

FR 4902340

-- 2917
CENBG 79 17

I N 2 P 3

CENTRE D'ÉTUDES NUCLÉAIRES
DE BORDEAUX-GRADIGNAN

LE HAUT-VIGNEAU
33170 GRADIGNAN

SPECTRES EN ENERGIE ET DISTRIBUTIONS ANGULAIRES COMPLETES DES
DIFFERENTES PARTICULES LEGERES EMISES AU COURS DE LA TRIPARTI-
TION DU NOYAU ^{236}U INDUITE PAR NEUTRONS THERMIQUES

(Abstract)

F. Cairucoli, B. Leroux, P. Ferrin, G. Barreau, M. Asghar et
N. Cârjan

4^{ème} Colloque International sur la Physique et la Chimie de la
Fission - JULICH, 14-18 Mai 1979

SPECTRES EN ENERGIE ET DISTRIBUTIONS ANGULAIRES COM-
PLETES DES DIFFERENTES PARTICULES LEGERES EMISES AU COURS
DE LA TRIPARTITION DU NOYAU ^{236}U INDUITE PAR NEUTRONS THER-
MIQUES.

F. CAITUCOLI, B. LEROUX, P. PERRIN[†], G. BARREAU, M. ASGHAR^{*}
et N. CÂRIAN.

* Institut Laue Langevin - Grenoble (France)

† Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble (France)

Centre d'Etudes Nucléaires de Bordeaux-Gradignan (France).

Le spectre en énergie et la distribution angulaire des particules α de tripartition permettent de penser que ces particules sont émises à un instant proche de la scission entre les 2 gros fragments qui les "focalisent" normalement à l'axe de fission. Un simple calcul de trajectoires montre que la direction finale des α émis dans ces conditions fait un angle supérieur à 40° avec la direction des fragments, laissant ainsi 2 cônes d'ombre. Cependant en 1970 PIASECKI et al. [1] mirent en évidence des particules α émises dans la direction des fragments de fission. Ces particules appelées "polaires" pourraient être émises soit par les pôles du noyau fissionnant, où la barrière coulombienne décroît tandis que l'élongation du noyau augmente, soit par les pôles des fragments juste après la scission. L'hypothèse d'une évaporation de ces particules à partir des fragments accélérés peut également être envisagée ; en effet le spectre en énergie de ces α polaires est décalé vers les hautes énergies d'environ 7 MeV par rapport au spectre en énergie des α de tripartition habituels. Le mécanisme d'émission de toutes ces particules est-il le même et quelle information peut-on extraire de leur comportement en ce qui concerne la dynamique du mécanisme de fission ? Pour pouvoir répondre à cette question, il était nécessaire de mesurer l'ensemble de la distribution angulaire et le spectre en énergie des différentes particules légères de tripartition.

L'expérience a été réalisée auprès du RHF de Grenoble sur un canal délivrant un flux de neutrons subthermiques de $5 \cdot 10^9 \text{ n/s.cm}^2$. Le dispositif expérimental utilisé est représenté schématiquement sur la fig. 1. La cible de 1 cm^2 de surface est composée d'environ $150 \mu\text{g/cm}^2$ d' ^{235}U O_2 déposé sur un support mince de nickel de $7,5 \mu\text{m}$ d'épaisseur. Les particules légères sont identifiées à l'aide d'un télescope constitué de 3 détecteurs à barrière de surface ΔE_1 , ΔE_2 , E ayant des épaisseurs respectivement égales à 21, 184 et $2000 \mu\text{m}$. La face d'entrée de cet ensemble possède un collimateur de 12 mm de diamètre et est située à 6,85 cm du centre de la cible qui est inclinée de 45° par rapport à l'axe du télescope et par rapport à la direction du faisceau de neutrons. Les fragments de fission sont détectés par 6 détecteurs à barrière de surface diaphragmés à 2 cm de diamètre

et disposés sur une couronne de 13 cm de rayon. La résolution angulaire globale, obtenue par un calcul de Monte Carlo est égale à $7,5^\circ$. La distribution angulaire des particules légères a été mesurée de $67,5^\circ$ à 180° avec un pas de $7,5^\circ$. Un des détecteurs fission est mobile, ce qui a permis d'explorer la zone comprise entre $67,5^\circ$ et $122,5^\circ$ dans laquelle le taux de comptage est plus élevé.

Un convertisseur temps-amplitude à 7 voies mesure la différence des temps de vol de la particule légère et du fragment de fission détecté en coïncidence. Pour chaque événement 11 paramètres sont enregistrés sur bande magnétique. Les matrices énergie-temps de vol permettent d'obtenir une bonne séparation entre les fragments lourds et les fragments légers.

Environ 10^5 événements ont été enregistrés et sont en fin d'analyse. Pour chaque angle, l'intensité relative et le spectre en énergie des différents isotopes de l'hydrogène et de l'hélium ont été obtenus.

La distribution angulaire des particules α détectées respectivement en coïncidence avec le fragment lourd et le fragment léger est représentée sur la fig. 2.

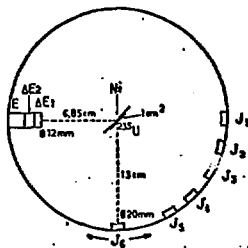


Fig. 1

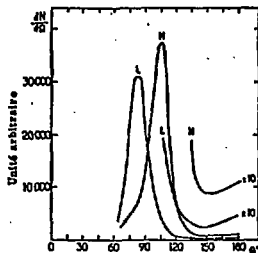


Fig. 2

Pour interpréter les résultats expérimentaux fournis par cette expérience, un nouveau programme de calcul de trajectoires a été élaboré pour améliorer les programmes usuels basés sur la répulsion coulombienne de 3 points chargés. Dans ce nouveau programme, la forme du noyau fissionnant ou des fragments de fission est décrite par des ovales de Cassini; les trajectoires des centres de gravité des fragments et les mouvements de rotation de ces fragments sont obtenus en tenant compte des répulsions coulombiennes mutuelles et de l'interaction nucléaire entre la particule légère et le noyau fissionnant (ou les fragments).

[1] PIASECKI et al., P. Lett. **33B** (1970) 568.