Fonctions de Green avec interactions

Relation de Gell-Mann – Low :

$$G_{\alpha\beta}\,(t\text{-}t') = -\,i < T\,S(\infty,-\infty)\;\psi_\alpha(t)\;\psi^\dagger{}_\beta(t') > / < T\,S(\infty,-\infty) >$$

avec

$$S(\infty,-\infty) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-i)^n}{n!} \int_{-\infty}^{\infty} d\tau_1 \ldots d\tau_n\; T\,[V(\tau_1)\ldots V(\tau_n)]$$

et

$$V(\tau) = \frac{1}{2} \sum_{\alpha,\beta,\delta,\gamma} V_{\alpha\beta}{}^{\delta\gamma}\; \psi^\dagger{}_\alpha(\tau)\; \psi^\dagger{}_\beta(\tau)\; \psi_\delta(\tau)\; \psi_\gamma(\tau)$$

Diagrammes de Feynman & Equation de Dyson

$$G_{\alpha\beta}\,(t\text{-}t') = G^0{}_{\alpha\beta}\,(t\text{-}t') + \sum_{\delta\gamma} \int dt_1\, dt_2\, G^0{}_{\alpha\delta}\,(t\text{-}t_1)\, \Sigma_{\delta\gamma}\,(t_1\text{-}t_2)\, G_{\gamma\beta}\,(t_2\text{-}t')$$

forme simple du propagateur :

$$G(\mathbf{k},\omega) = G^0(\mathbf{k},\omega) + G^0(\mathbf{k},\omega)\, \Sigma(\mathbf{k},\omega)\, G(\mathbf{k},\omega)$$

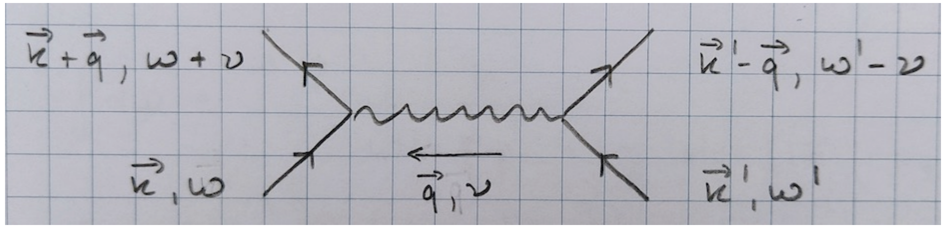
ou

$$G^{-1}(\mathbf{k},\omega) = (G^0)^{-1}(\mathbf{k},\omega) - \Sigma(\mathbf{k},\omega)$$

Calcul de la self-énergie: Règles de Feynman

1. Chaque ligne fermionique est associée à une fonction de Green $G^0(\mathbf{k}_i,\omega_i)$.

2. Chaque ligne ondulée est associée à un vertex d'interaction $iV(\mathbf{q}_i)$.
Chaque vertex conserve la quantité de mouvement et l'énergie.



3. Chaque boucle fermionique est associée à un facteur -1.

4. Chaque énergie interne $\omega_i \neq \omega$ nécessite un facteur de régularisation $e^{i\omega_i\eta}$ avec $\eta \to 0$.

5. Il faut intégrer sur toutes les quantités de mouvement et énergies internes, $\int d\omega_i/(2\pi) \int d^dk_i/(2\pi)^d$.