

7. 8. 1984

MESURE LENTE DU PROFIL TRANSVERSAL**- TEST AU LAL -**

S. Battisti - C. Dutriat

1. INTRODUCTION

La mesure lente du profil transversal sera faite au LPI par un fil mobile (WSM)¹). Il est prévu de mesurer, dans un premier temps, la charge électrique développée sur le fil par le faisceau. Deux types d'électronique disponibles au PS peuvent être utilisés:

- L'intégrateur échantillonneur utilisé pour les SEMGRIDS du LEAR:
- L'intégrateur échantillonneur utilisé dans le CODD,
- Le test consiste à
 - 1) observer les bruits parasites existant dans des conditions réelles d'utilisation et de
 - 2) vérifier le bon fonctionnement de l'électronique pour ce type d'application.

2. DESCRIPTION DU MATERIEL**2.1 LE CAPTEUR**

Le WSM utilisé est celui développé par R. Jung²) et installé ~ 560 mm devant le convertisseur e⁻/e⁺ du LAL. Le fil a une forme en L pour la mesure du profil H et du profil V dans un seul passage; il est en tungstène de Ø 0,3 mm. La vitesse de déplacement utilisée est d'environ 10 mm/sec.

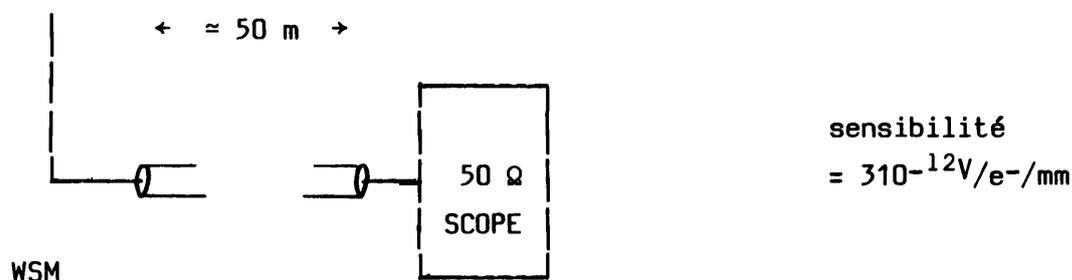
2.2 LE FAISCEAU

Il s'agit de 10^{10} à $2 \cdot 10^{11}$ e⁻ d'environ 1 GeV. L'impulsion dure 30 nsec et est répétée toutes les 10 msec. Les dimensions transversales sont $\Delta x \approx \Delta y \approx 1$ mm.

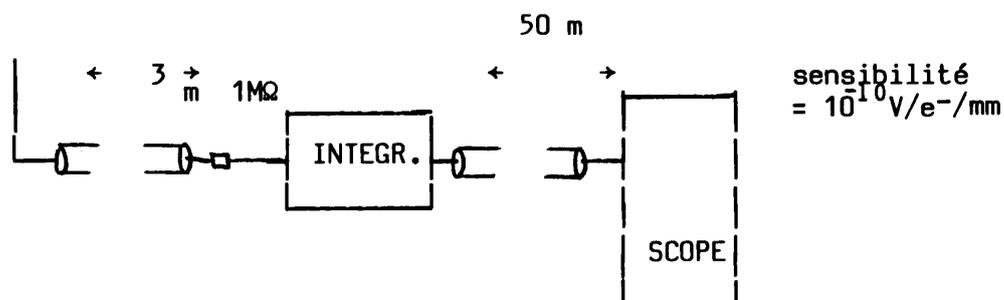
2.3 CONFIGURATION DU MATERIEL DE MESURE

Deux types de mesure ont pu être réalisés:

2.3.1 Observation directe des particules secondaires



2.3.2 Intégration du signal



INTEGR.= Intégrateur utilisé dans les SEMGRIDS du LEAR.

La résistance de 1 MΩ est nécessaire pour réduire la sensibilité.

3. RESULTATS

3.1 OBSERVATION DIRECTE (configuration 2.3.1)

(voir courbe 1)

- Les profils H et V sont positifs et centrés à un déplacement $d_V = 14 \text{ mm}$ et $d_H = 54,5 \text{ mm}$.
- Des signaux parasites, positifs aussi, apparaissent dont les maxima ont lieu pour $d = 22 \text{ mm}$ et $d = 38 \text{ mm}$.
- Le bruit recueilli quand le fil est en dehors du faisceau et quand le faisceau et le convertisseur sont en place est $\sim 0,1 \text{ V}$ - cela est dû principalement à la transmission en mode commun.

