

PROCEDURES DE REGLAGE SIMPLIFIE

DES LIGNES DE TRANSFERT Eo, E1 et E2

ou

COMMENT INJECTER (SANS DOULEUR) DES PROTONS OU

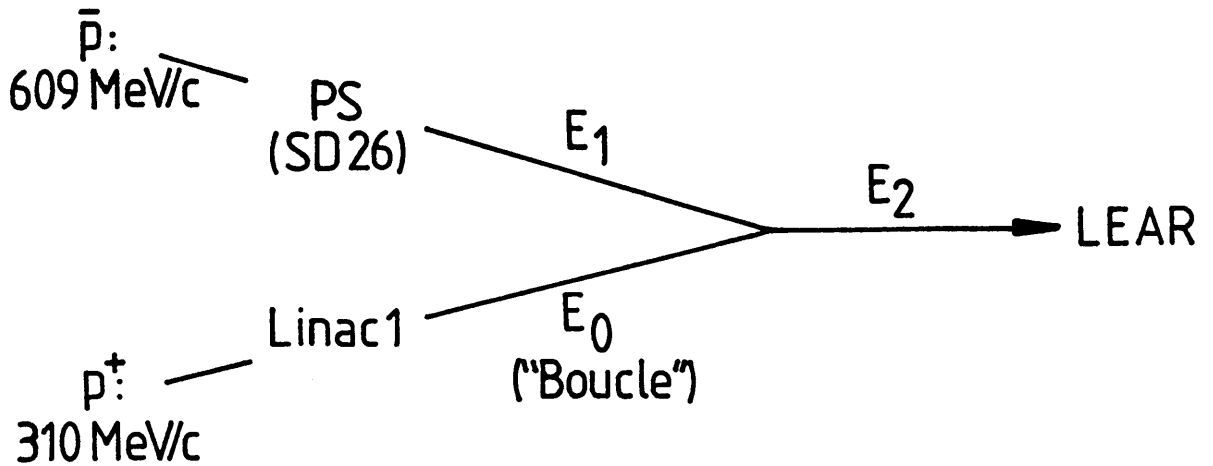
ANITPROTONS DANS LEAR

D.J. Simon

1. Introduction
2. Réglage de la boucle Eo (p^+)
 - 2.1 Caractéristiques
 - 2.2 Moyens d'observation
 - 2.3 Premières opérations
 - 2.4 Réglages
3. *Réglage de la ligne de transfert E1 (\bar{p})*
 - 3.1 *Caractéristiques*
 - 3.2 *Opérations préliminaires*
 - 3.3 *Ajustements au MCR (PS)*
 - 3.4 *Ajustements depuis LEAR*
4. Réglage de la ligne de transfert E2 (p^+ et \bar{p})
 - 4.1 Caractéristiques
 - 4.2 Moyens d'observation
 - 4.3 Réglages de la ligne
 - 4.4 Optique
5. Annexes
 - 5.1 Utilisations d'une SEMGRID "slow" pour contrôler le faisceau dans la boucle Eo
 - 5.2 Procédure pour arrêter et démarrer rapidement E2 BHN02
 - 5.3 Utilisation d'une SEMGRID "fast" (E2, E4 ...)

1. Introduction

Les antiprotons éjectés du PS et les protons produits par le Linac 1 sont transférés à LEAR selon le schéma suivant (voir figure 1):



Bien que différente pour les \bar{p} et les p^+ , l'optique de la ligne E2 peut être réglée d'une façon sensiblement identique pour les deux types de particules; c'est pourquoi on utilisera cette note de la façon suivante:

Transfert de protons: consulter les paragraphes 2 (réglage de E0) et 4 (réglage de E2).

Transfert d'antiprotons: consulter les paragraphes 3 (réglage de E1) et 4 (E2).

Bien entendu, on suppose que les courants correspondants à chacune de ces situations ont été établis dans les éléments de transfert; consulter les "logs LEAR".

Pour ouvrir le beam stopper E2 STP01 afin de régler la ligne E2, il sera plus tard nécessaire de passer en faisceau court ($< 1\mu\text{s}$, chopper-Linac ON); de toute façon, le système de sécurité (beam stopper rapide, atténuation) ne le permettrait pas (voir E. Asséo).

On observe aussi le faisceau sur TV3 à la sortie de la boucle.

2.3 Premières opérations

Le faisceau Linac 1 doit d'abord être réglé par l'équipe du Linac: pour cela il faut impérativement arrêter l'alimentation des aimants en série Eo(BHNO1+BHNO4) pour permettre l'utilisation de la ligne de mesure du Linac.

