

### II.2.1.5 Barrière de fission de $^{237}\text{Np}$ .

The one-dimension fission barrier parameters of  $^{237}\text{Np}$  have been deduced from experimental results although the presence of two kinds of intermediate structure (if present in case) is not explained in the framework of such a barrier.

L'analyse de la section efficace de fission de  $^{237}\text{Np}$  a confirmé les résultats préliminaires obtenus l'an dernier concernant la séparation des états de classe II en deux groupes d'après la taille du pic correspondant <sup>1)</sup>. Cependant, l'interprétation que nous avons proposée n'est pas totalement vérifiée par les résultats obtenus récemment à Oak Ridge <sup>2)</sup> sur les spins des résonances. Ces résultats font apparaître, dans la section efficace de fission au-dessus de 100 eV, des grandes résonances de spin 2 et de spin 3, en bon accord avec le sentiment que les barrières  $2^+$  et  $3^+$  ne doivent pas être très différentes. Il devient alors difficile, sinon impossible, de comprendre la séparation que nous avons observée en restant dans le cadre d'une barrière à deux bosses à une seule dimension.

Pour les grands pics de fission, l'hypothèse de la barrière à une seule dimension peut rester valable et, dans ce cas, il est possible d'en déterminer les principaux paramètres. La comparaison entre les densités des niveaux de classe I et des niveaux de classe II fournit immédiatement la hauteur du second minimum :

$$E_{II} = 1,84 \text{ MeV.}$$

Si on admet que la première barrière est la plus élevée, ainsi qu'il ressort des calculs théoriques et des résultats expérimentaux, sa hauteur correspond à l'énergie des neutrons pour lesquels le seuil de fission est atteint :

$$E_A = 6,06 \text{ MeV.}$$

Le calcul des autres paramètres nécessite la connaissance de la largeur moyenne de fission, de la largeur des états de classe II et la durée de vie de l'isomère de fission ; comme ce dernier n'a pas encore pu être isolé expérimentalement, sa durée de vie a été évaluée à 50 secondes par extrapolation des durées de vie des isomères de fission impair-impair. On trouve alors pour la hauteur de la deuxième barrière :

$$E_B = 5,45 \text{ MeV,}$$

et, pour les pulsations des oscillateurs harmoniques associés à chacune des barrières :

$$\hbar\omega_A \approx 0,7 \text{ MeV,}$$

$$\hbar\omega_B \approx 0,45 \text{ MeV.}$$

La durée de vie de l'isomère  $\gamma$  qui se désexcite en revenant dans le premier puits serait alors 10 secondes, si on la calcule avec les paramètres donnés plus haut. Bien que la durée de vie soit extrêmement sensible à de petites variations de  $\mu$ , on voit que l'isomère a plutôt tendance à se désexciter vers le premier puits alors que, jusqu'à présent, on l'a cherché, en vain, dans la voie de fission.

(D. Paya et S. Plattard<sup>†</sup>)

#### Note et Références de la Section II.2.1.5

† Service de Physique Nucléaire, DAM, Bruyères-le-Châtel.

- 1) S. Plattard et al., J. Phys., 1972, 33, Colloque C-5, 21.
- 2) G.A. Keyworth et al., Phys. Rev., à paraître.

#### II.2.1.6 Etude des résonances perdues dans les sections efficaces totale et de fission des noyaux fissiles.

On a pu également se référer aux articles de Reich et Moore, J. Phys. Rev. 1968, 177, 1048 et 1058.

La difficulté principale rencontrée dans l'interprétation des sections efficaces totale et de fission des noyaux fissiles provient du nombre de niveaux qui ne sont pas détectés expérimentalement en raison soit de leur faible largeur neutronique, soit de la proximité d'un niveau beaucoup plus important. Pour atteindre des grandeurs physiques intéressantes comme la densité moyenne, il est nécessaire d'évaluer le nombre de niveaux ainsi perdus. Dans ce but, nous avons simulé les sections efficaces totale et de fission de  $^{233}\text{U}$  et  $^{241}\text{Pu}$  au moyen d'une méthode de Monte-Carlo. Les données introduites dans le calcul (tableau (II.2).2) ont été choisies de manière à reproduire les valeurs moyennes et les distributions expérimentales. Elles permettent de constituer des jeux de paramètres de résonances à partir desquels, au moyen du formalisme multiniveau de Reich et Moore, on construit les sections efficaces ; celles-ci sont ensuite déformées pour reproduire les effets de résolution et de fluctuations statistiques.

Globalement, les courbes obtenues font apparaître un nombre de résonances inférieur au nombre initial dans la proportion de 38 % (entre 0 et 60 eV) dans le cas de  $^{233}\text{U}$  et 27 % (entre 0 et 104 eV) dans le cas de  $^{241}\text{Pu}$ . Dans certains cas, la perte d'un ou plusieurs niveaux, ainsi que les effets d'interférence entre niveaux provoquent des déformations telles que les résonances n'apparaissent pas aux énergies des niveaux injectées dans le calcul.