ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE

Division NP
Rapport Interne 68-20
le 28 mai 1968

ETUDE DES FAISCEAUX DE PROTONS D'ENERGIE DE 600 MeV ET 200 MeV POUR LA PREPARATION DE L'EXPERIENCE SC 17 (Toulouse - Mme Bielle)

A. Cordaillat, S. Kullander, A. Sicre*

***

I. FAISCEAU DE 600 MeV

Le faisceau de 600 MeV (croquis ci-joint) est obtenu à partie du faisceau ISOLDE. La lentille LA4 de ce faisceau est remplacée par l'aimant MB1 de façon à obtenir une déviation de 20° vers la droite. L'angle d'entrée du faisceau dans l'aimant est de 10°. L'axe de l'aimant a dû être déplacé latéralement de 100 mm de façon à permettre le libre passage du faisceau dévié dans le canal de l'aimant.

Les calculs des courants de transport du faisceau ont été effectués au moyen du programme TRAMP modifié et sur des données de M. Hedin. Ces courants sont sensiblement les mêmes que pour le faisceau ISOLDE complet jusqu'au doublet LA7-LA8. Les valeurs calculées des courants dans le doublet LA9-LA10 et dans l'aimant MB1 ont été ajustées expérimentalement par visualisation sur un écran de ZNS placé au point de focalisation situé à 9,5 m du centre de MB1.

Le profil du faisceau a été obtenu par étude de l'émission β d'une plaque d'Aluminium exposée au point de focalisation (voir figure I).

Nous obtenons une surface de faisceau à $\frac{1}{2}$ hauteur de 2×2 cm^2.

En défocalisant nous avons 6×8 cm^2.

II. FAISCEAU DE 200 MeV

Pour ce faisceau on utilise une intensité réduite de la machine: $5{,}5\ 10^9$ p/s et le fonctionnement en "stochastique".

---

*) Faculté des Sciences, Université de Bordeaux.

La diminution d'énergie de 600 à 200 MeV est obtenue au moyen d'un dégradeur. Deux sortes de dégradeurs sont utilisés: en cuivre et en marbre. Le faisceau de 200 MeV doit être utilisé pendant un temps important lors de l'expérience; aussi le marbre est préférable au cuivre car la radioactivité de ce dernier divient rapidement importante sous l'action des protons incidents.

Les blocs de dégradeurs de cuivre et de marbre sont d'épaisseur variable; ceux-ci sont placés entre les deux doublets LA7-LA8 et LA9-LA10.

L'étude du faisceau est faite au moyen d'une chambre à émission secondaire, et d'un ensemble de deux compteurs à scintillation en coïncidence. La chambre à émission secondaire mesure l'intensité du faisceau avant son entrée dans le dégradeur.

Par comparaison avec la chambre à émission secondaire on trouve ainsi un taux de diminution de l'intensité de l'ordre de 10^{-4} lorsqu'on passe de 600 à 200 MeV environ.

Le système de compteurs en coïncidence est constitué de deux scintillateurs plastiques NE102 de dimensions 1 x 2 cm^2 et 2 x 2 cm^2.

Les deux scintillateurs sont placées respectivement à 3,70 m et 4,45 m du centre de l'aimant MB1.

Les courants de transport sont sensiblement ceux d'ISOLDE jusqu'au doublet LA7-LA8. Les valeurs des courants dans LA9-LA10 sont ajustées à 66A et 63A respectivement pour obtenir le taux maximum de coïncidences dans les compteurs.

On a étudié le nombre de coïncidences en fonction du courant dans l'aimant MB1 pour deux longueurs du dégradeur en marbre et une longueur du dégradeur en cuivre (figures II et III).

Par ces mesures nous trouvons les résultats suivants:

- Marbre L = 54 cm, I = 132A, E= 207 MeV
  L = 50 cm, I = 143A, E= 241 MeV
- Cuivre L = 19 cm, I = 140A, E= 232 MeV

Les énergies sont trouvées par integrations directes dans le champ magnétique.

Pour obtenir des protons de 200 MeV il faut un dégradeur en marbre de 54,8 cm de longueur, ou en cuivre d'une longueur de 21,7 cm et un courant de magnétisation de 129 A.