Remarque: Le réglage de Eo peut être fait sans que la zone E4 (machine LEAR) ait été patrouillée. Il suffit que E2BHNO2 (aimant 20°) soit arrêté et E2 STP01 fermé (beam stopper placé devant cet aimant). Voir chaîne de sécurité.

2.4 Réglages

- Ne pas trop fermer la slit MADEV01 (ouverture ≥ 10 mm).
- Le triplet de sortie du Linac (IQ11) est réglé par le Linac: ne pas y toucher. Par contre, 4 dipôles Linac peuvent être utilisés. Leurs appellations diffèrent selon que l'on travaille sur le touch-panel Eo ou sur le log Lear ("Linac 1 HEBT parameters").

	Nom Eo		Nom Linac 1 (L4)
Eo	BD41H	←————→	L4 GDMH01
	BD41V		GDMV01
	BD42H		GDMH02
	BD42V		GDMV02

c) Optique

Ne pas modifier la lentille de champ QFN03. En pratique, seule QDN04 doit être ajustée pour optimiser le faisceau dans E2 (voir ci-dessous).

On peut alors ajuster la slit H du centre de la boucle (MADEV01) pour sélectionner le $\Delta p/p$ qui sera injecté dans LEAR (résolution maximale $\approx \pm 5 \times 10^{-4}$ pour une ouverture de slit ≈ 3 mm).

3. Réglage de la ligne de transfert E1 (\bar{p}) (voir figs. 1 et 3)

3.1 Caractéristiques

Cette ligne transfère les antiprotons éjectés de la SD26 du PS jusqu'à l'entrée de la ligne E2 (commune avec les protons). Il n'y a qu'un quadrupôle (E1 QFN01) qui en principe n'a pas à être réglé; il faut ajuster soigneusement les lignes H et V pour éviter les pertes d'antiprotons. Une partie du réglage se fait sous la responsabilité du MCR (l'éjection proprement dite).

3.2 Opérations préliminaires

Vérifier: - l'ouverture des "volets 26" (au MCR)
- l'ouverture de la vanne E1 VVS10.

Démagnétiser:

- BH5 (BHZ10) (console Linac 2)
- Eo BHN01/BHN04 (boucle)

Mettre à courant nul:

- Eo BHN03 (risque de perturbation des \bar{p} par le champ de fuite)
- Les dipôles E1 DVN01 et E2 DHN01.

Régler les intensificateurs d'image des télévisions (E1 et E2) au maximum de sensibilité.

4. Réglage de la ligne de transfert E2 (p⁺ et \bar{p})

4.1 Caractéristiques (voir figs. 1, 3)

Cette ligne transporte les protons (issus de E0) et les antiprotons (issus de E1) vers LEAR, en passant par le tunnel adjacent au Linac 1; elle permet l'injection du faisceau adapté dans SL1 ($\alpha_H = \alpha_V = 0$, $\beta_H \approx 1,9$ m, $\beta_V \approx 4,8$ m, $\alpha_p \approx 3,6$ m).

Le tunnel (et le faisceau) sont inclinés de 10 mrad entre les aimants verticaux BVN01 et BVN02.

En aval de cet aimant le faisceau est à nouveau horizontal (nivellement: 126 + 40 \approx 166 cm)

L'ajustement de l'optique de chacun des plans H et V est relativement découplé grâce aux quadrupôles QDN06, QFN07 et QDN10 qui agissent essentiellement dans un seul plan.

L'expérience montre qu'il y a peu d'ajustements de quadrupôles à effectuer pour réussir une injection acceptable.

4.2 Moyens d'observation

On utilise des Semgrids à électronique rapide (faisceau court < 1 μ s) et des écrans de TV.

- Télévisions (avec intensificateurs d'image)
 - TV4, TV5, TV6, TV7
 - TV11 (devant septum d'injection)
 - TV12 (devant kicker d'injection)
 - TV13 (après un tour de machine, même boîtier que TV11)
- Semgrids
 - MGHV 04, 05, 06
 - MGHV11 (devant MTV11)
 - MGHV12 (devant MTV12)
 - MGHV13 (après 1 tour de LEAR).

Si nécessaire, faire plusieurs réglages H successifs:

en TV4 avec E2 BHN02
en TV6 (MGH06) avec E2 DHN01.

- Introduire TV7: centrer le faisceau V avec E2 BVN02, et le placer H 10 mm à droite sur l'écran avec E2 BHN04.
- Introduire TV11 (ou MGH11). Il faut centrer le faisceau H tout en le maintenant à sa position en TV7. Si nécessaire, il faut donc utiliser alternativement E2 BHN04 et E2 BHN03.
Centrage vertical en TV11 (MGV11): utiliser E2 DVN02.
- Introduire TV12 (MGH12): le faisceau doit être ≈ 25 mm à droite. Pour cela, ajuster le septum d'injection E4 SMH11.

