

Détermination des conditions d'entrée des faisceaux

dans la chambre à bulles de 2 m.

L'étude de l'optique des faisceaux prévus pour la chambre à bulles de 2 mètres, nous a conduit à examiner les conditions de leur entrée dans celle-ci. Il semble, en particulier dans le cas de l'expérience sur les antiprotons de 3.6 GeV/c, faisceau O₆, qu'il soit souhaitable que le point à tangente horizontale de la trajectoire soit aux environs du 1/3 du parcours dans la chambre. Nous avons donc étudié la question en fonction de la position de ce point dans la chambre.

I. Caractéristiques géométriques

Dans les considérations qui suivent nous avons admis que les champs de l'aimant principal et de l'aimant de compensation sont réglés à leur valeur maximum.

Nous disposons des données suivantes:

- a) L'axe de la chambre est à 2355 mm du sol, et celui du faisceau à 1260 mm au-dessus du sol du hall Est. Compte tenu de la différence de niveau du hall Est et du bâtiment de la chambre, l'axe du faisceau est 55 mm plus bas que celui de la chambre.
- b) L'axe du tank à vide est à 175 mm au-dessous de celui de la chambre. La fenêtre de faisceau du tank à vide mesure 900 mm (± 450 de part et d'autre de l'axe). En abscisse, elle se trouve à 5.070 m du centre de la chambre.
- c) L'axe de l'aimant de compensation est à 225 mm au-dessous de celui de la chambre. Le centre de cet aimant se trouve à 2.800 m du centre de la chambre. L'entrée du faisceau dans le champ magnétique de l'aimant de compensation s'effectue à 4.000 m du centre de la chambre.
- d) Ainsi qu'il est requis pour l'expérience French, nous avons pris en considération à l'entrée de la chambre, un faisceau de 150 mm de haut dont le rayon moyen entre dans la chambre sur l'axe de celle-ci.
- e) Il avait été prévu, pour les premières études, de disposer deux lentilles communes à tous les faisceaux, à 11.328 et 14.328 m du centre de la chambre. Les positions du step-magnet et des aimants verticaux ont été déterminés en tenant compte de ces lentilles. Cette disposition pourrait être modifiée pour des faisceaux construits plus tard.

II. Trajectoires

A) Nous avons relevé en Janvier 1965 la carte de champ au courant maximum pour la zone comprise entre la fenêtre d'entrée du tank à vide, et la paroi formée par la super isolation. Cette carte est donnée dans la figure 2, et la distribution du champ est donnée dans la figure 1. Nous avons ensuite calculé les trajectoires correspondantes en fonction du moment et de l'angle d'entrée dans la chambre des particules.

B) Le rayon de courbure est $R = \frac{P}{0.3B} = 1.961 p$ (m / GeV/c). La position du point à tangente horizontale peut s'exprimer en fonction de l'angle θ d'entrée dans la chambre par la relation

$$(1) l = 1.961 p \theta \text{ (m) } p \text{ en GeV/c, } \theta \text{ en radian}$$

$$(2) \theta = 0.510 \frac{1}{p}$$

La flèche correspondante (voir fig. 3) est

$$(3) f = 0.255 \frac{l^2}{p} \text{ (m).}$$

La différence de niveau entre le point d'entrée et le point de chute (pris à 2m de l'entrée) est donné par:

$$(4) F = 1.961 p - 0.255 \frac{l^2}{p} - \sqrt{3.8445 p^2 - (2 - l)^2} \text{ (voir fig. 4).}$$

Si le point à tangente horizontale ne se trouve pas au-delà du centre de la chambre, il n'y a jamais de limitation due à la flèche de la trajectoire dans la chambre.

Le point le plus bas de la trajectoire du faisceau est au centre de l'aimant vertical placé devant la chambre. Dans l'état actuel des choses, cet aimant étant mis le plus près possible de l'entrée du tank à vide, soit à 6,200 m du centre de la chambre, la cote du point le plus bas par rapport à l'axe de la chambre est de l'ordre de 600 mm.

En admettant que le faisceau a une ouverture de ± 75 mm de part et d'autre de l'axe horizontal de la chambre, la différence de niveau maximum entre les entrées du faisceau dans le tank à vide et dans la chambre est:

$$(\Delta H_0)_{\max} = 0,550 \text{ m.}$$

Les calculs donnent les résultats suivants:

On peut accepter des particules d'un moment minimum de 1.3 GeV/c et dans ces conditions le point à tangente horizontale se trouve à 0,03 m de l'entrée de la chambre. Pour réaliser ces conditions, il faut que les particules franchissent horizontalement la fenêtre d'entrée du tank à vide.

A partir de 4 GeV/c, le point à tangente horizontale de la trajectoire à l'intérieur de la chambre peut être à 0,70 m de l'entrée dans la chambre.

Un autre aimant vertical doit amener le faisceau au centre de l'aimant vertical placé devant la chambre. L'angle de déflexion dans cet aimant, placé actuellement à 16,978 m avant le centre de la chambre est au maximum de 50 mR.

La figure 5 donne l'intégrale $\int Bdl$ de cet aimant. Pour chaque moment particulier il faut recalculer les angles de déflexion de ces 2 aimants verticaux.

Si l'aimant devant la chambre est un aimant standard de 1 m, le point à tangente horizontale dans la chambre ne peut pas se trouver à plus de 0,82 m de l'entrée dans la chambre environ.

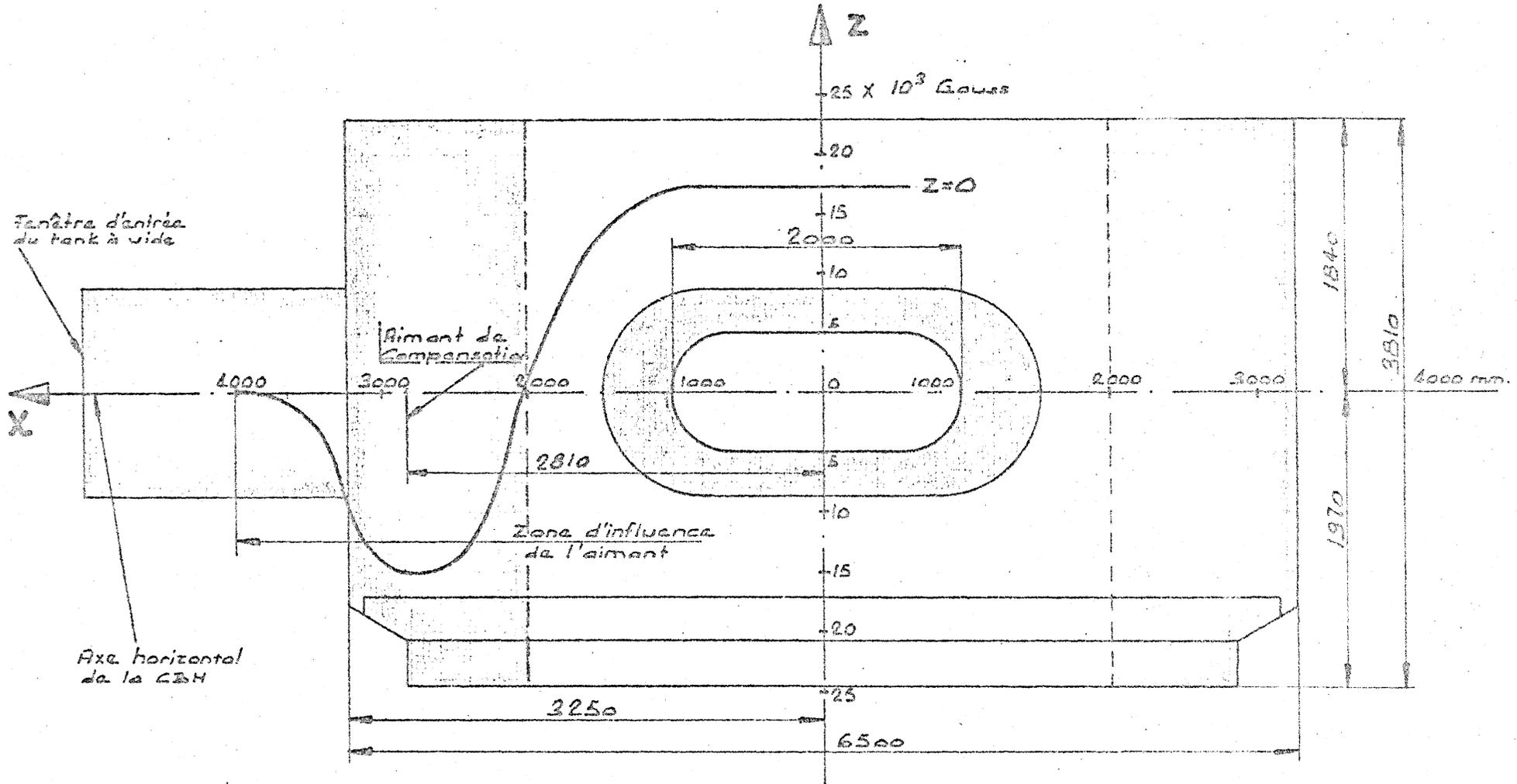
Quelques trajectoires caractéristiques sont dessinées sur les figures 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 à 1.5, 1.8, 2, 2.5, 3.6, 5, 5.7, 10, 14, 20 GeV/c.

