

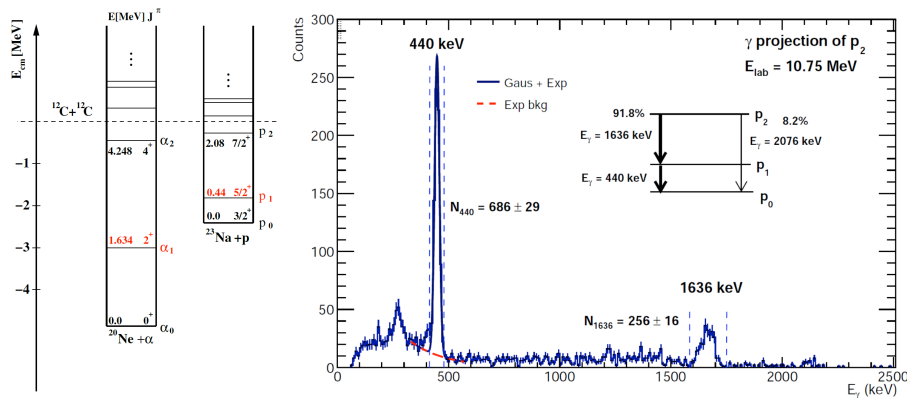
# La réaction de fusion $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ avec l'expérience STELLA

SUPERVISION DU STAGE : MARCEL HEINE<sup>1</sup>, SANDRINE COURTIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN ET UNIVERSITE DE STRASBOURG

TEL : 03 88 10 68 67; E-MAIL : [MARCEL.HEINE@IPHC.CNRS.FR](mailto:MARCEL.HEINE@IPHC.CNRS.FR)

Nous proposons dans ce stage de participer à l'analyse de données du dernier run de l'expérience STELLA<sup>1</sup> (Stellar Laboratory). Cette expérience a pour but de mesurer en laboratoire, de façon directe, les réactions de fusion d'intérêt majeur pour la compréhension des phases tardives des étoiles massives.



*Gauche* : Schémas partiels des noyaux peuplés dans la réaction de fusion  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ . *Droite* : Spectre gamma en coïncidence mesuré dans  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ .

Parmi ces réactions, l'équipe étudie les principaux systèmes :  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ ,  $^{12}\text{C}+^{16}\text{O}$  et  $^{16}\text{O}+^{16}\text{O}$ . Ces systèmes présentent en particulier des états moléculaires (cluster) [1] dont l'effet pourrait être crucial pour l'évolution stellaire et la synthèse des éléments dans notre univers.

L'étudiant travaillera avec les données du dernier run de STELLA [2], pour la fusion  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  aux énergies proches de la barrière de Coulomb. Dans ce régime d'énergies, sont observées de nombreuses transitions des noyaux de recul  $^{23}\text{Na}$  et  $^{20}\text{Ne}$ , reflétant les contributions des différentes voies de décroissance (voir par exemple le spectre gamma de projection  $p_2$ ). On construira la fonction de réponse du système de détection correspondant aux données mesurées et publiées. L'étudiant se familiarisera avec l'outil de simulation GEANT4 (CERN). La réponse de STELLA à différents schémas de désexcitation sera étudiée et comparée aux données expérimentales et différents rapports de branchement seront déduits. L'étude préparera à des développements futurs en termes de réponse de STELLA à différentes distributions angulaires des particules chargées et gamma émis dans les réactions d'intérêt astrophysique.

Ce stage est associé à une proposition de thèse dans l'équipe.

[1] D. Jenkins and S. Courtin, <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0954-3899/42/3/034010>

[2] M. Heine et al., Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 903 (2018) 1–7.

<sup>1</sup> <http://www.iphc.cnrs.fr/STELLA.html>