4.4 Optique

Les images obtenues sur les écrans TV doivent être assez proches de celles que montre la figure 4.

Quelques réglages sont assez fréquents:

- Ajustement de la dimension verticale en TV5: utiliser E0 QDN04.
- Obtention d'un "matching" acceptable dans LEAR: il faut observer avec attention TV7, TV11, TV12 (respectivement MGHV11, 12).
- Un faisceau trop grand V en TV7 est facilement réglé grâce à QDN06.
- On peut contrôler aisément la position du foyer H (situé légèrement en amont de TV7) en modifiant QFN07.
- Les foyers H et V ($\alpha_H = \alpha_V = 0$) doivent se trouver au centre de SL1, c'est-à-dire à peu près au milieu entre TV11 et TV12. On doit donc obtenir en TV11 et TV12 des images sensiblement identiques; on le contrôle aisément en jouant avec le dernier doublet QDN10-QFN11.

↓

page 19: Sampling time, Semgrid slow

..... Sampling
5.0 μ s
↑
..... change
Gain

page 20: Gain page Semgrid slow

..... H.W.
Gain
5
↑
..... S.W.
Gain
4
..... ↑ Previous
page

Remarque: Pour sortir la Semgrid du faisceau, appuyer sur:

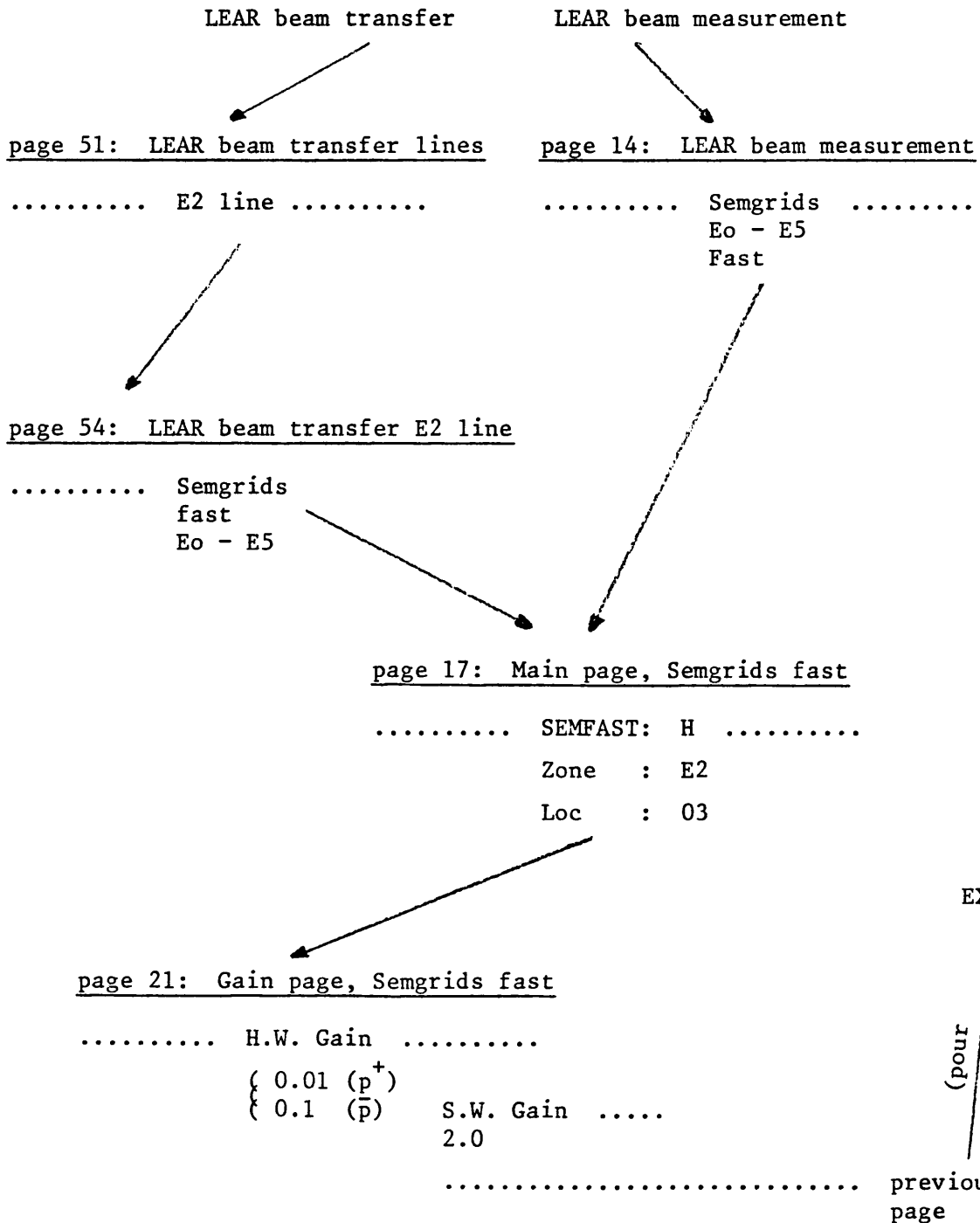
previous
page
↓
page 19
..... previous
page
↙
page 15
..... Exit
↑