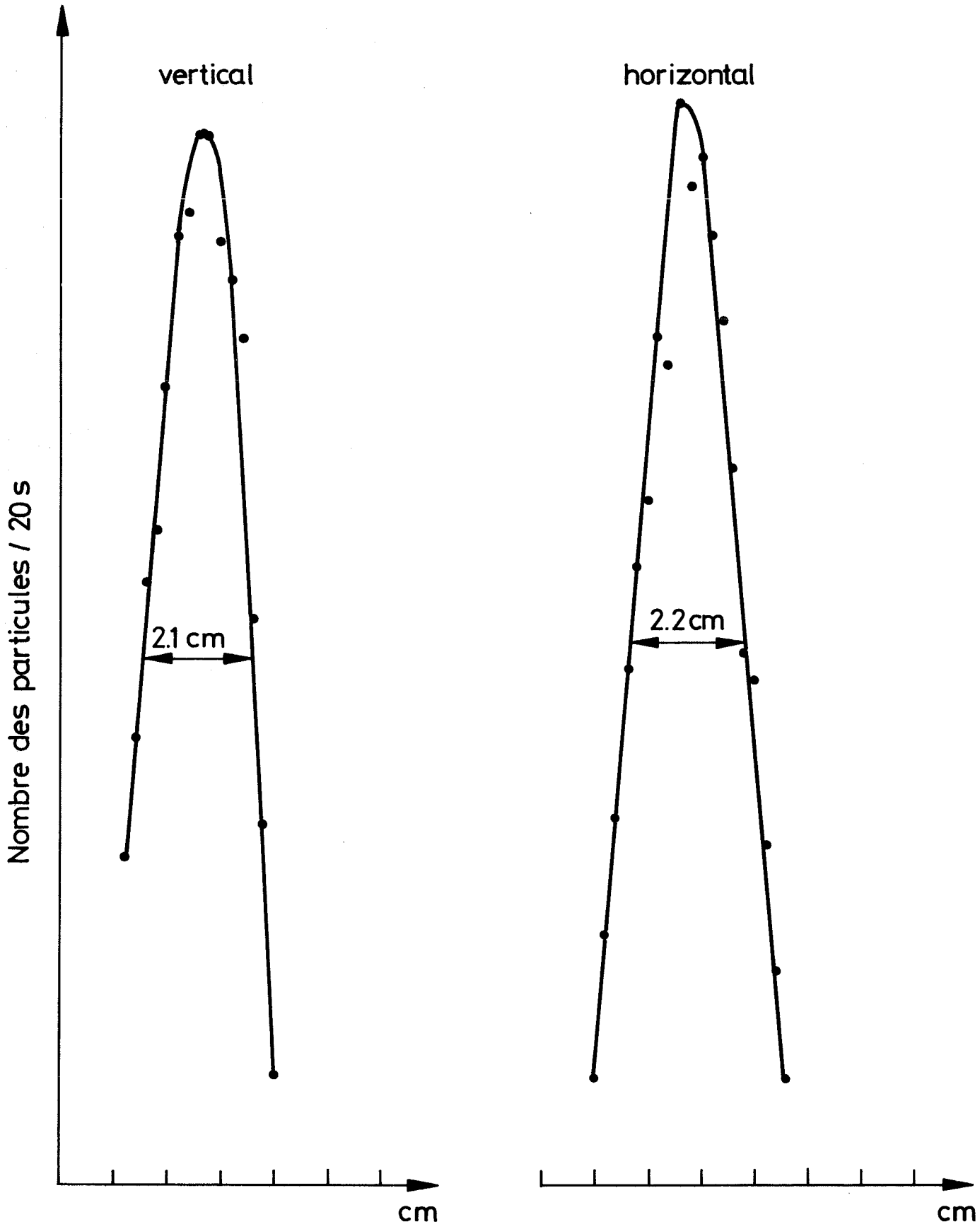
Le rapport des particules recueillies par cm^2 au point de focalisation sur les particules incidentes sera approximativement:

$$3\ 10^5/5,5.10^9 \simeq 0,6.10^{-4}.$$

Il nous semble que nous pouvons mainterant constituer assez facilement des faisceaux d'énergies variables de 200 MeV à 600 MeV avec des propriétés convenables en utilisant la méthode des dégradeurs.

