
Modélisation de la fission : amélioration du modèle de point de scission

Jean-François Lemaître^{*1}, Jean-Luc Sida², Stefano Panebianco³, Stéphane Hilaire⁴,
Héloïse Goutte⁵, and Sophie Heinrich⁶

¹Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (Irfu) – CEA-DSM – France

²Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (Irfu) – CEA-DSM – France

³Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers (Irfu) – CEA-DSM – France

⁴DIF (DIF) – CEA-DAM – France

⁵Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) – CEA/DSM-CNRS/IN2P3 – France

⁶DIF (DIF) – CEA-DAM – France

Résumé

Présentation : On se propose de modéliser le mécanisme de fission pour déterminer les caractéristiques des fragments produit dans ce mécanisme (probabilité de production, énergie cinétique, énergie d'excitation). Modèle de base : Le modèle est basé sur la description la plus complète possible du point de scission, endroit où les deux noyaux se séparent irrémédiablement. Il prend en compte l'énergie potentielle des noyaux fils en fonction de leur déformation et l'énergie d'interaction entre les deux fragments. Une description statistique micro-canonique permet d'extraire les différentes observables et de les comparer aux expériences. Une précédente version de ce modèle a été développée en 1976 par Wilkins et son équipe et dans le cadre d'une thèse en 2006 (S. Heinrich – U. Orsay) avec des résultats reconnus par l'ensemble de la communauté. Afin de déterminer les différentes distributions (masse, énergie cinétique, énergie d'excitation) on doit tout d'abord calculer aussi exactement que possible l'énergie disponible au point de scission. Compte tenu de la densité d'états pour chaque noyau à chaque déformation, on peut ensuite déterminer la probabilité de formation et les caractéristiques d'une paire de fragments donnée. Ces calculs peuvent être réalisés pour n'importe quel noyau fissionnant en un temps raisonnable. Thème de recherche : De nombreuses améliorations sont envisagées, elles font l'objet de mon travail de recherche. Tout d'abord on va tester différentes formulations de l'interaction coulombienne entre deux noyaux déformés pour en analyser les conséquences sur les probabilités de fragmentation. Par la suite, on va s'intéresser à un défaut du modèle de Wilkins-Heinrich : les énergies disponibles à la scission varient rapidement selon la définition utilisée pour le point de scission. Techniquement, dans le modèle la scission est définie comme l'endroit où les surfaces des deux noyaux sont séparées par une distance d . Malheureusement, l'énergie cinétique totale des noyaux fils, leur énergie d'excitation dépendent fortement de cette distance d . Notre amélioration consiste en la suppression de cette forte dépendance avec le paramètre d . Pour cela, les énergies libres sont corrigées de l'énergie cinétique acquise par les fragments entre l'instant où les noyaux sont encore au contact et l'instant où ils sont à la distance d . Le nouveau bilan d'énergie nous permettra d'obtenir l'énergie d'interaction et l'énergie d'excitation de chaque noyau en supprimant la forte dépendance avec la définition même du

*Intervenant

point de scission. L'énergie cinétique totale sera ainsi, nous l'espérons, corrigée d'une sous-estimation générale observée par les précédents modèles. Les premiers résultats de cette nouvelle approche pourront être présentés lors du Congrès général de la SFP.

Mots-Clés: fission scission Wilkins S.Heinrich