RAPPEL :
Fonctions de Green à temperature finie

T = 0 : état fondamental

T ≠ 0 : moyenne thermodynamique

$$\langle \ldots \rangle = \frac{1}{\mathrm{Tr}\left[e^{-\beta H}\right]} \mathrm{Tr}\left[e^{-\beta H} \ldots\right]$$

$\rightarrow$ évolution en temps imaginaire : $e^{-\beta H} = U(-i\beta)$

rotation de Wick : $t \rightarrow \tau = it$

<u>RAPPEL :</u>

Fonctions de Green à temperature finie

fonction de Green en temps imaginaire :

$$\mathcal{G}_{\alpha\beta}(\tau-\tau') = -\mathrm{Tr}\left[e^{-\beta(H-\Omega)} T_\tau \psi_\alpha(\tau)\psi^\dagger_\beta(\tau')\right]$$

avec $Z = \mathrm{Tr}\left[e^{-\beta H}\right] = e^{-\beta\Omega}$

périodicité $\rightarrow$ développement en série de Fourier :

$$\mathcal{G}_{\alpha\beta}(\tau-\tau') = \frac{1}{\beta}\sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{-i\omega_n(\tau-\tau')}\mathcal{G}_{\alpha\beta}(i\omega_n)$$

$$\mathcal{G}_{\alpha\beta}(i\omega_n) = \int_0^\beta d(\tau-\tau')\, e^{i\omega_n(\tau-\tau')}\mathcal{G}_{\alpha\beta}(\tau-\tau')$$

RAPPEL :
Fonctions de Green à temperature finie

développement en série de Fourier :

$$\mathcal{G}_{\alpha\beta}(\tau-\tau') = \frac{1}{\beta}\sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{-i\omega_n(\tau-\tau')}\mathcal{G}_{\alpha\beta}(i\omega_n)$$

$$\mathcal{G}_{\alpha\beta}(i\omega_n) = \int_0^\beta d(\tau-\tau')\; e^{i\omega_n(\tau-\tau')}\mathcal{G}_{\alpha\beta}(\tau-\tau')$$

fréquences de Matsubara :

$$\begin{aligned} \text{bosons :}\;\; \omega_n &= 2n\pi/\beta \\ \text{fermions :}\;\; \omega_n &= (2n+1)\pi/\beta \end{aligned}$$