

CHAPITRE 9. THEOREMES DE FLUCTUATIONS

Exercices

1. **Theorem de Liouville** Calculez le Jacobien $|\frac{\partial \Gamma(t+dt)}{\partial \Gamma(t)}|$.
2. **Jarzynski Relation** Prouvez que $\langle e^{-\beta W} \rangle = e^{-\beta \Delta F}$ directement (ça veut dire, sans utiliser le theorem de Crooks).
3. **Green-Kubo relation** Définissez

$$Q(\lambda, A) \equiv \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \ln \langle \exp[-\lambda \int_0^t j(t; A)] \rangle$$

et supposer que il y a une theorem de fluctuation qui dit $Q(\lambda, A) = Q(A - \lambda, A)$. (Notez que j est une courant.) On veut developper la moyenne courant comme ça:

$$J \equiv \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{t} \int_0^\infty \langle j(t; A) \rangle = LA + MA^2 + \dots \quad (1)$$

- (a) Quelle est la relation entre J et Q ?
 - (b) En utilisant cette relation, développez une expression pour le coefficient L . Trouvez un résultat avec la forme d'une relation Green-Kubo entre le coefficient de transport L et la fonction de corrélation du courant.
4. **Renversement du temps dans la mécanique quantique** L'équation de Schrodinger (avec $\hbar = 1$) est

$$i\partial_t A(t) = [A, H]$$

et supposez que H soit independent du temp. Nous supposons qu'il y a une opérateur T de sorte que $TA(t)T^{-1}$ est une solution de l'équation de Schrodinger avec $t \rightarrow -t$ pour tous opérateur, A . Prouvez que $iT = -Ti$.