S'il est nécessaire de faire pénétrer dans la chambre des particules de faible énergie, deux solutions peuvent être envisagées:

- 1) Enlever la pompe à diffusion devant la chambre, ce qui permet de rapprocher d'environ 1 m la fenêtre du tank à vide de celle de la chambre.
- 2) Augmenter le champ de l'aimant de compensation éventuellement. Cette question reste à étudier.

P. Lazeyras
F. Wittgenstein

Distribution du champ magnétique dans le plan X-Z à l'entrée du faisceau dans la chambre.



TC-A4 650

Fig 1

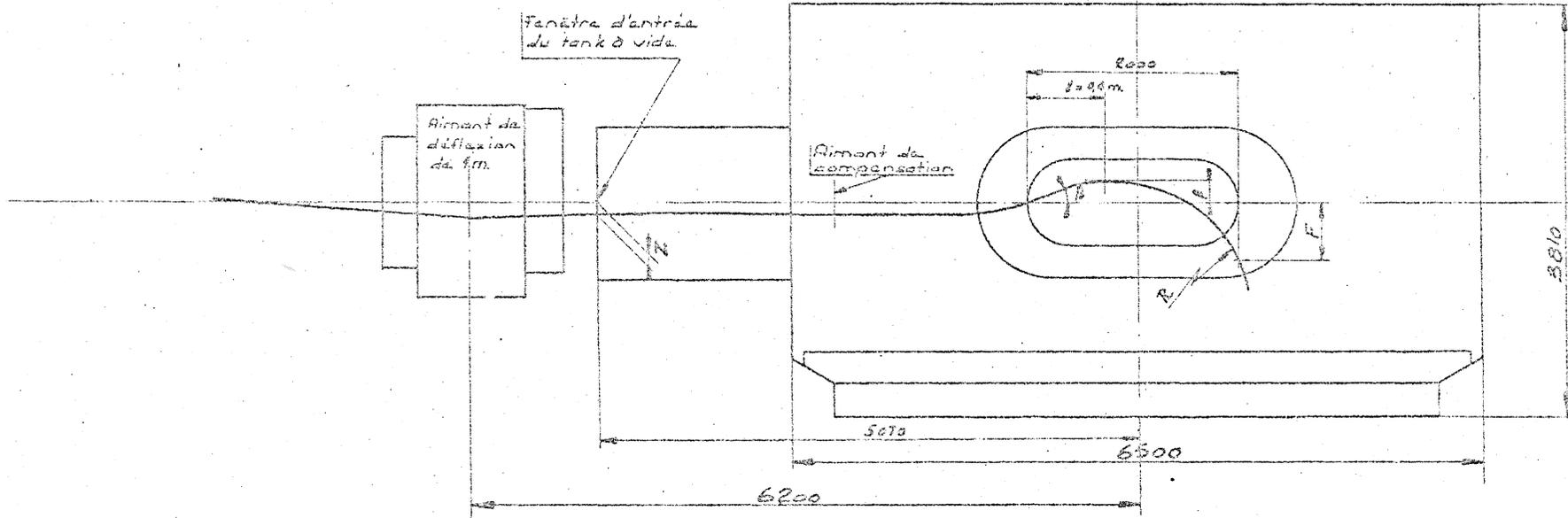
CBH 2000

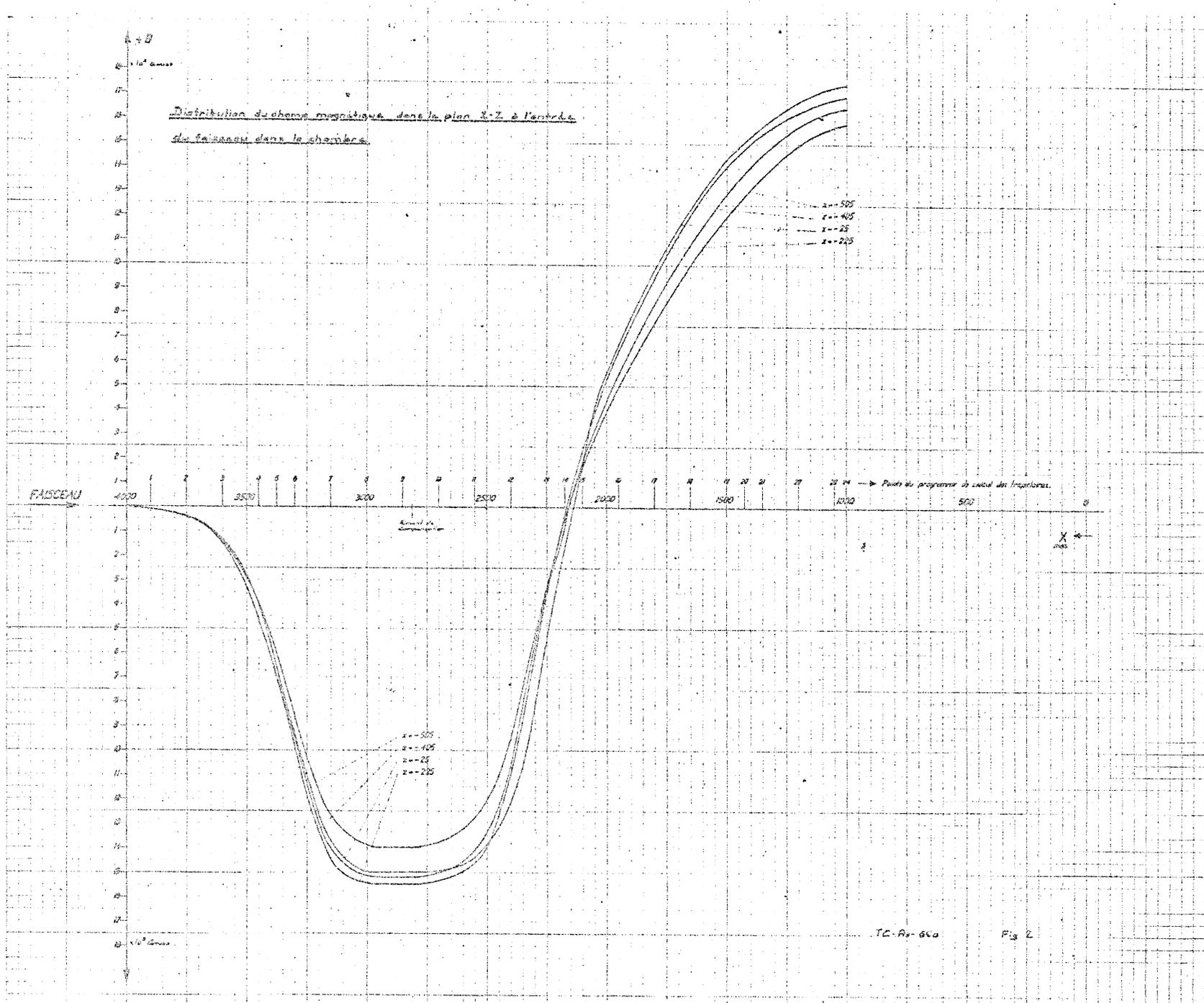
Tableau résumé des paramètres

Seuil (mm)	Z (m)	R (mm)	F* (mm)	f** (mm)	d (mm)	A (mm)		
p	Z	R	F*	f**	d	A		
1,5	501	2,38	410	84	9	30	12	
1,8	513	3,59	340	70	28	30		
2	516	3,92	310	63	40	30		
2,5	544	4,92	240	50	63	30		
3,6	515	7,05	160	35	77	30		
5	388	9,80	125	25	58	70		
5,7	335	11,18	110	22	51	60		
10	219	19,61	60	13	37	40		
12	181	27,45	42	9	28	30		
20	105	39,22	31	6	17	20		