Dans la préparation et la réalisation de tous ces travaux nous avons eu des discussions fructueuses et de l'aide des physiciens de Toulouse et des nombreuses personnes de la Division MSC.

Profil du faisceau
600 MeV



SIS:K 0650

FIG. I

Dégradeur marbre

1×2 cm 1er Sc. à 3.70 m du centre de MB 1

2×2 cm 2e Sc. à 4.45 m du centre de MB 1

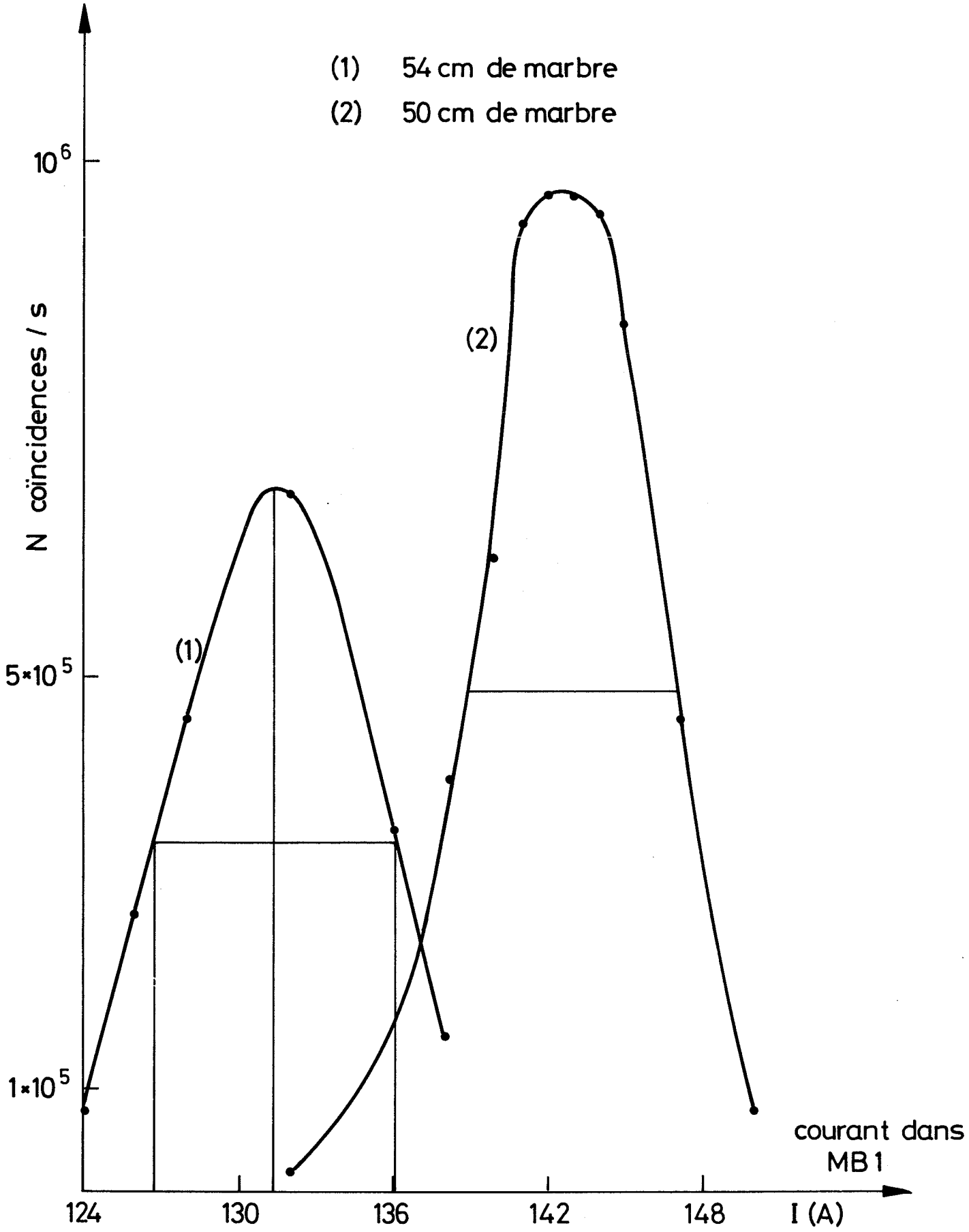


FIG. II

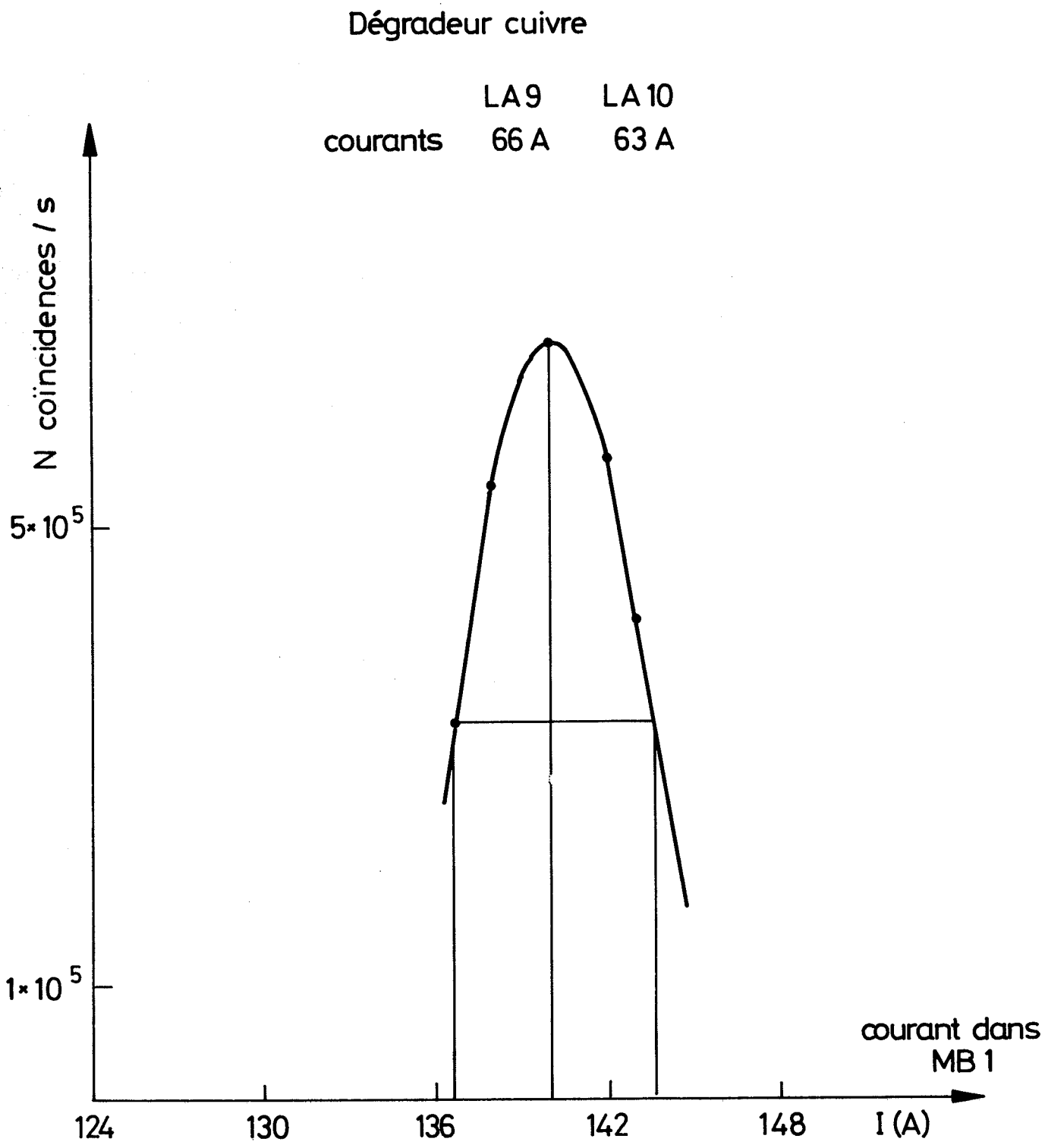
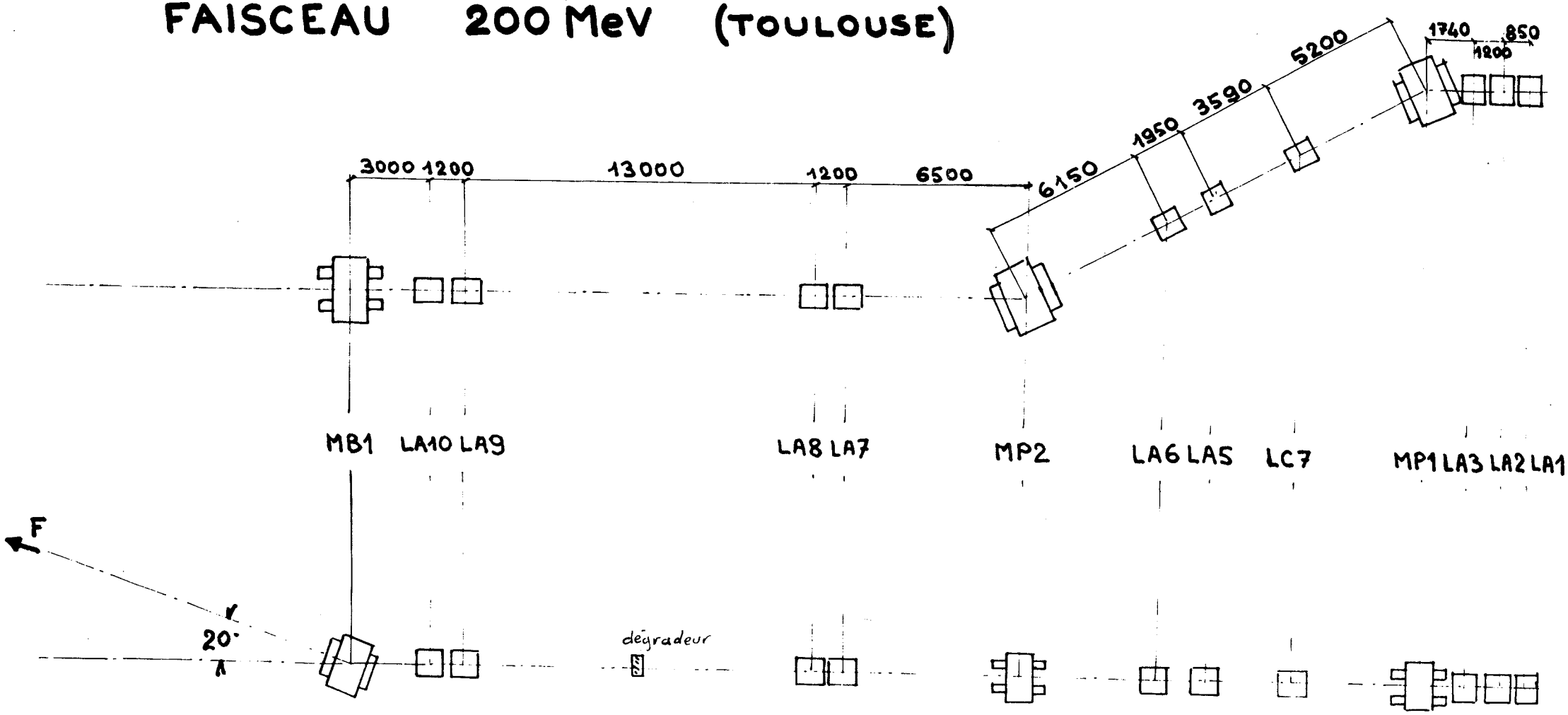

