

PROPOSITION: MESURE DE TAUX DE CAPTURE PARTIEL DE MUONS DANS B¹¹

J.P. Deutsch, L. Grenacs, P.O. Macq, J.P. Stroot

CERN LIBRARIES, GENEVA



CM-P00073716

But de l'expérience. De récentes mesures de Alburger et alii¹⁾, sur le spin et la parité du niveau fondamental du Be¹¹ confirment en partie les prévisions de Una et Talmi²⁾ d'une inversion de l'ordre des niveaux du modèle en couches dans cette région. Le contrôle des prévisions des mêmes auteurs pour le premier niveau excité (320 keV) est actuellement inaccessible à des mesures de physique nucléaire "classiques" (spectroscopie bêta-gamma ou réactions avec nucléons) (Fig. 1).

L'objet de notre proposition serait de mesurer les taux de capture partiels (TCP) de muons dans le B¹¹ vers l'état fondamental et le 1er état excité du Be¹¹; la comparaison de ces taux de capture devrait permettre de contrôler les prévisions de Una et Talmi sur ces deux niveaux. (P_{1/2} et S_{1/2}).

La valeur absolue des taux de capture serait susceptible de préciser les valeurs des constants de couplage g_A et g_P.

La mesure de TCP dans le B¹¹ est particulièrement exempte de bruit de fond parce que seuls deux niveaux liés du Be¹¹ sont formés dans la capture; les rayons γ résultant de l'évaporation de 1 neutron sont peu nombreux et de hautes énergies; il n'existe pas de rayons γ après évaporation de plus de 1 neutron (Fig. 2).

Remarquons que la mesure de TCP (3+ → 2+) sur B¹⁰ vers le premier état excité du Be¹⁰ (Gamow-Teller) est encore plus aisée (Fig. 3) elle serait entreprise dans une étape ultérieure.

Méthode expérimentale (Fig. 4a et b). L'expérience comporte deux parties:

- la détermination du taux de capture vers le 1er état excité se fera par la détection du rayon γ de désexcitation de 320 keV;

1) Alburger et alii : Phys.Rev. 136 (1964) B 916.

2) Talmi et Una: Phys.Rev.Letters 4 (1960) 469.

- la détermination du taux de capture vers l'état fondamental de B^{11} se fera à partir de l'activité induite du Be^{11} . Le nombre de μ dans la cible est donné par 1 2 3 4; la mesure du délai entre ce moment d'arrivée et 5 6 sert de signature supplémentaire dans la détection.

Taux de comptage. On suppose que le faisceau de μ a les caractéristiques suivantes: (CERN 63-65)

$$\text{Faisceau } N_{11} \left\{ \begin{array}{l} - N^{\circ} \text{ de } \mu/\text{sec } 100 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^4 \\ - p = 176 \text{ MeV}/c \\ - \Delta p/p = 5,6\% \end{array} \right.$$

On suppose également que le taux de capture vers le premier niveau du Be^{11} représente 10% du taux de capture total. Utilisant une cible de $5 \text{ gr}/\text{cm}^2$, le nombre de rayons γ de 320 keV détectés serait de 1 à 10/sec suivant les hypothèses faites sur le niveau du Be^{11} .

Les mesures d'activation demanderaient un faisceau haché par paquets de 30 sec. distants de 30 sec. Le taux de comptage de γ de 2,14 MeV serait d'environ 200/minute.

L'expérience proposée (mise au point et obtention de 1% d'erreur statistique) demande environ 1 semaine.

