

NOTE D'INFORMATION NR. 4 SUR LE FAISCEAU ET LES MESURES DE FAISCEAU DU LINAC

INJECTION PS A PARTIR DE FEVRIER 1972

P. Têtu

NOTE D'INFORMATION NR. 4 SUR LE FAISCEAU ET LES MESURES DE FAISCEAU DU LINAC

INJECTION PS A PARTIR DE FEVRIER 1972

1. INTRODUCTION

Cette note expose quelques principes qui doivent permettre d'obtenir un découplage correcte des paramètres servant à régler l'injection dans le PS et le BOOSTER. Elle énumère les modifications intervenues durant le shut-down pour atteindre ce but. Elle fournit des indications et abaques permettant d'obtenir des faisceaux fins pour le PS et le BOOSTER.

2. PARAMETRES INTERVENANT DANS L'ADAPTATION TRANSVERSALE DES PARTICULES

Il s'agit essentiellement de la position et de l'angle d'injection dans les plans horizontal et vertical et de la forme de l'enveloppe des particules dans ces mêmes plans de phase.

2.1. POSITION ET ANGLE D'INJECTION DANS LE PLAN HORIZONTAL

Les particules à injection dans le PS et BOOSTER traversent une zone commune s'étendant de la sortie du TK III à IBH 1. Il suffit de maintenir le faisceau centré dans le tube à vide à l'aide des deux paires d'aimants de direction placés avant le triplet IQ 11 (voir Fig. 1).

Le découplage PS-BOOSTER est assuré car l'injection PS est réalisée grâce à IBH 1, IB 21, IE 26 dans ce plan. L'injection BOOSTER

se faisant à l'aide des aimants de direction placés en aval de IBH 1.

## 2.2. POSITION ET ANGLE D'INJECTION DANS LE PLAN VERTICAL

Le découplage n'était pas assuré avant le shut-down; en effet, la position dans ce plan en SD 26 est assurée par l'aimant de direction BD 43 qui se trouvait placé entre IQ 21 et IBH 1.

BD 43 est maintenant placé 1,25 m en aval de IBH 1. Il s'agit d'un aimant pulsé du type de ceux qui seront utilisés dans tout l'in-  
flecteur PS et BOOSTER (à l'exception de BD 44). La commande est effectuée par Helipot (déflexion nulle pour 500; positive de 500 à 1000; négative de 0 à 500). On peut obtenir un angle de déflexion maximum de l'ordre de  $\pm 2,5$  m Rad ce qui correspond à un déplacement de  $\pm 30$  mm en SD 26. (La calibration définitive à l'aide du faisceau et du volet 26 sera à mesurer lors du démarrage de la machine).

Le second aimant de direction (BD 44) est inchangé (il reste dans la cuve 26 et conserve son alimentation).

Pour le BOOSTER, comme pour le plan horizontal, l'ajustage se fera à l'aide des aimants de direction en aval de IBH 1.

## 2.3. ADAPTATION

Un découplage total PS-BOOSTER n'est pas possible à l'heure actuelle car:

- 1) l'adaptation au PS est assurée par deux triplets quadrupolaires IQ 11 et IQ 21 qui se trouvent dans la ligne commune aux deux accélérateurs
- 2) ces triplets quadrupolaires ne sont pas réalisés en tôles laminées et ne permettent pas de commuter le courant d'alimentation entre les impulsions.

La procédure suivante est envisagée: Les triplets sont ajustés pour une optimisation de l'adaptation du faisceau au PS pendant la mise en route de cette machine. En fonction de ce réglage et des résultats obtenus à l'aide de la mesure d'émittance en une impulsion (S.P.E.S.),

l'adaptation au BOOSTER est réalisée grâce aux quadrupoles de la ligne d'injection. A partir de ce moment IQ 11 et IQ 21 ne doivent pas être retouchés (commande au Linac). En cas de changement dans les caractéristiques du faisceau Linac, IQ 11 et IQ 21 sont réajustés pour obtenir sur le S.P.E.S. les mêmes valeurs des paramètres de l'ellipse que celles affichées avant le changement.