α = Angle d'entrée dans tank à vide
 β = Angle d'entrée dans CBH 2000

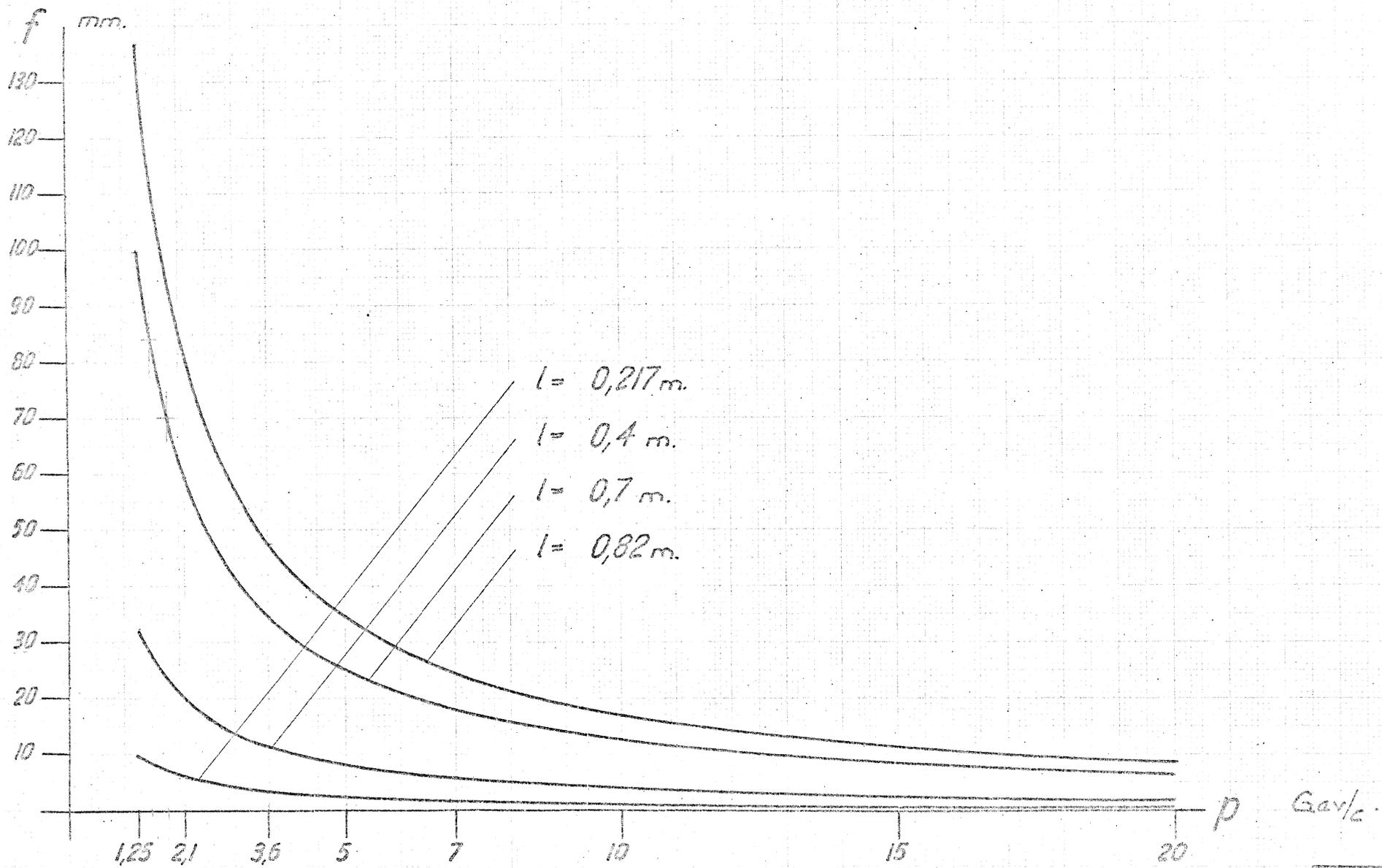
* Relevé sur Fig. 344





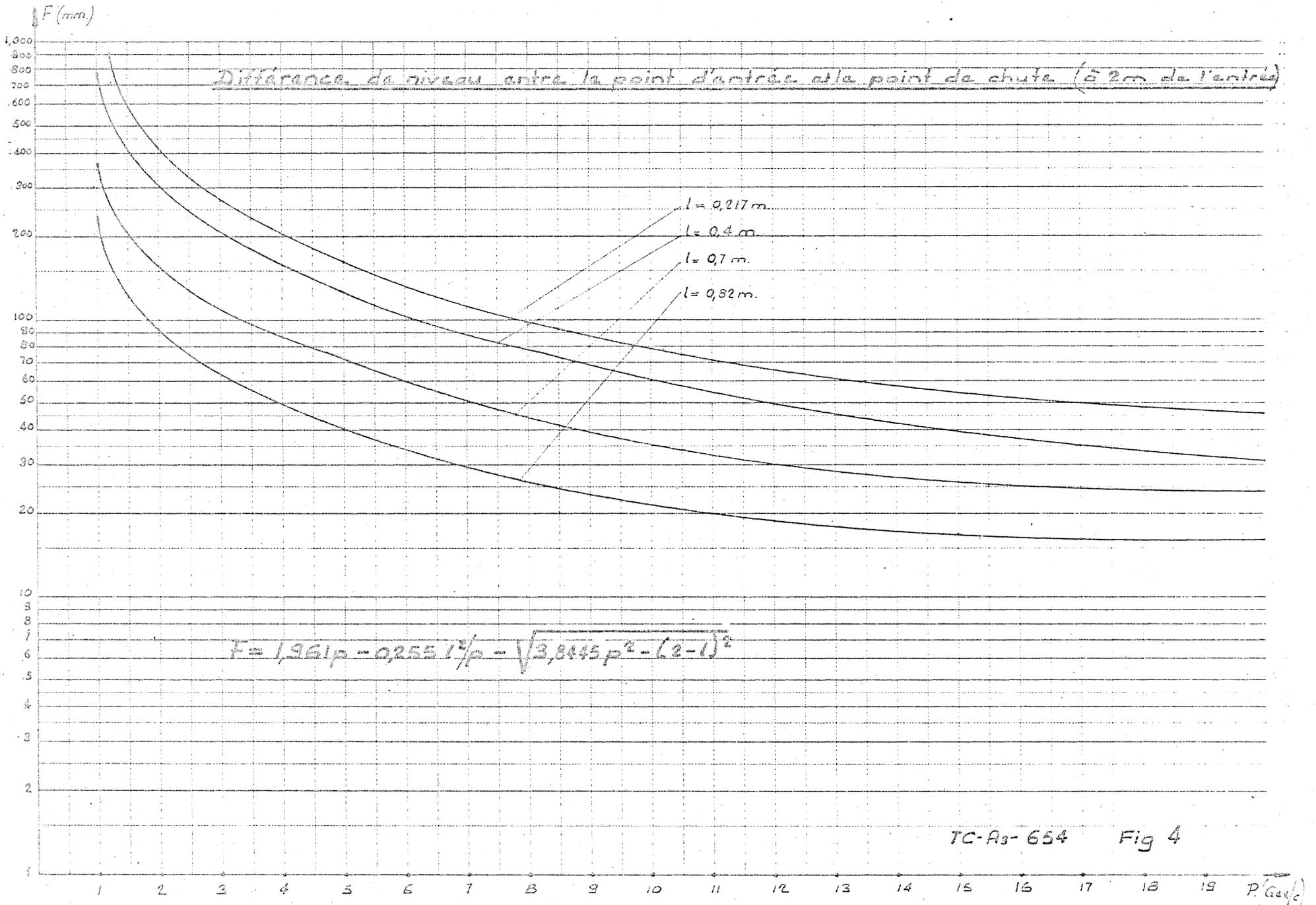
PS/4653

TC-N4 652



PS/4653

Fig. 3



ξ_{max}
[%]

Force de déflexion d'un aimant
type 4/5 avec pôles modifiés suivant
TC-A₀-601 et TC-A₁-602
avec shims TC-A₄-689