Dégradeur cuivre
LA 9
LA 10
courants
66 A
63 A
N coïncidences / s
5× 10^5
1× 10^5
courant dans
MB 1
124
130
136
142
148
I (A)

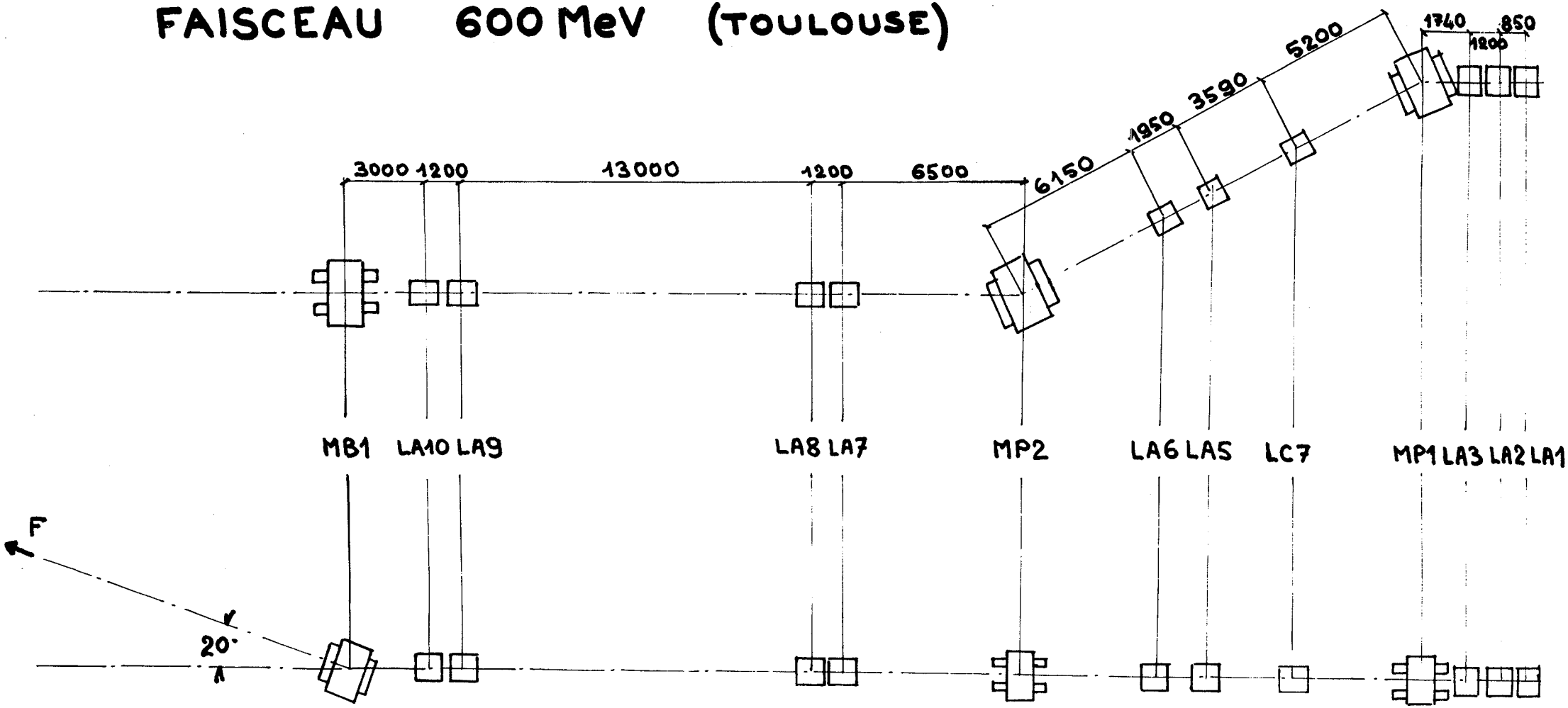
FIG. III

FAISCEAU 200 MeV (TOULOUSE)



LA1	LA2	LA3	MP1	LC7	LA5	LA6	MP2	LA7	LA8	LA9	LA10	MB1	
↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↓	↑	
51	63	14	652	710	89	96	594	89	92,8	66	63	129	

FAISCEAU 600 MeV (TOULOUSE)



LA1	LA2	LA3	MP1	LC7	LA5	LA6	MP2	LA7	LA8	LA9	LA10	MB1	
↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↓	↑	DIMENSION DU FAISCEAU
51	63	14,3	652	720	89	60	597	88	92,8	79,2	78	240	2 x 2 cm
51	63	14	652	710	89	96	594	89	92,8	75	91	243	6 x 8 cm