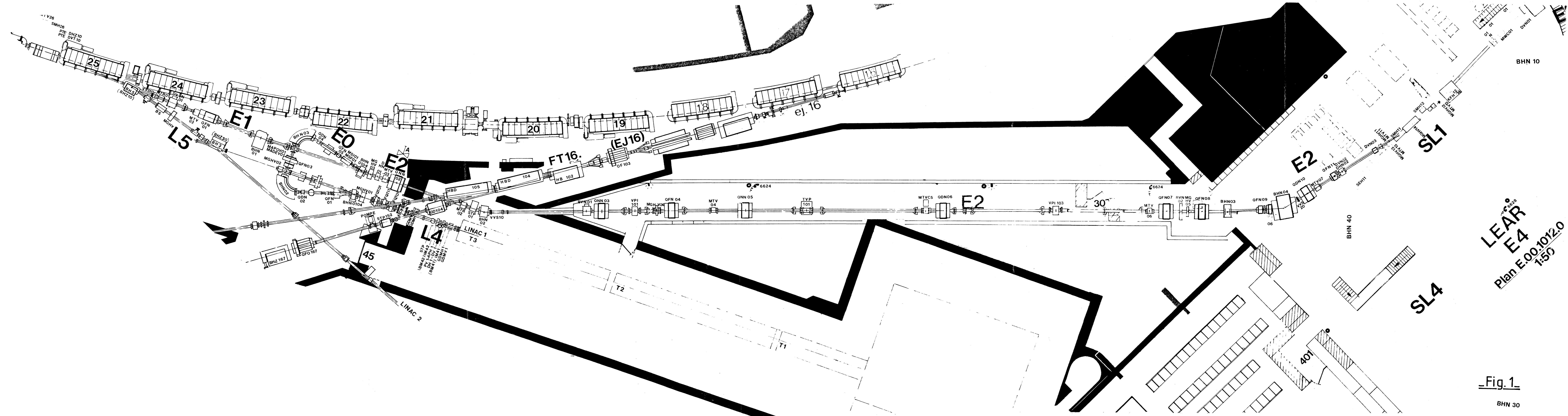
5.3 Utilisation d'une SEMGRID "fast" (E2, E4 ...)

Ces SEMGRIDS sont utilisées pour observer le faisceau "court" (p^+ à 50 MeV quand le chopper-Linac est ON, \bar{p} du PS).