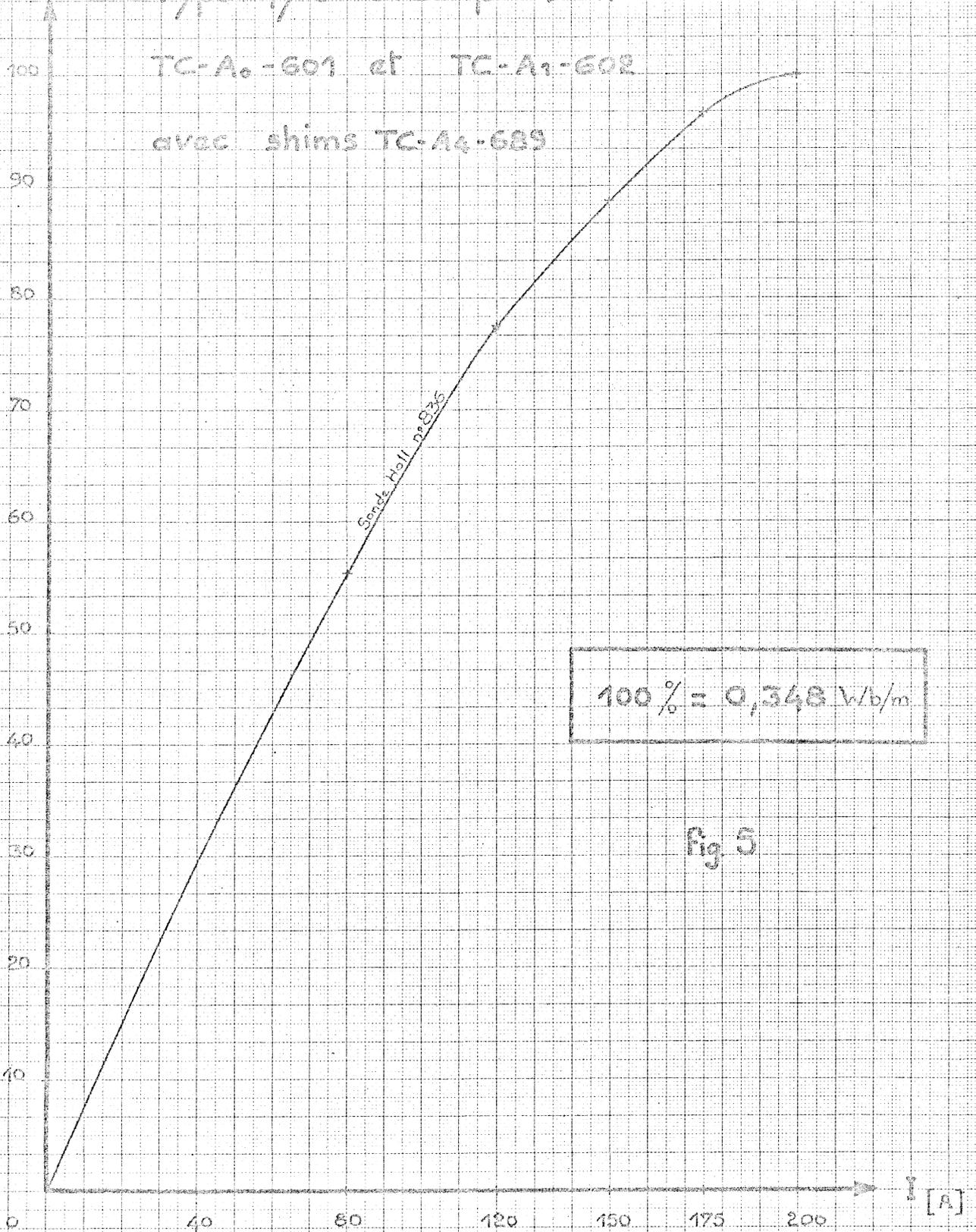


Fig 5

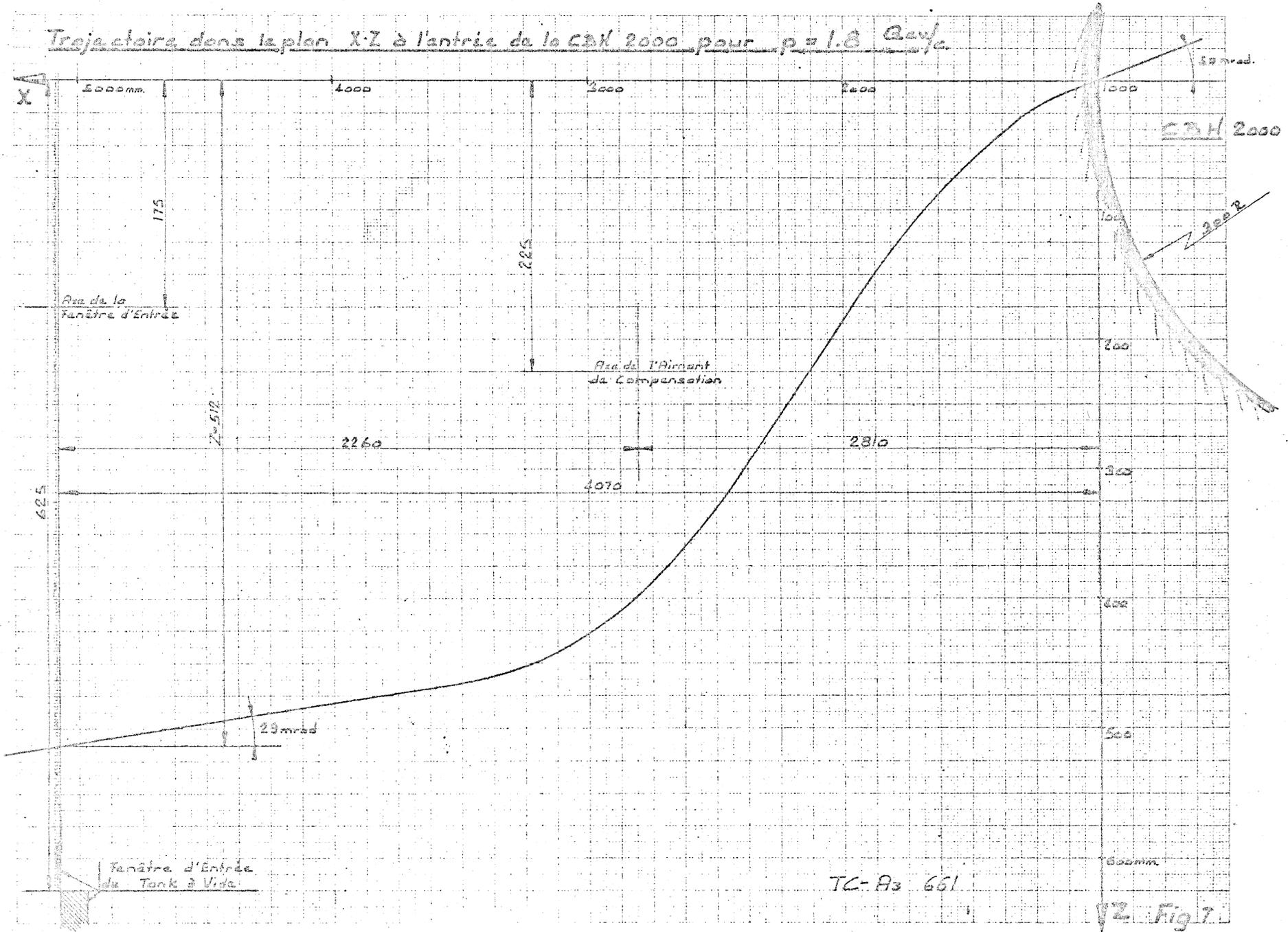
Echelle

$x = 1mm = 1A$
 $y = 3mm = 1\%$

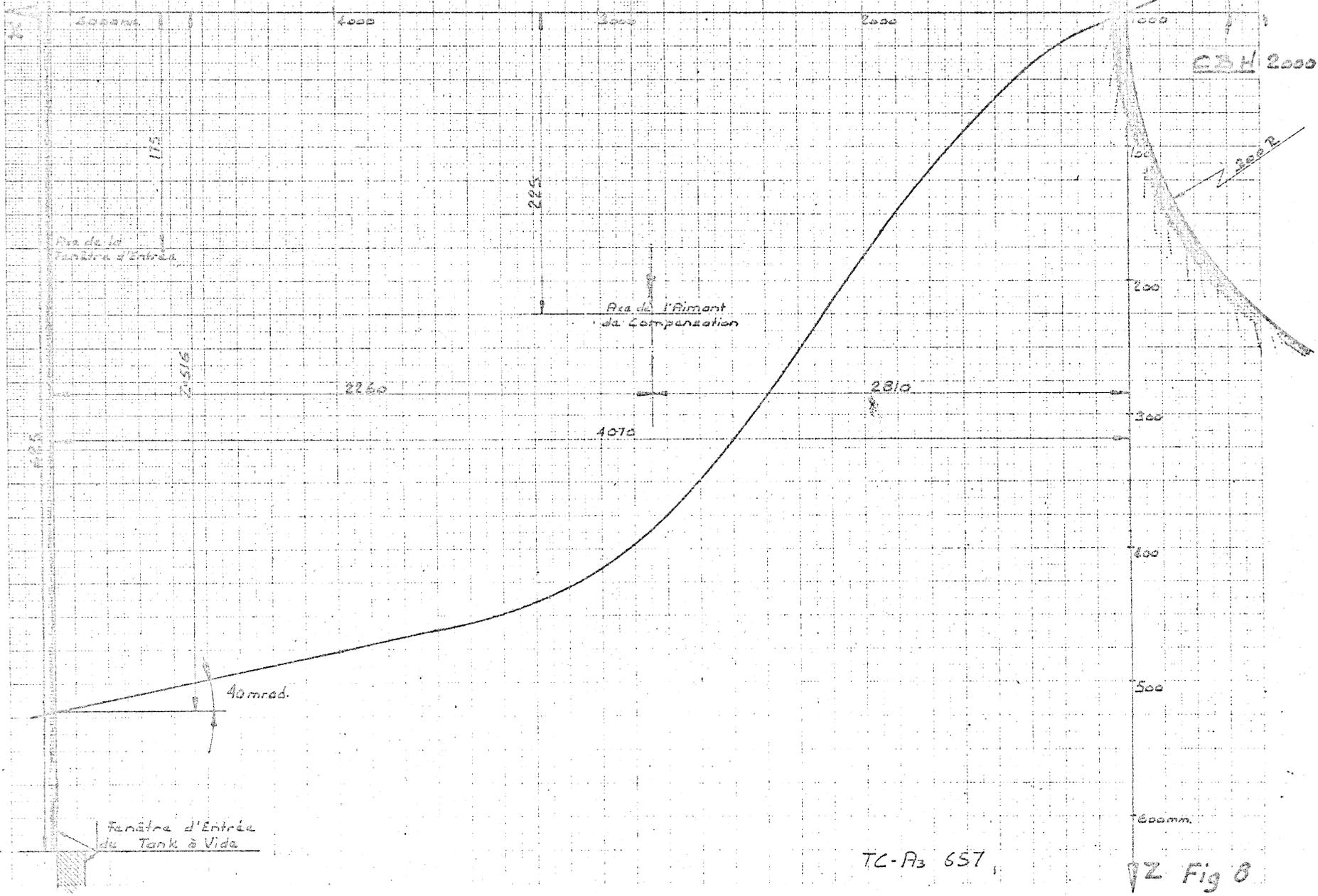
TC-A3-688/1