3.2 On veut vérifier si les signaux parasites sont dus au convertisseur = on

retire le convertisseur (voir courbe 2) = les signaux parasites disparaissent et le signal représentatif des électrons diminue. On peut alors évaluer le coefficient d'émission secondaire propre aux électrons incidents = on trouve $\epsilon \approx 5\%$. On note qu'en présence du convertisseur le coefficient d'émission apparent est 3 fois plus élevé soit 15%.

3.3 On veut savoir quel champs dans le voisinage du fil influence les signaux =

On polarise le fil négativement jusqu'à $U_p = -600V$ = pas d'effet. On polarise le fil positivement = les signaux diminuent, les signaux parasites bien plus que les signaux utiles (voir courbe 3).

Finalement pour $U_p > +400V$ le signal utile est trois fois inférieur et correspond bien à un coefficient d'émission secondaire de 5%.

3.4 INTEGRATION DU SIGNAL = (configuration 2.3.2)

(voir courbe 4)

L'effet du bruit dû à la transmission est rendu négligeable.

3.5 MESURE AVEC ELECTRONIQUE DU TYPE CODD

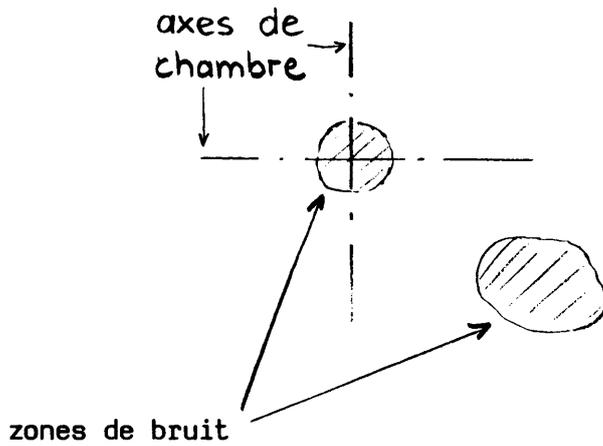
Cette électronique nécessite une synchronisation au faisceau (échantillonnage du signal), qui n'a pas pu être réalisée à temps [une erreur dans la polarité du signal d'échantillonnage n'ayant pas été décelée].

4. CONCLUSIONS

4.1 Le BRUIT

Sans convertisseur le bruit est nettement plus faible que le signal utile: les mesures ailleurs que devant le convertisseur ou devant la Dump ne nécessitent pas de précautions particulières sur le capteur.

Devant le convertisseur le signal parasite a une distribution en fonction du déplacement très marquée à deux niveaux = à la position du faisceau et à 9 mm en dessous et 15 mm sur le côté comme le montre le schéma suivant:



Cette distribution spatiale du bruit est difficile à expliquer, elle dépend probablement de la matière et des champs existants dans la région. L'explication la plus convaincante du phénomène est la suivante: les électrons produisent dans le convertisseur essentiellement des γ^3). Le fil se trouve à 180° par rapport à la direction du faisceau à l'impact du convertisseur. A cet endroit les particules γ de basse énergie et les e^- de basse énergie créés à la surface du convertisseur (de 100 eV à 10 keV) sont les plus nombreuses. Elles libèrent des électrons sur le fil par effet photoélectrique surtout et aussi effet Compton.

Ces électrons libérés sont aussi de basse énergie (de plus basse énergie en moyenne que ceux libérés par les e^- incidents de 200 MeV) et sont donc recapturés par le fil quand celui-ci est polarisé positivement

Si cette hypothèse est exacte il suffirait pour réduire le bruit de placer un écran aux particules de basse énergie entre le fil et le convertisseur (par exemple une feuille d'aluminium de 10 μ pour 10 keV). Ce devrait être le prochain test.

4.2 LE PRETRAITEMENT

L'électronique du type SEMGRID CERN a donné satisfaction; elle doit être placée le plus près possible du capteur car elle ne rejette pas le bruit en mode commun. Il est également indispensable que le connecteur délivrant le signal sur le capteur soit flottant. En cas de difficultés on pourra toujours rejeter le mode commun par un transformateur.

L'électronique du type échantillonneur (CDD) était envisagé pour le cas où des ions (lents) viendraient perturber la mesure.

L'observation du signal parvenant directement du fil sur l'oscilloscope, avec une résolution de mieux que 5 nsec, n'a pas montré de signal en dehors du temps de passage du faisceau (30 nsec).

5. REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Messieurs P. Brunet, R. Chéhab, R. Jung, J.M. Vouillot et l'équipe d'opération du LAL pour leur coopération.

