Forme générale de la fonction de Green & Théorie du liquide de Fermi

$$G(\vec{k},\omega) = (\omega - \xi_{\vec{k}} - \Re\Sigma(\vec{k},\omega) - i\Im\Sigma(\vec{k},\omega))^{-1}$$

vs fonction de Green libre : $G_0(\vec{k},\omega) = (\omega - \xi_{\vec{k}} + i\delta_{\vec{k}})^{-1}$

1. propriétés analytiques : $\mathrm{sign}(\Im\Sigma(\vec{k},\omega)) = -\mathrm{sign}(\delta_{\vec{k}})$

2. fonction spectrale :

$$A_0(\vec{k},\omega) = \delta(\omega - \xi_{\vec{k}})$$

$$\rightarrow \quad A(\vec{k},\omega) = \frac{|\Im\Sigma(\vec{k},\omega)|}{(\omega - \xi_{\vec{k}} - \Re\Sigma(\vec{k},\omega))^2 + (\Im\Sigma(\vec{k},\omega))^2}$$

Forme générale de la fonction de Green & Théorie du liquide de Fermi

si la partie imaginaire de la self-énergie est suffisamment petite :

Lorentzienne

- centrée autour de $\xi^*_{\vec{k}} = \xi_{\vec{k}} - \Re\Sigma(\vec{k}, \xi^*_{\vec{k}})$

  $\longrightarrow$ énergie renormalisée des quasiparticules

- avec largeur $\Gamma_{\vec{k}} = |\Im\Sigma(\vec{k}, \xi^*_{\vec{k}})| \left(1 - \frac{\partial}{\partial\omega}\Re(\vec{k}, \omega)\big|_{\omega=\xi^*_{\vec{k}}}\right)^{-1}$

  $\longrightarrow$ temps de vie fini des quasiparticules $\tau^{qp}_{\mathbf{k}} \sim 1/\Gamma_{\mathbf{k}}$

- et poids $Z_{\vec{k}} = \left(1 - \frac{\partial}{\partial\omega}\Re(\vec{k}, \omega)\big|_{\omega=\xi^*_{\vec{k}}}\right)^{-1}$

  $\longrightarrow$ existence en plus d'un continuum d'excitations particule-trou incohérent