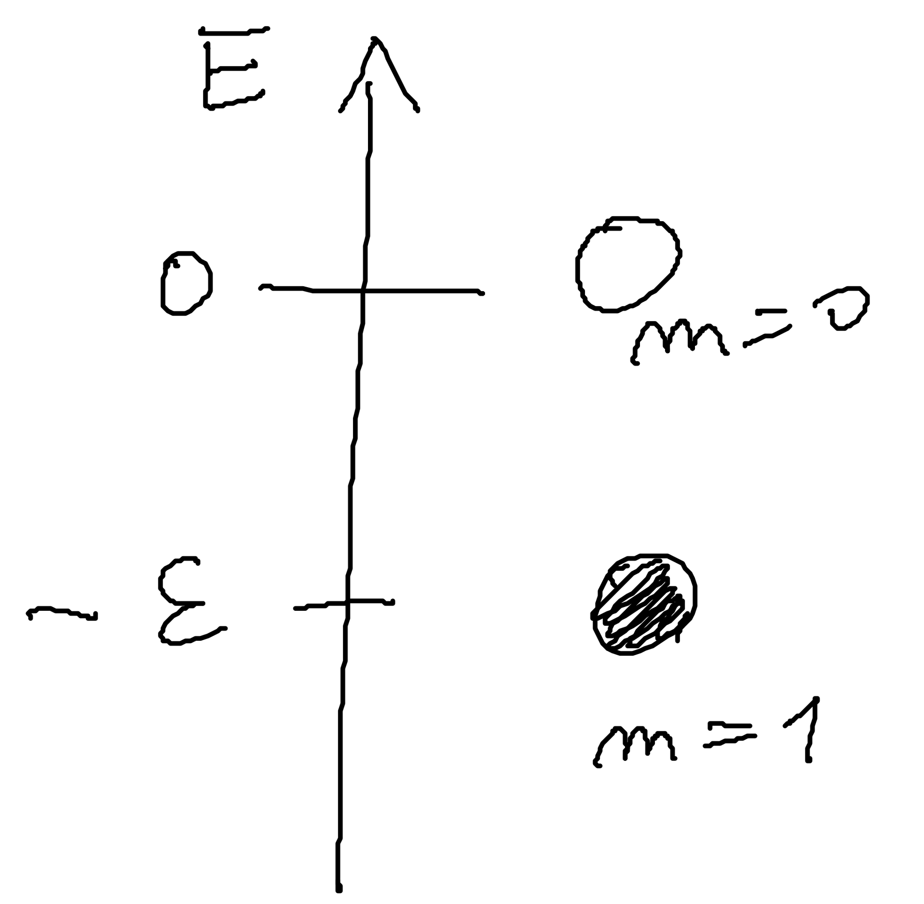
Adsorption modèle de Langmuir 1918,

① système étudié :

un niveau d'énergie $(-\varepsilon)$, $n=0$: vide
ou $n=1$: occupé



en contact avec extérieur,
température T
potentiel chimique μ.

$$P_n = \frac{1}{Z} e^{-\frac{1}{kT}\left(E_n - \mu N_n\right)} \quad , \; n = 0, 1$$

$$E_0 = 0, \quad N_0 = 0, \qquad E_1 = -\varepsilon, \quad N_1 = 1$$

donne :

$$P_0 = \frac{1}{Z} \quad , \quad P_1 = \frac{1}{Z} e^{-\frac{1}{kT}\left(-\varepsilon - \mu\right)} = \frac{1}{Z} e^{\frac{\varepsilon+\mu}{kT}}$$

$$Z = 1 + e^{\frac{\varepsilon+\mu}{kT}}$$: normalisation

donc $$P_1 = \frac{e^{\frac{\varepsilon+\mu}{kT}}}{1 + e^{\frac{\varepsilon+\mu}{kT}}} = \frac{1}{1 + e^{-\left(\frac{\varepsilon+\mu}{kT}\right)}}$$

(2) or le modèle du gaz parfait donne

$$PV = N k T$$

$$e^{-\frac{\mu}{kT}} = \frac{V}{\lambda_T^3} \quad , \quad \lambda_T^3 = \left(\frac{2\pi \hbar^2}{m k T} \right)^{3/2}$$

$$= \frac{N k T}{p \lambda_T^3} = \frac{C_N T^{5/2}}{p}$$ avec C_N grandeur indépendante de p, T

donc

$$P_1 = \frac{1}{1 + \frac{e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} C_N T^{5/2}}{p}} = \frac{p}{p + p_0(T)}$$

avec $p_0(T) = e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} C_N T^{5/2}$: qui ne dépend pas de p.
croissante en T.