



IRS
1^{re} année de Master en sciences physiques
Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire

Fiabilité de la théorie des enveloppes

La théorie des enveloppes (TE) est une méthode qui permet d'obtenir des solutions approchées pour des systèmes de N particules identiques interagissant par des forces variées à K corps ($1 \leq K \leq N$) dans un espace à D dimensions. L'hamiltonien pour des forces à 1 et 2 corps, par exemple, s'écrit :

$$H = \sum_{i=1}^N T(|\mathbf{p}_i|) + \sum_{i=1}^N U(|\mathbf{r}_i - \mathbf{R}|) + \sum_{i < j=2}^N V(|\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j|) \text{ avec } \mathbf{R} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mathbf{r}_i .$$

Le principe est de remplacer l'hamiltonien étudié H par un hamiltonien H_0 d'oscillateurs harmoniques identiques qui peut être résolu par des méthodes analytiques. Cet hamiltonien H_0 dépend de paramètres qui sont ajustés pour que les solutions de H_0 soient les plus proches possibles des solutions de H .

La TE fournit des résultats fiables lorsque les résultats approchés sont des bornes des résultats exacts. Les approximations obtenues sont moins bonnes lorsque la solution de la TE n'a pas de caractère variationnel déterminé. Le but du projet est de comparer des solutions très précises aux prédictions de la TE dans le cas de systèmes variés à 3 corps pour lesquels la TE ne peut pas fournir des bornes. Cela permettra de mieux préciser le domaine de fiabilité de la TE. Le projet nécessitera l'utilisation et la modification d'un code de calcul à 3 corps écrit en Python.

Ce travail sera effectué sous la supervision de Claude Semay et de Lorenzo Cimino.