REFERENCES

- 1) Mesure du profil transversal du faisceau au LIL et à l'injection dans EPA,
S. Battisti, PS/LPI/Note 83-14
- 2) Fourth and fifth Scanner Tests at Orsay,
R. Jung, LEP-ISR.OP/RF/SVW/TN.7-20. 12. 83
- 3) Experimental Nuclear Physics,
H.A. Bethe and Ashkin - 1953 (Segre Editor)

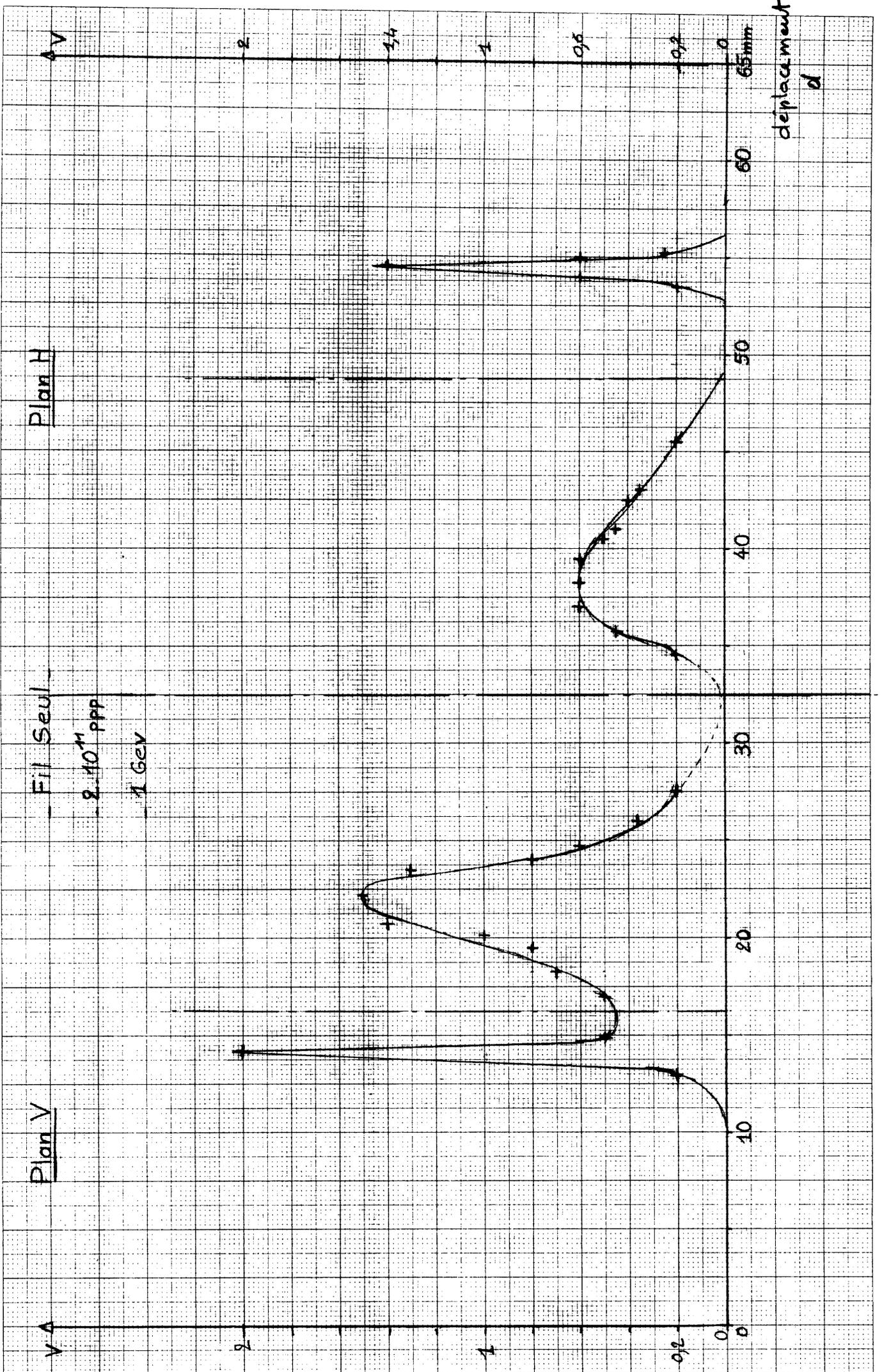
distribution:

J.J. AEBI
S. BATTISTI
A. BELLANGER
R. BERTOLOTTI
D. BLECHSCHMIDT
J.C. GODOT
K. HUBNER
I. KAMBER
H. KUGLER
J.H.B. MADSEN
E. MARCARINI
O. MARTIN
D. MCINTOSH
B. NICOLAI
J.C. THOMI
D. WARNER