26/2/1965 TC-404 BOILEAU

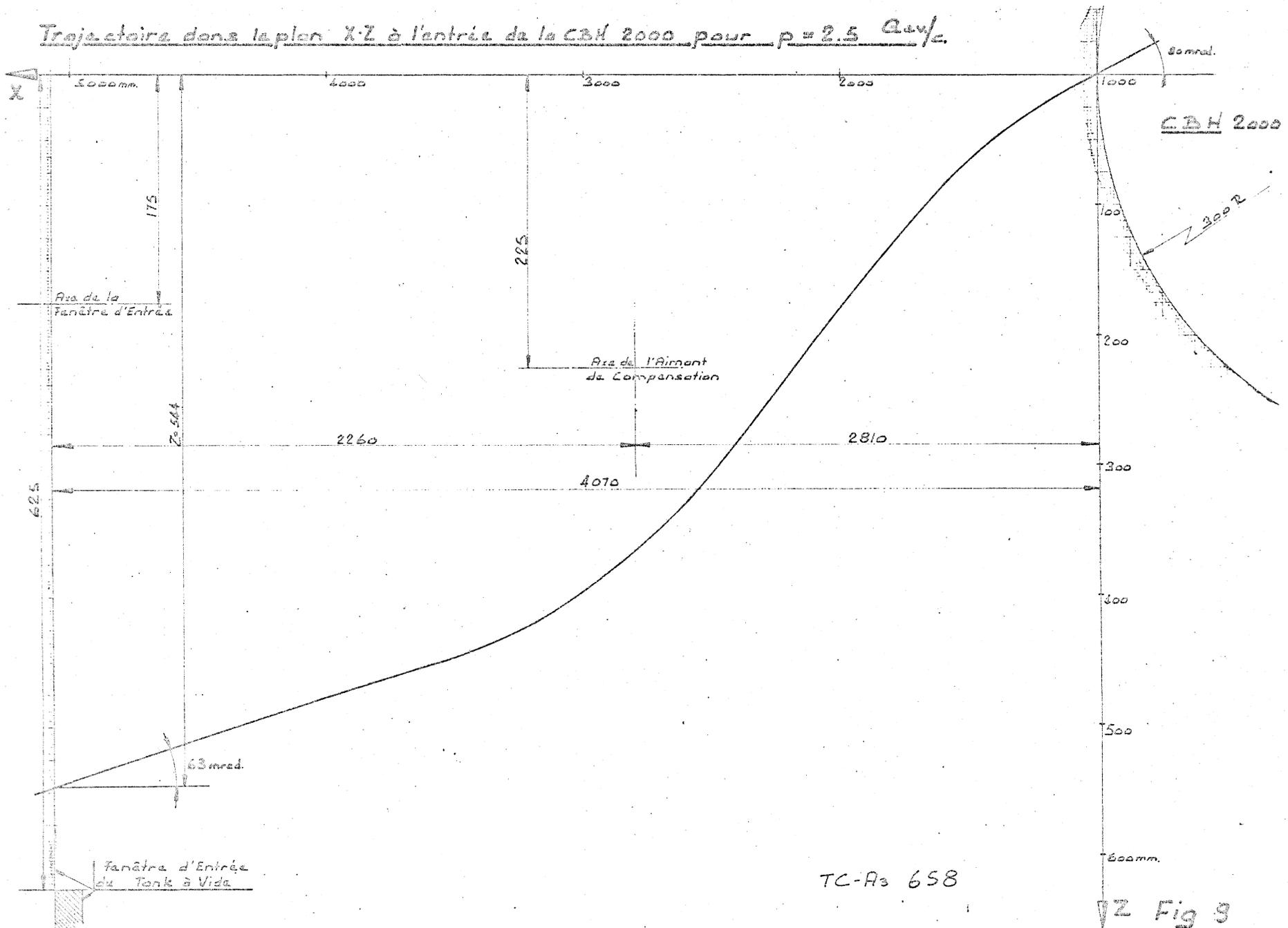
Trajectoire dans le plan X-Z à l'entrée de la CAV 2000 pour $p = 1.8 \text{ Qv/c}$



Trajectoire dans le plan XZ à