N.B. - Des statistiques portant sur les trois derniers mois de 1971 ont montré que les variations de focalisation de IQ 11 et IQ 21 par réglages empiriques des opérateurs du MCR avaient peu varié et auraient pu être compensées sans peine en changeant légèrement la focalisation de la ligne BOOSTER en aval de IBH 1.

### 3. FAISCEAUX FINS

L'expérience a confirmé qu'il ne fallait pas changer la valeur opérationnelle de la focalisation de IQ 21 pour effectuer une limitation de faisceau car alors des effets secondaires sur la direction et l'angle du faisceau apparaissent, qui obligent à réajuster l'injection dans son ensemble. Nous indiquons ci-après une méthode et des abaques qui permettent de limiter le faisceau de façon correcte en gardant la valeur opérationnelle de IQ 21 soit pour  $1,6 \text{ A} \leq I_{\text{out}} \leq 1,7 \text{ A}$  et  $2,40 \text{ A} \leq I_{\text{in}} \leq 2,75 \text{ A}$ .

#### 3.1. PS

La limitation du diamètre s'effectue à l'aide du volet 26. Nous soulignons deux points :

- 1) Le faisceau au volet 26 n'est pas centré dans la chambre, mais décalé d'approximativement 15 mm vers le centre de l'anneau (lecture sur l'encoder 9850). Après avoir limité l'ouverture à la valeur désirée ( $\Delta y$  ou  $\Delta z$ ), il faut à l'aide du déplacement (y ou z) chercher le maximum de faisceau pour l'ouverture considérée.

2) Le volet 26 n'est pas refroidi par eau. Si la longueur de l'impulsion dépasse 50  $\mu$ sec., il est recommandé de ne pas couper plus de 50 % de l'intensité à l'aide de ce volet.

La limitation angulaire en SD 26 est effectuée à l'aide du volet SLIT 2 (voir Fig. 1). Pour les valeurs opérationnelles de IQ 21 le facteur de conversion est le suivant :

Plan y : 0,68 à 0,76 mRad pour $\Delta y$ en SLIT 2 = 10 mm
Plan z : 0,57 à 0,63 mRad pour $\Delta z$ en SLIT 2 = 10 mm

La fourchette est représentative de la variation de courant, donc de l'effet de charge d'espace d'une part et d'une plage de réglage possible pour IQ 21.

La pente par rapport à l'axe diamètre en SD 26 de la limitation est

Plan y : + 0.07 mRad/mm	Plan z : - 0.02 mRad/mm
-------------------------	-------------------------

On remarque que le plan z est plus correctement limité que le plan y.

La Fig. 2 indique la fermeture à effectuer en SLIT 2 en fonction de la fermeture du volet 26 pour avoir un rapport correcte d'adaptation en SD 26. (Plan y : 10 et z : 22 pour le rapport diamètre/angle).

La Fig. 3 permet de limiter les deux plans pour avoir une émittance égale.  $\Delta y$ -26 en fonction de  $\Delta z$ -26 avec indication de l'émittance obtenue.

N.B. - SLIT 2 se trouvant dans la ligne commune PS-BOOSTER des précautions doivent être prises avant de le fermer.

### 3.2. BOOSTER

Deux volets I-SLIT 1 et I-SLIT 2 séparés par un double quadrupolaire placés entre IBH 1 et IBH 2 permettent d'effectuer le même genre de limitation pour le BOOSTER. Des valeurs numériques et abaqes seront fournis en temps voulu.

### 4. MESURE DU FAISCEAU DANS L'ANNEAU

Nous rappelons que le transformateur BM 51, qui se trouvait auparavant en SD 42, a été déplacé durant le shut-down pour des raisons de place disponible dans les SD en SD 39.

### 5. MESURE DE DISPERSION D'ENERGIE

Afin de permettre de lever l'ambiguité dispersion d'énergie - énergie moyenne dans l'utilisation du programme de mesure de la dispersion d'énergie, il sera placé au MCR une commande permettant d'agir sur IBH 1 durant la mesure et ainsi de centrer le faisceau mesuré sur la fente comme nous le faisons depuis le Linac.