L. BERNARD
C. DUTRIAT
R. JUNG/LEP
P. TETU
M. VAN ROOY
J.M. VOUILLOT/LEP

LAL: P. BRUNET
R. CHEHAB

- COURBE (1)



- COURBE ②

Fil seul sans convertisseur

$2 \cdot 10^{10}$ PPP

930 Meur

Plan V

V Δ
mV

50

40

30

20

10

10

centre

30

40

Plan H

V Δ
mV

50

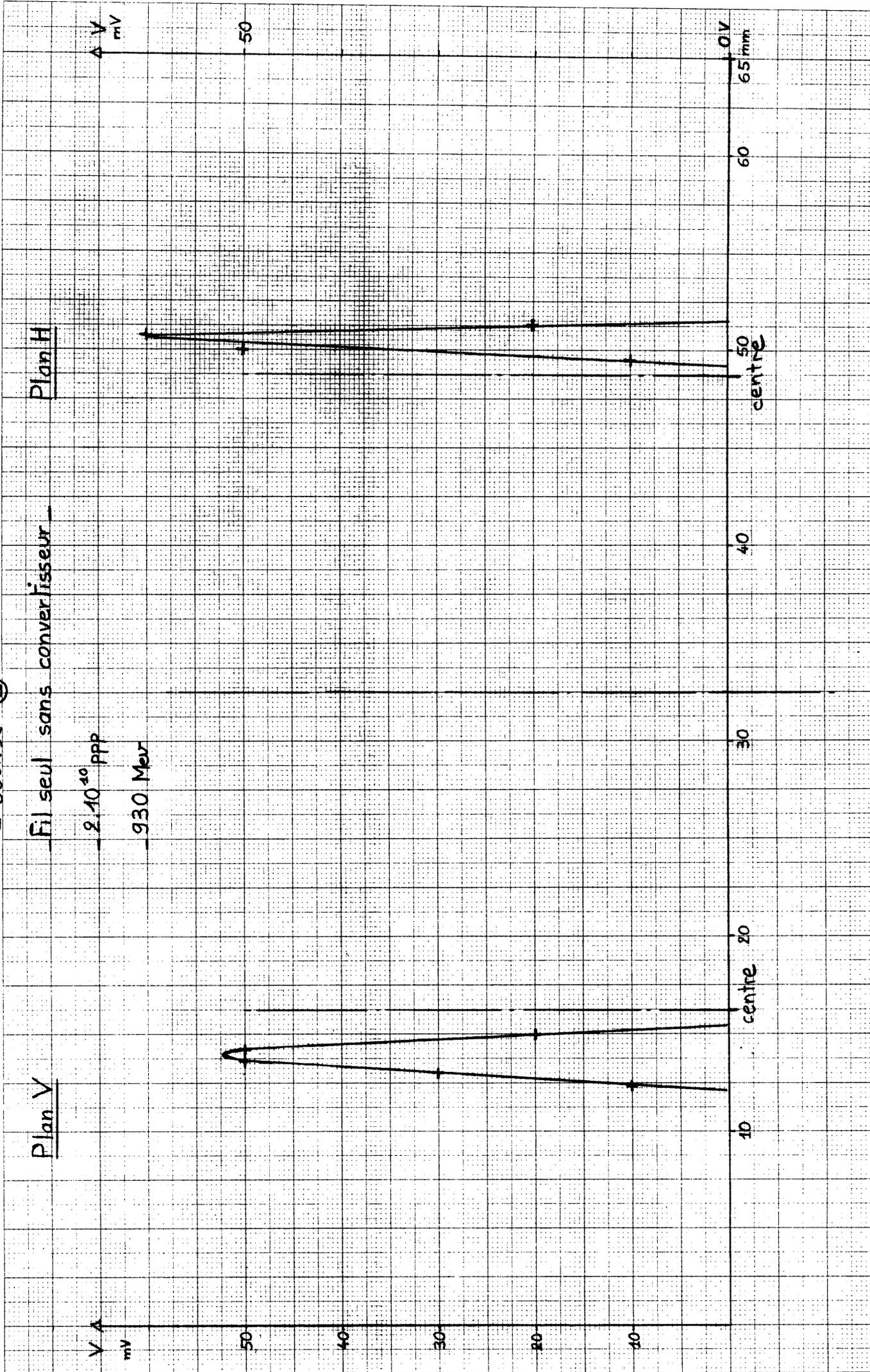
0V

65 mm

60

50

centre



③