Timing: 8 μ s

page 2: LEAR home page





LEAR
 E4
 Plan E-00.1012.0
 1:50

Fig. 1

Fig.2 OPTIQUE DE LA BOUCLE EO

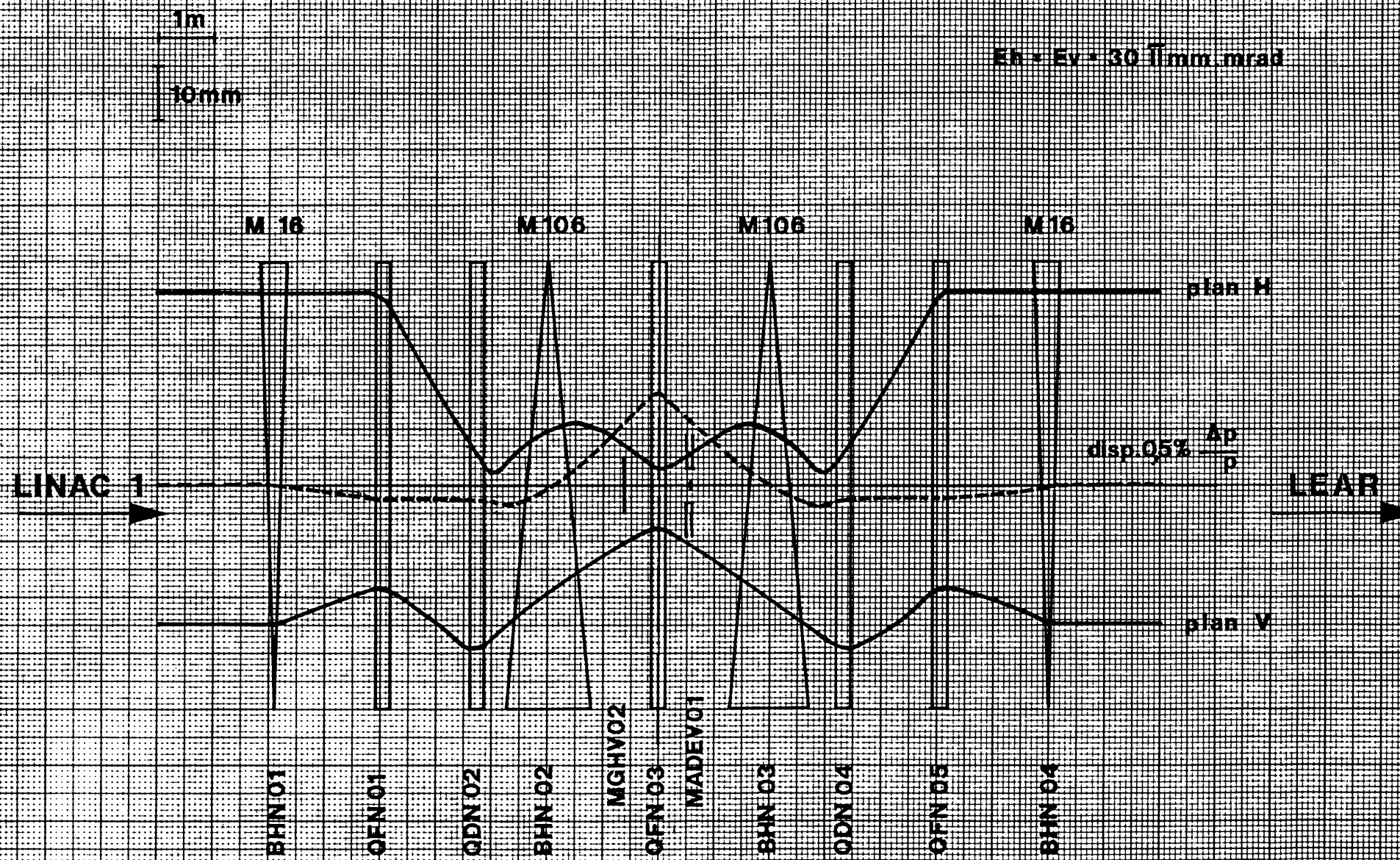


Fig.2

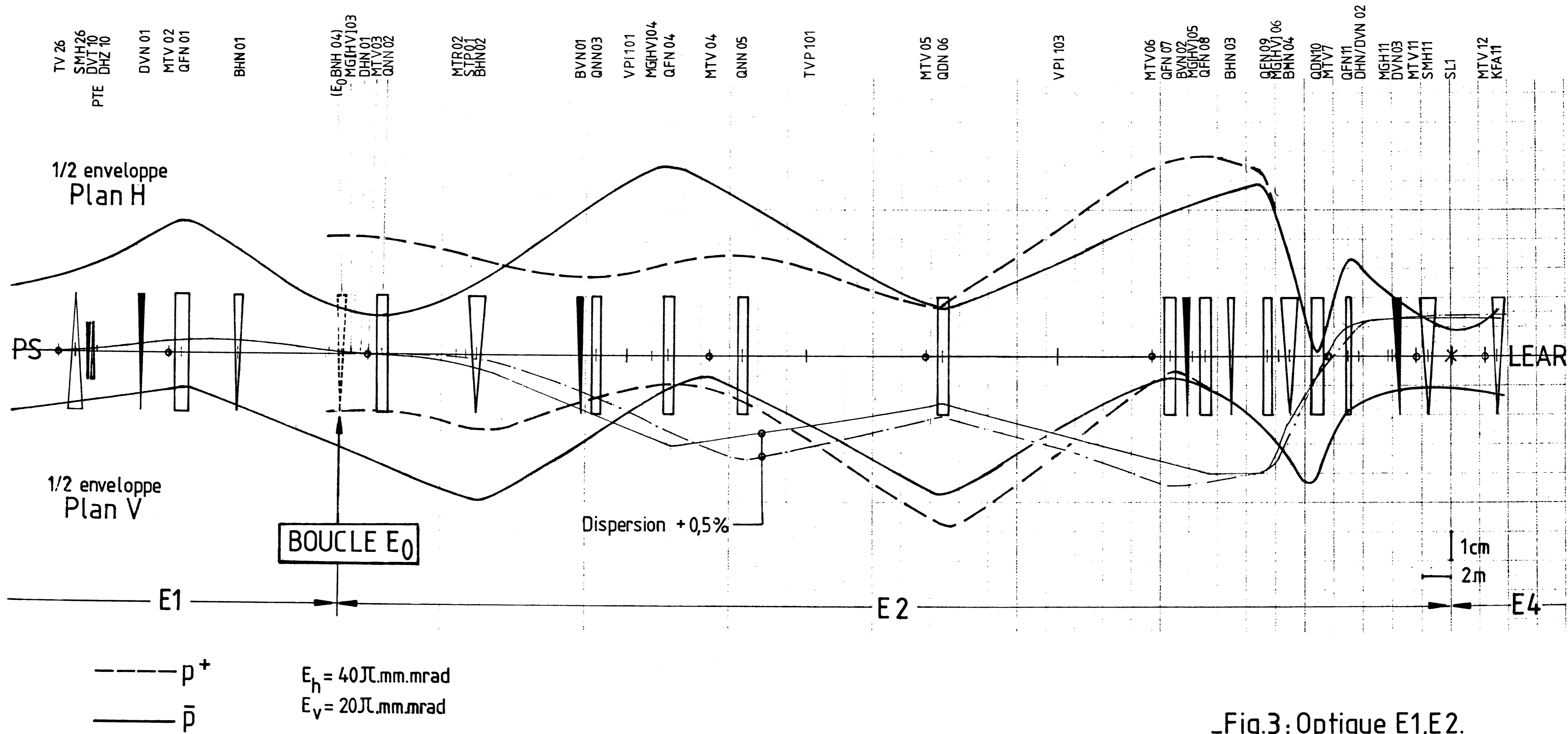
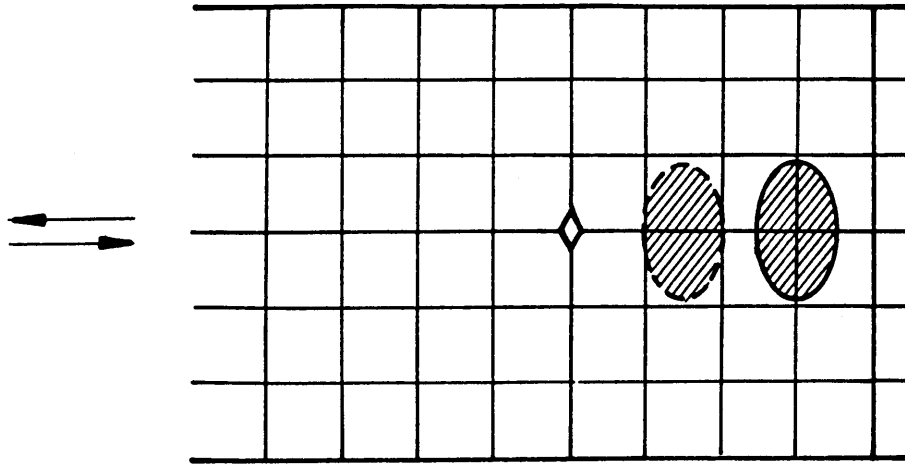


Fig.3: Optique E1,E2.