Le processus d'utilisation sera le suivant :

- a) appeler le programme en "repeat" ;
- b) ajuster IBH 1 (mesure) pour un maximum de la valeur "MEAN" sur le display ;
- c) les valeurs lues alors correspondent effectivement à la dispersion d'énergie. Les variations d'énergie pendant un run sont proportionnelles aux variations du courant dans IBH 1 (indiquées en bas du display); une variation de  $10^{-3}$  du courant correspond à une variation d'énergie moyenne de 100 KeV.

N.B. - Le programme de travail ne nous permettra pas d'avoir ce système au MCR avant fin février 1972.

Distribution (ouverte)

Groupe Linac  
PS Opération  
SI/1

P. Lefèvre  
P.H. Standley

FIG. 1: Croquis de disposition des éléments intervenant dans l'injection PS

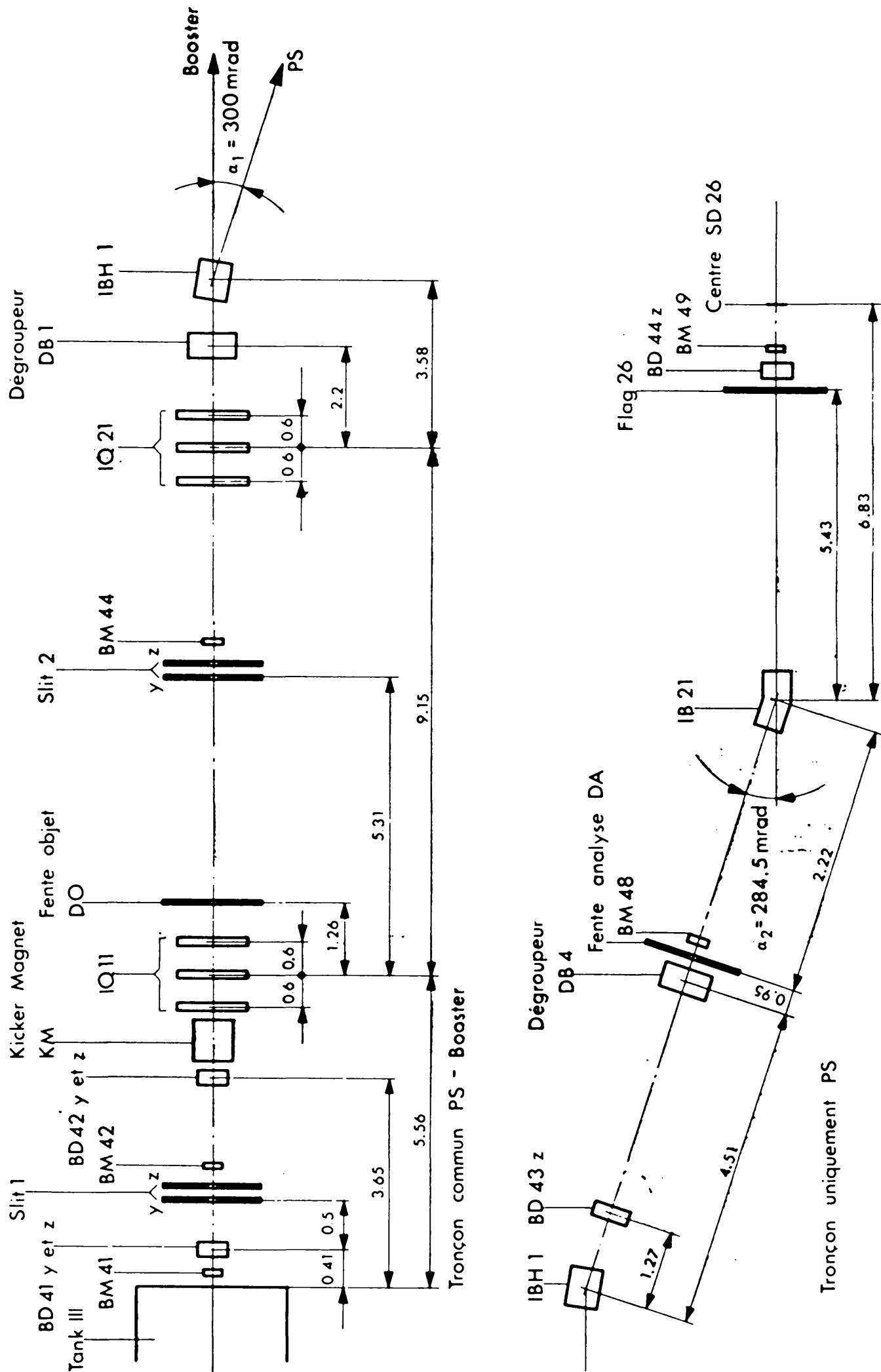




FIG. 2: Fermeture de slit 2 en fonction du volet 26

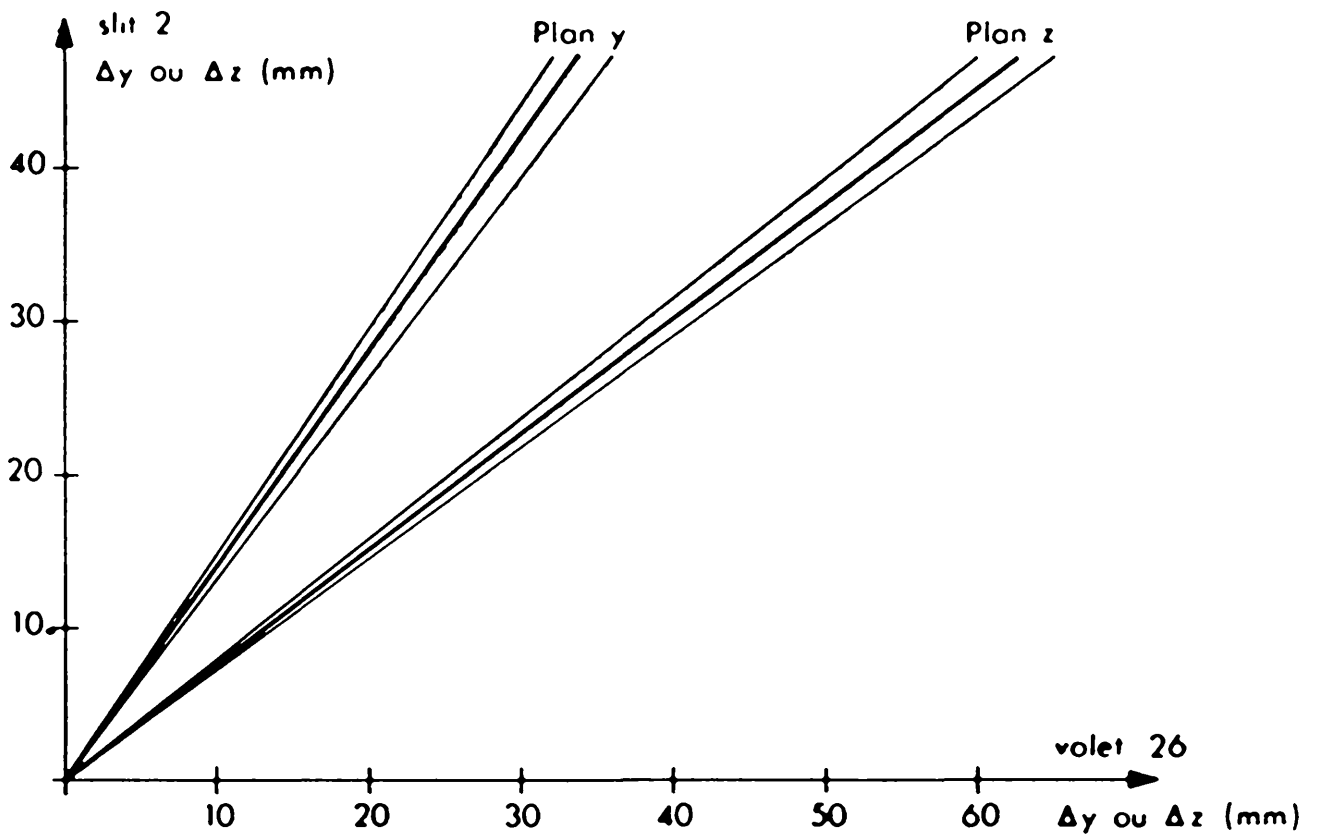


FIG. 3: Rapport de fermeture  $\Delta y_{26}$  a  $\Delta z_{26}$  pour égaliser l'émittance en y et z