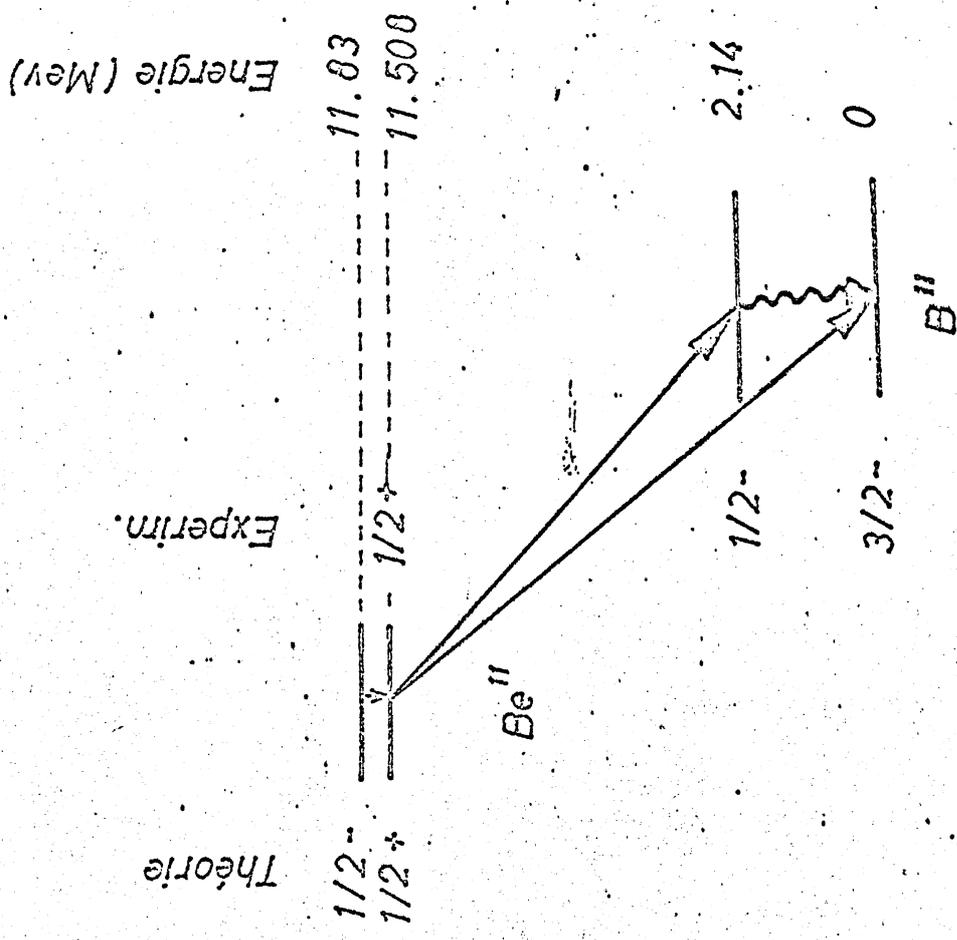


Fig.1

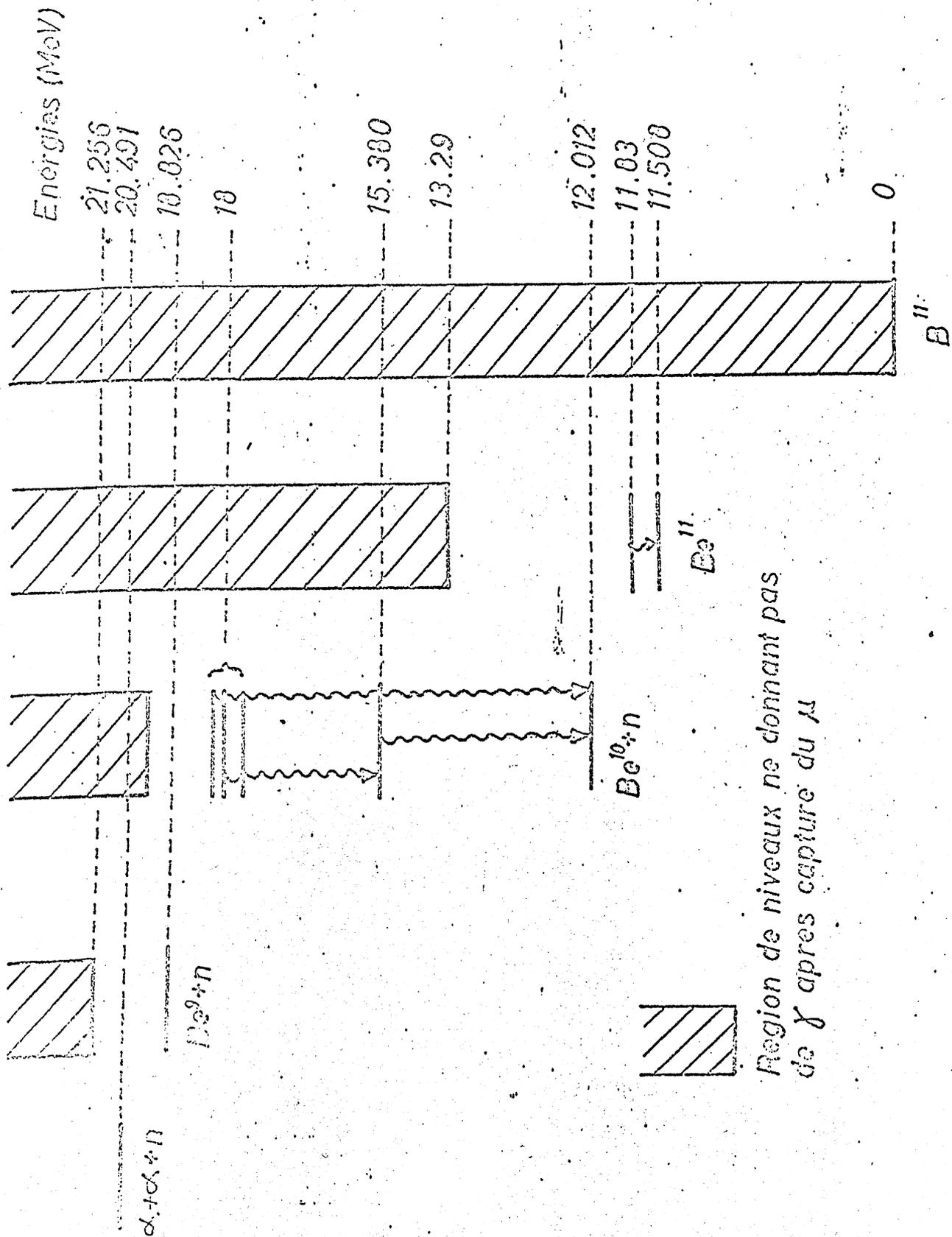


Fig.2 Rem.: Seuls les γ apparaissant avec le temps de capture du μ dans B sont représentés sur cette figure

