



**IRS**  
**1<sup>re</sup> année de Master en sciences physiques**  
**Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire**

Troisième loi de Kepler à 3 corps quantiques

L'hamiltonien  $H$  de  $N$  particules en interaction gravitationnelle mutuelle est donné par

$$H = \sum_{i=1}^N \frac{\mathbf{p}_i^2}{2m_i} - \frac{\mathbf{P}^2}{2M} - \sum_{i < j=2}^N \frac{Gm_i m_j}{|\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j|}$$

où  $M$  et  $\mathbf{P}$  sont respectivement la masse et l'impulsion totales du système. À deux corps, la 3<sup>e</sup> loi de Kepler fournit un lien entre l'énergie et la période orbitale. Des travaux récents ont montré qu'une généralisation de cette loi était approximativement applicable pour certains systèmes à trois corps.

Ces résultats ont incité à rechercher des régularités similaires dans les systèmes quantiques équivalents. Des méthodes de calcul approchées ont permis de montrer que la généralisation d'une 3<sup>e</sup> loi de Kepler existe sans doute pour les systèmes quantiques à  $N$  corps. Le but du travail est de réaliser des calculs précis afin d'examiner la pertinence de cette conjecture pour  $N = 3$ . 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 Cintia Willemys.