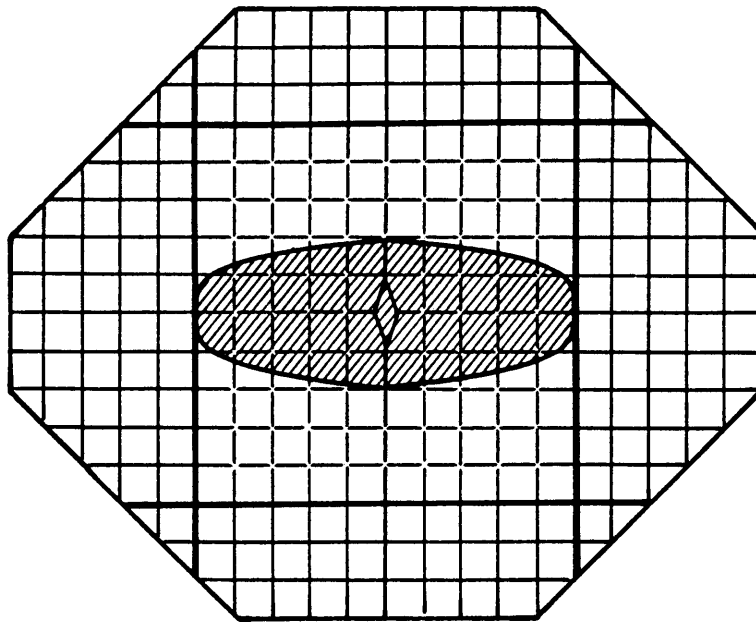
Extérieur PS

Intérieur PS

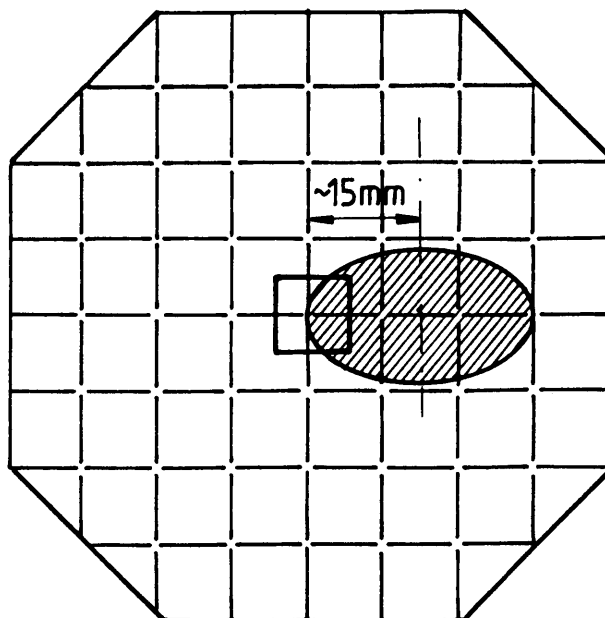


bord écran =
bord septum 26.