l'entrée de la coll 2000 pour $p = 2.0 \text{ Gey/c}$



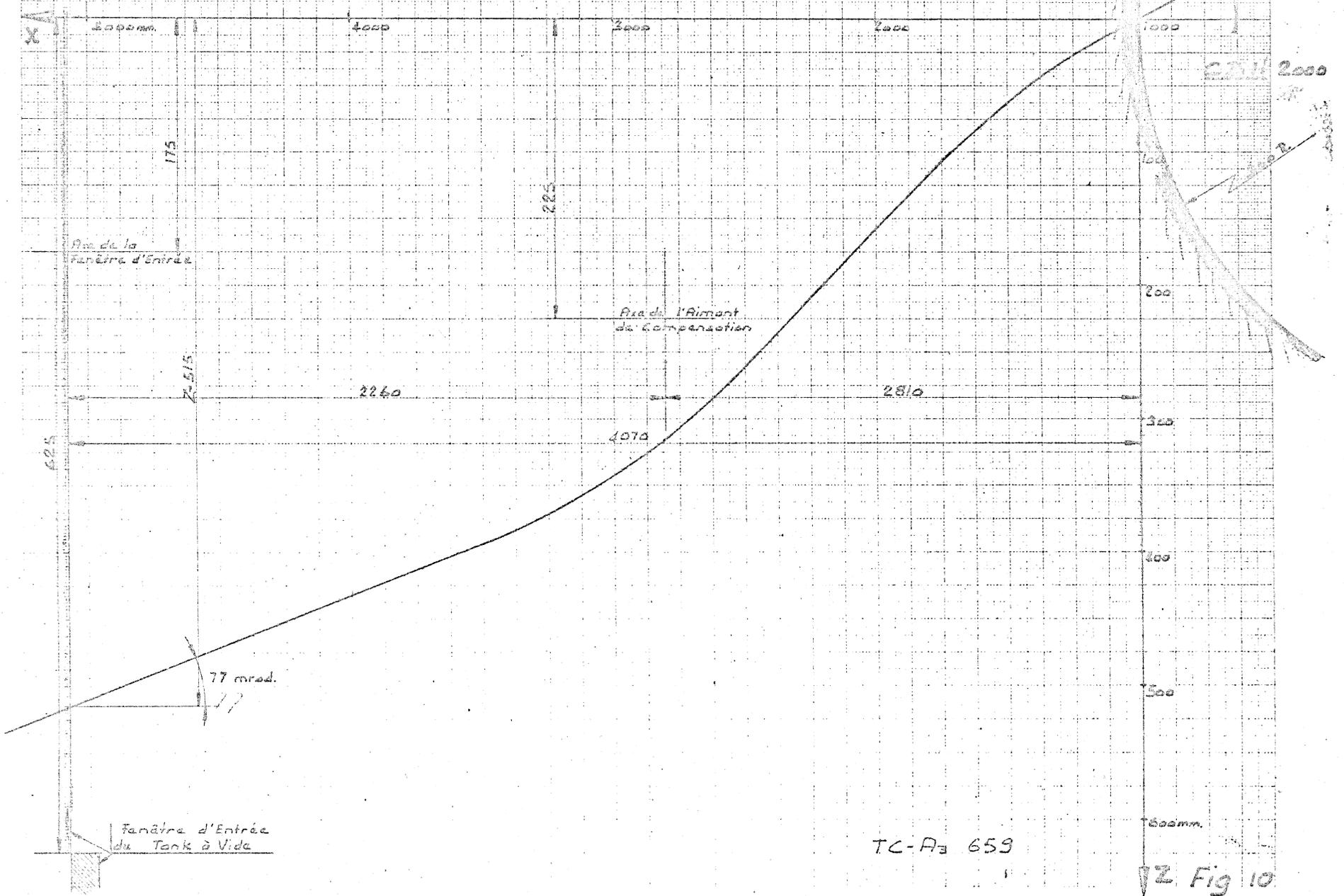
Trajectoire dans le plan X-Z à l'entrée de la CBH 2000 pour $p = 2.5 \text{ giv/c}$.



