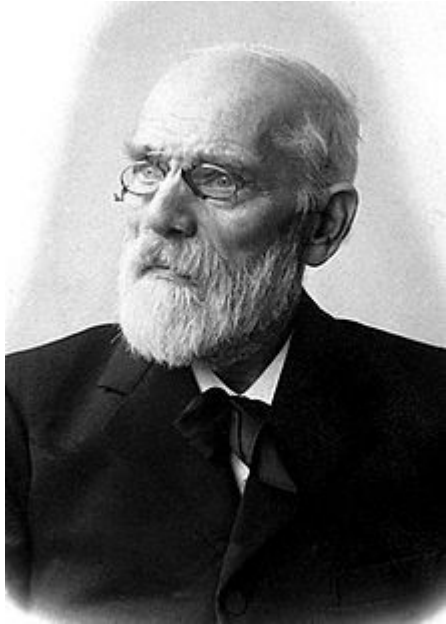


Liaisons faibles

Élément imposé – van der Waals

Interactions non spécifiques

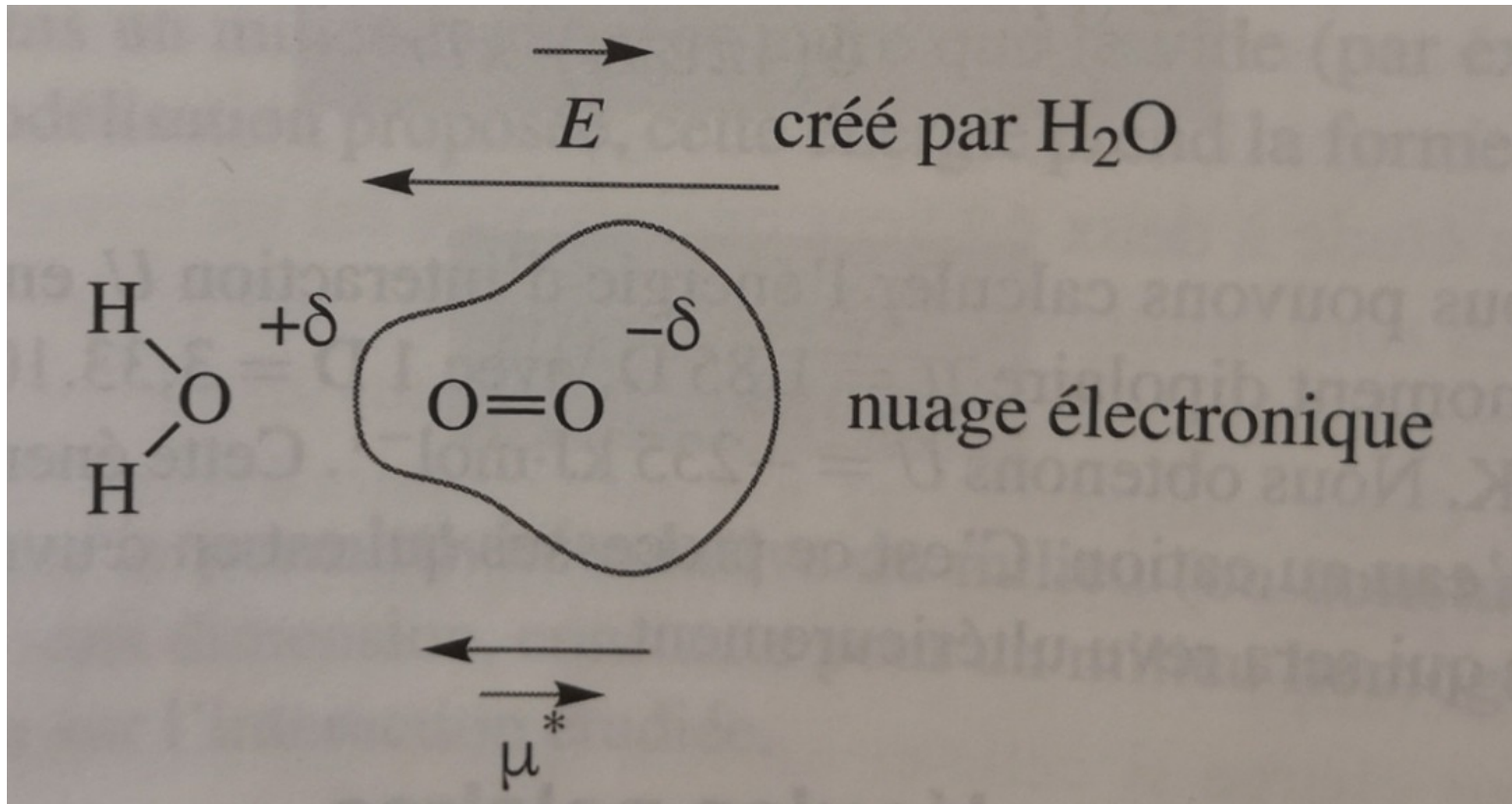


$$\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

J. D. van der Waals
Physicien néerlandais
XIX^{me} siècle

Prix Nobel en 1910

Interaction dipôle permanent / dipôle induit



Fosset, PCSI

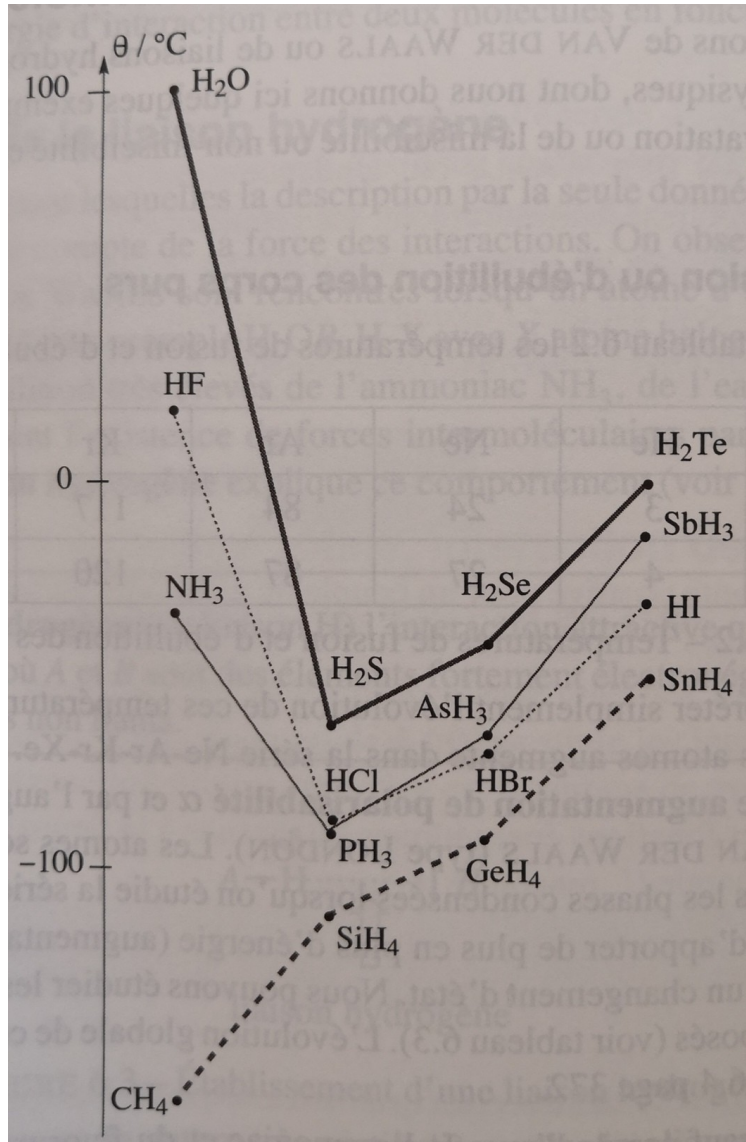
Estimation des interactions de van der Waals

Atomes ou molécules	E_K (kJ · mol ⁻¹)	E_D (kJ · mol ⁻¹)	E_L (kJ · mol ⁻¹)	E_{vw} (kJ · mol ⁻¹)
Ar	0	0	8,50	8,50
Cl ₂	0	0	30,80	30,80
CO	0,005	0,01	8,70	8,71
HCl	3,30	1,00	16,80	21,10
H ₂ O	36,32	1,92	9,00	47,24

Bonardet, en valeur absolue

Alors que $RT \sim 2,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Évolution du haut vers le bas du tableau périodique



Évolution de la température d'ébullition de quelques corps purs

Fosset, PCSI

Les liaisons faibles et fortes

Interaction	Énergie (kJ·mol ⁻¹)
Agitation thermique à 25 °C	2,5
Van der Waals	1 à 20
Liaison hydrogène	10 à 40
Liaison covalente	Quelques centaines

Cohésion des phases condensées (solides, liquides)

Cohésion des molécules



Atomes ou molécules	H ₂	Ne	Ar	O ₂	N ₂	CO	HCl	Cl ₂
E _{VW} (kJ · mol ⁻¹)	1,0	2,5	8,5	8,6	7,8	8,7	21,1	30,8
T _{fus} (K)	14	24	84	54	63	74	158	172
T _{éb} (K)	20,5	27	87	64	77	81,5	188	238,5

Bonardet