

On crit l'observable nergie et nombre :

$$N = \sum_{|\{\theta_a\}\rangle} \left( \sum_{a=1}^N 1 \right) |\{\theta_a\}\rangle \langle \{\theta_a\}|,$$

avec  $\sum_{a=1}^N 1 \equiv \langle N \rangle_{|\{\theta_a\}\rangle} \doteq \langle \{\theta_a\} | N | \{\theta_a\} \rangle$  et  $\sum_{a=1}^N \varepsilon(\theta_a) \equiv \langle E \rangle_{|\{\theta_a\}\rangle} \doteq \langle \{\theta_a\} | E | \{\theta_a\} \rangle$ .

La probabilit que le systme soit dans configuration  $|\{\theta_a\}\rangle$  est

$$P_{|\{\theta_a\}\rangle} = e^{-\beta(\langle E \rangle_{|\{\theta_a\}\rangle} - \mu \langle N \rangle_{|\{\theta_a\}\rangle})} Z_{thermal} = \frac{e^{-\beta \sum_{a=1}^N (\varepsilon(\theta_a) - \mu)}}{Z_{thermal}}$$