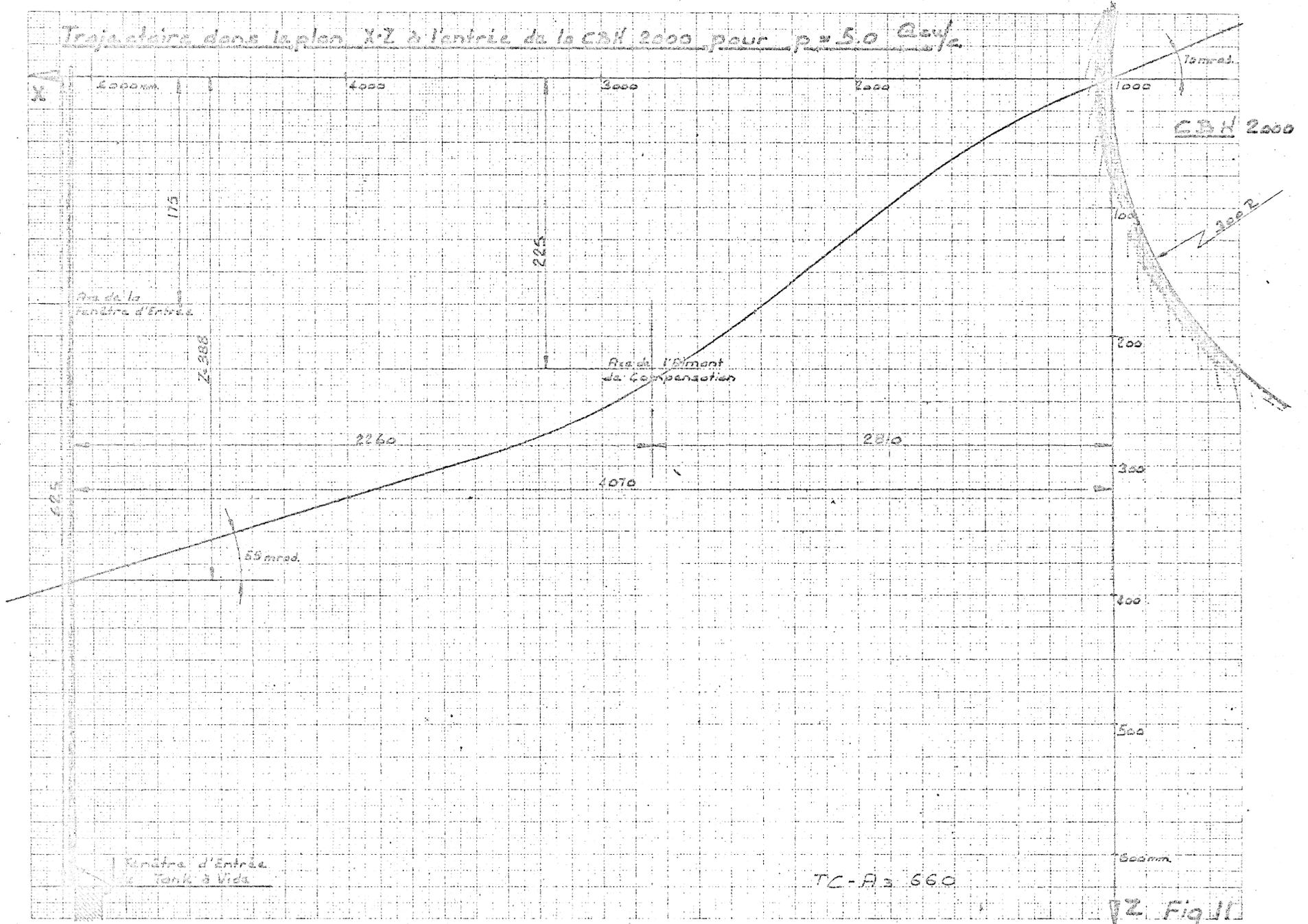
TC-A3 658

Z Fig 9

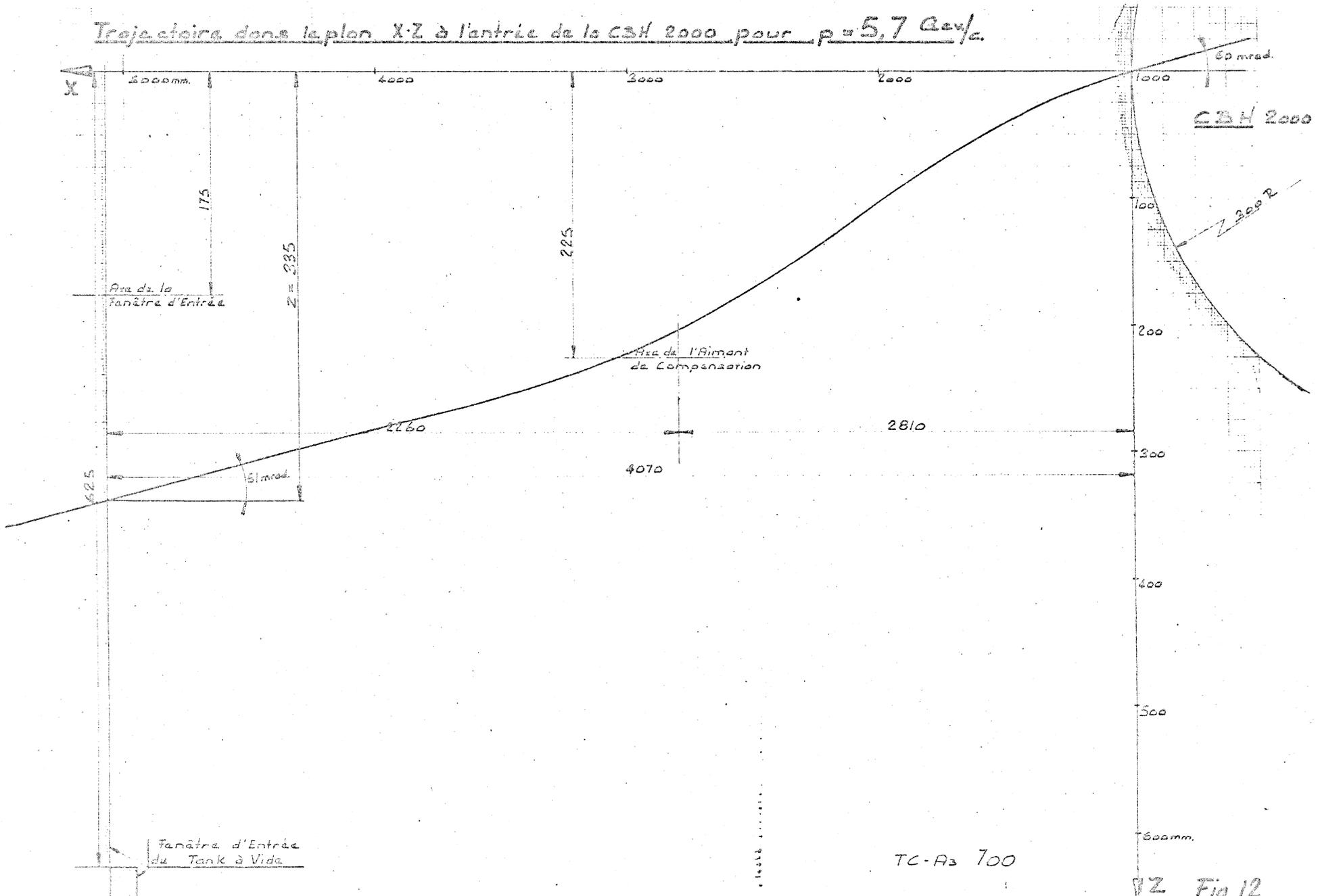
Trajectoire dans le plan XZ à l'entrée de la C&D 2000 pour $p = 3.6$ cm^2/s^2



Trajectoire dans le plan XZ à l'entrée de la CBH 2000 pour $p = 5.0 \text{ g/sq}$



Trajectoire dans le plan X-Z à l'entrée de la CSH 2000 pour $p = 5,7 \text{ GeV}/c$.