TV1 (\bar{p})
MTV 26
amont SMH 26

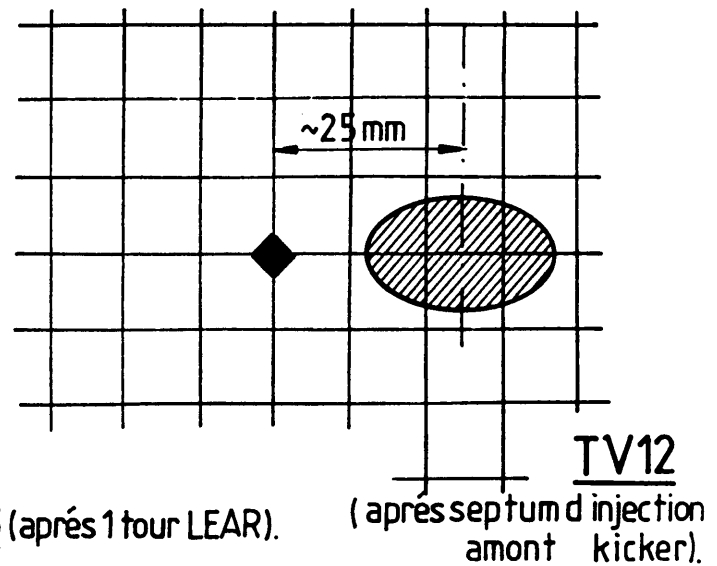
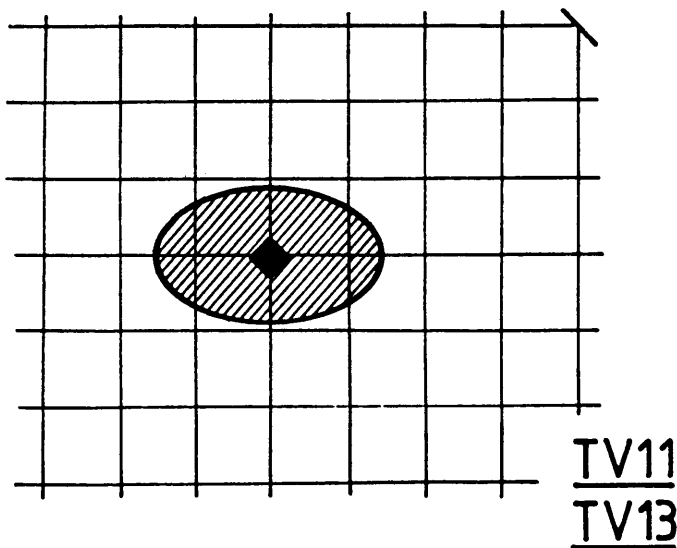
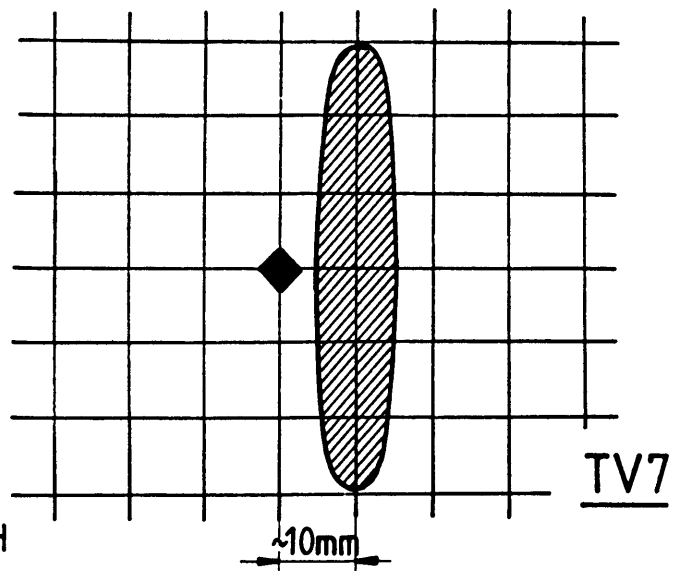
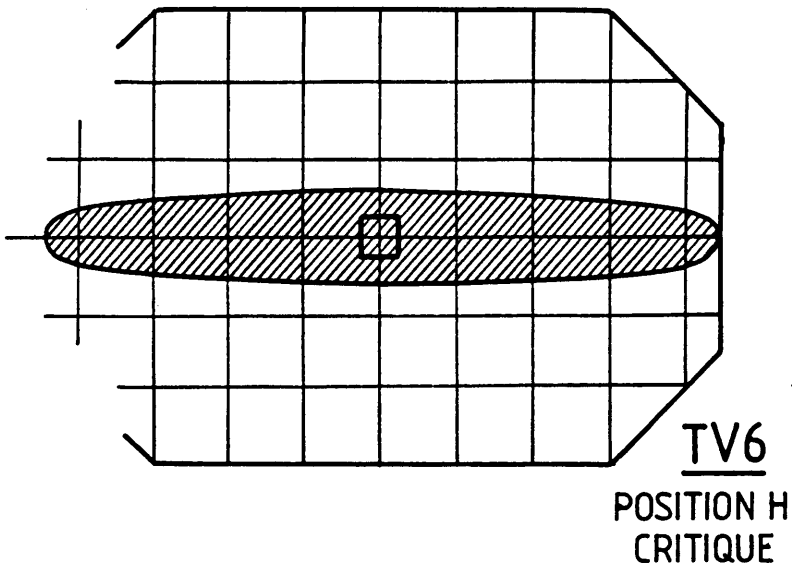
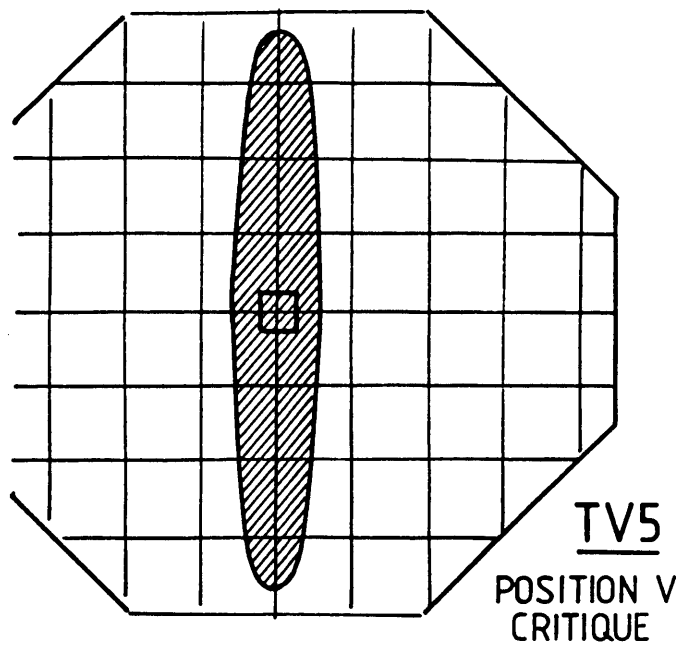
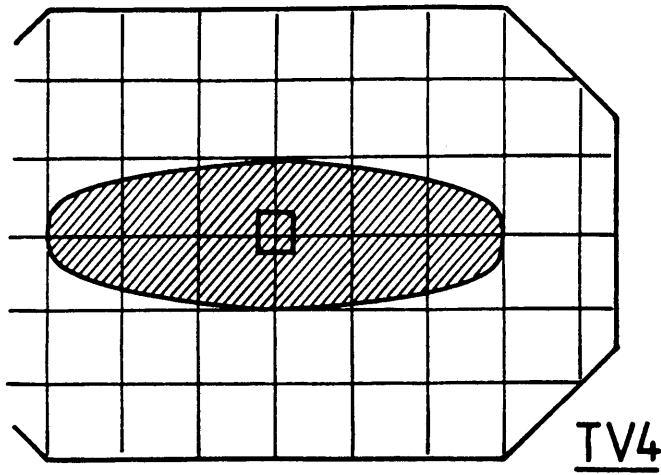


TV2 (\bar{p})
grille 5x5mm²



TV3
Sortie E₀E₁.

Fig. 4/1



TV13 (après 1 tour LEAR).

(après septum d injection
amont kicker).

Fig. 4/2_ GRILLES 10x10 mm² POUR TOUTES LES TV SAUF TV2 (5x5 mm²).