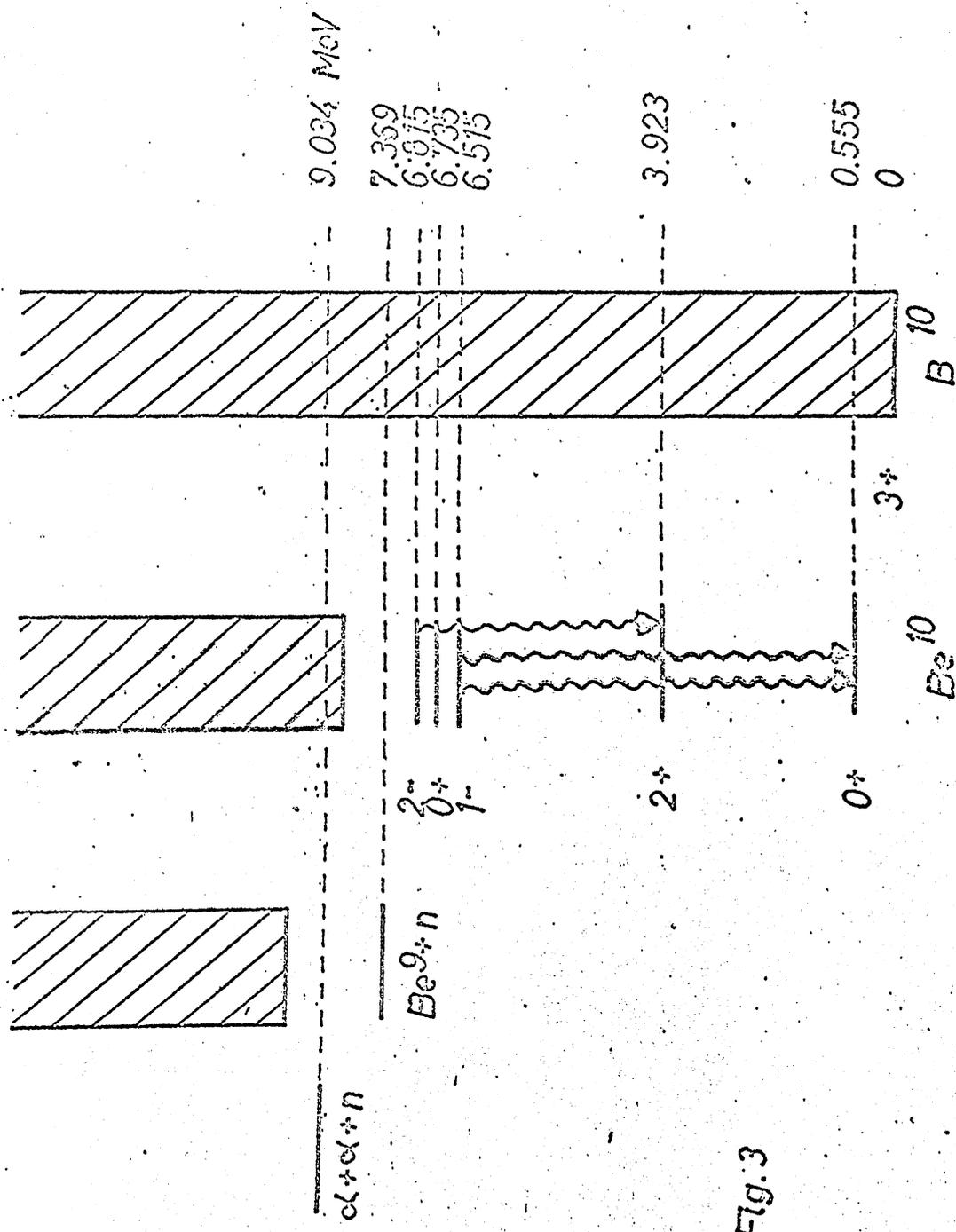


Fig. 3

Rem.: Seuls les γ apparaissant avec le temps de capture de μ dans B^{10} sont représentés sur cette figure.

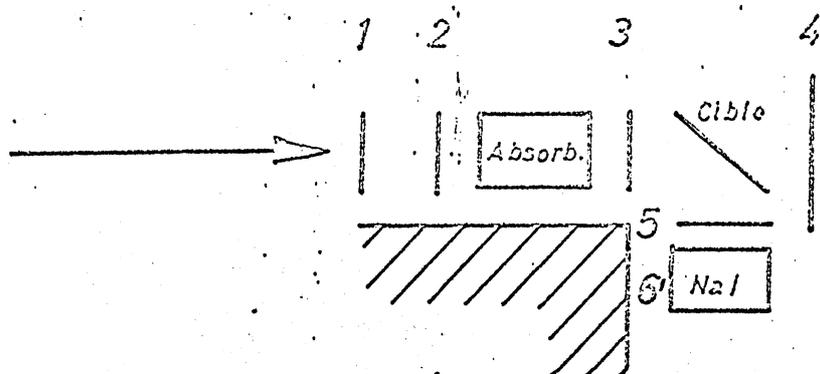


Fig. 4 a - Mesure du TCP de l'état excité de Be^{11}

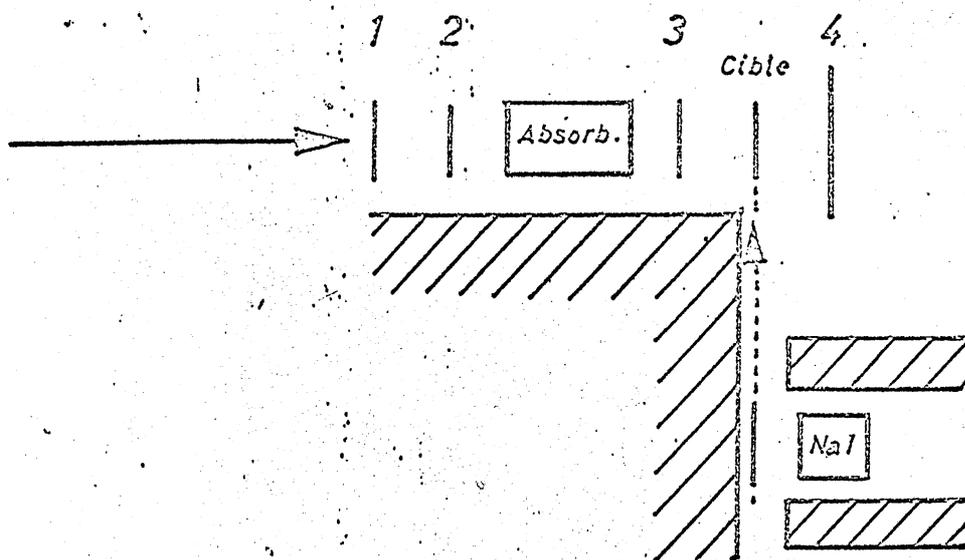


Fig. 4 b - Mesure d'activation.