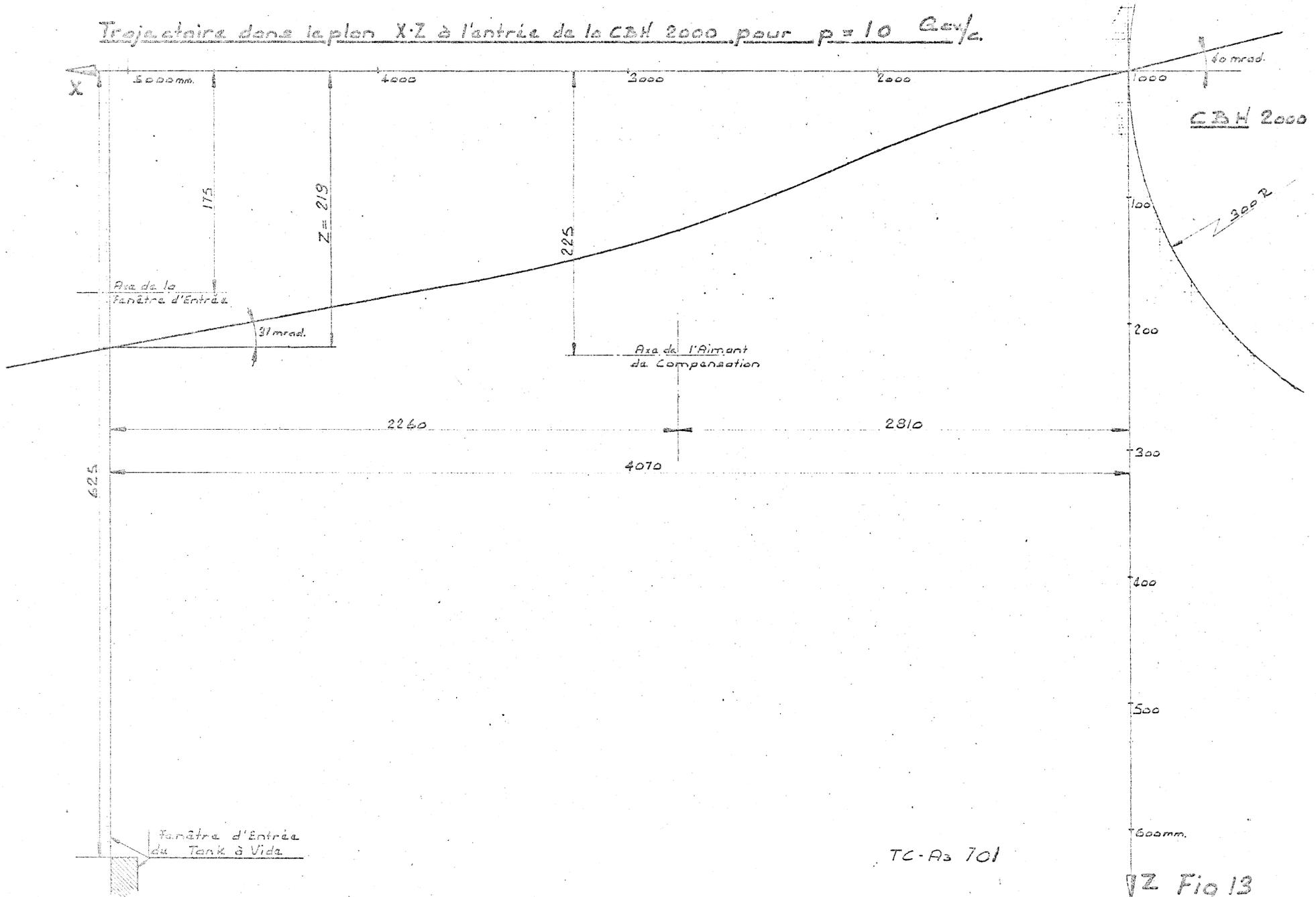


TC-A3 700

Z Fig 12

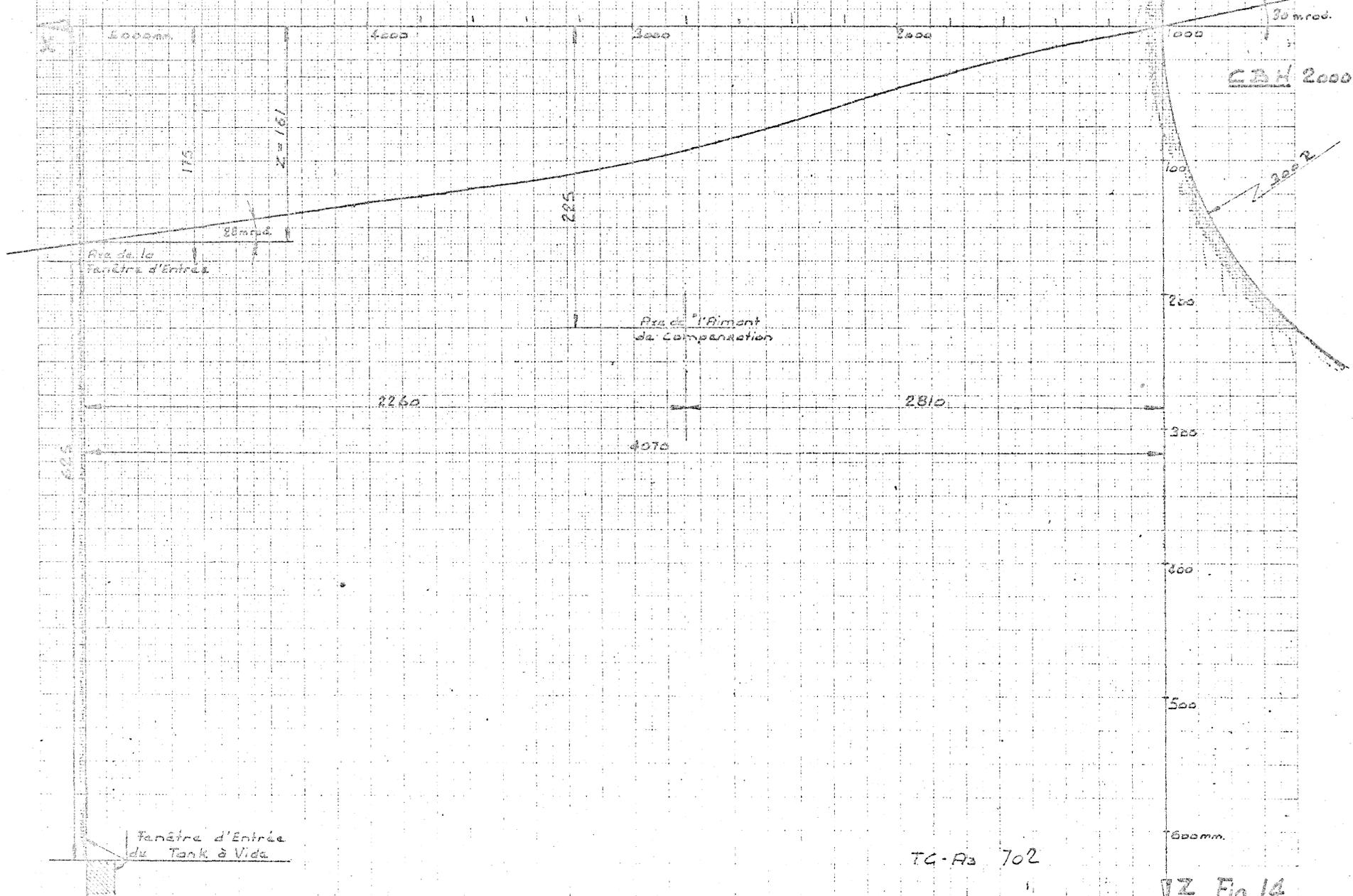
ps/4653

Trajectoire dans le plan X-Z à l'entrée de la CBH 2000 pour $p = 10 \text{ Gcm/c}$.



PS/4653

Trajectoire dans le plan X-Z à l'entrée de la CBH 2000 pour $p = 14$ Ray.



TC-A3 702

Z Fig 14

Trajectoire dans le plan XZ à l'entrée de la CBH 2000 pour $p = 20 \text{ gey/c}$.

