

MESURE MAGNETIQUE D'UN QUADRIPOLE DE LA LIGNE DE TRANSFERT

AA-PS : QFO 8050

G. Suberluçq  
M. Tardy

1. INTRODUCTION
2. PRINCIPES ET PRECISIONS DES MESURES
  - 2.1 Système de coordonnées et alignement
  - 2.2 Principes des mesures
  - 2.3 Précisions des mesures
3. MESURES MAGNETIQUES
  - 3.1 Polarités et cyclage magnétique
  - 3.2 Axe magnétique
  - 3.3 Courbe de magnétisation
  - 3.4 Homogénéité du gradient intégré sur la longueur.

## 1. INTRODUCTION

Ce quadripôle, type SPS-Q50 No. 22, est installé dans la ligne de transfert entre AA et le PS.

L'objet du présent rapport est de décrire les propriétés magnétiques de cet aimant au voisinage de son point de fonctionnement.

## 2. PRINCIPES ET PRECISIONS DES MESURES

### 2.1 Système de coordonnées et alignement

La figure 1 montre le système de coordonnées qui a été utilisé.

La précision de l'alignement est meilleure que  $\pm 0,2$  mm.

### 2.2 Principes des mesures

L'aimant étant alimenté en courant continu, la mesure du gradient intégré sur la longueur est effectuée avec la bobine à gradient GL1 de 1,6 m de long.

La valeur finale est la moyenne des 4 valeurs obtenues lors de la rotation de la bobine de  $90^\circ$ .

$$\int_{-\infty}^{+\infty} Gdz(X,0) = \frac{I_{th}}{8 \cdot A_s} \times \sum_{i=1}^4 \left| \frac{\int_0^t edt_{(i)}}{I_{mes}(i)} \right|$$

avec :  $I_{th}$  = Courant théorique auquel on souhaite faire la mesure.

$I_{mes}$  = Courant effectivement mesuré pendant une rotation de  $90^\circ$ : Il doit être voisin de  $I_{th}$  à  $\pm 1 \times 10^{-3}$  près.

$A_s$  = Constante de la bobine de mesure à gradient.

$\int_0^t edt$  = Intégration de la tension induite dans la bobine à gradient pendant une rotation de  $90^\circ$ .

### 2.3 Précisions des mesures

#### 2.3.1 Mesure du courant

Erreur relative sur les valeurs absolues :  $\epsilon_a \leq \pm 3 \times 10^{-4}$ .

Erreur relative aléatoire :  $\epsilon_r < \pm 1 \times 10^{-4}$ .

### 2.3.1 Mesure de $\int Gdz$

Erreur relative sur les valeurs absolues :  $\epsilon_a < \pm 2 \times 10^{-3}$ .

Erreur relative aléatoire :  $\epsilon_r < \pm 5 \times 10^{-4}$ .

Pour  $-50 \leq X \leq 50$  mm et  $40 \text{ A} \leq 100 \text{ A}$ .

## 3. MESURES MAGNETIQUES

### 3.1 Polarités et cyclage magnétique

Les polarités sont indiquées sur la figure 1. L'aimant a été cyclé au moins 10 fois avec une impulsion de courant :

I min. = 0

I max. = 100 A

Pentes = 400 A/s

Durée des plateaux = 1 s.

### 3.2 Axe magnétique

L'axe magnétique, par rapport à l'axe mécanique se trouve à :

$$X = -0,03 \text{ mm}$$

$$Y = -0,1 \text{ mm}$$

Toutes les mesures qui suivent sont effectuées en prenant l'axe magnétique comme référence.

### 3.3 Courbe de magnétisation

Définition du coefficient de magnétisation :

$$K_0 = \frac{\int Gdz(0,0) \text{ à } I_{\text{réf.}} - \int Gdz_{\text{rémanent}}}{I_{\text{réf.}}}$$

$$K(I) = \frac{\int Gdz(0,0) \text{ à } I - \int Gdz_{\text{rémanent}}}{I}$$

Nous avons arbitrairement choisi :  $I_{\text{réf}}$  à 50 A.

$$K_0 = 0,05013 \text{ T/A à } I = 50 \text{ A}$$

$$\int Gdz_{\text{rémanent}} = 0,01263 \text{ T}$$

La figure 2 montre la variation de K en fonction de I.

### 3.4 Homogénéité du gradient intégré sur la longueur

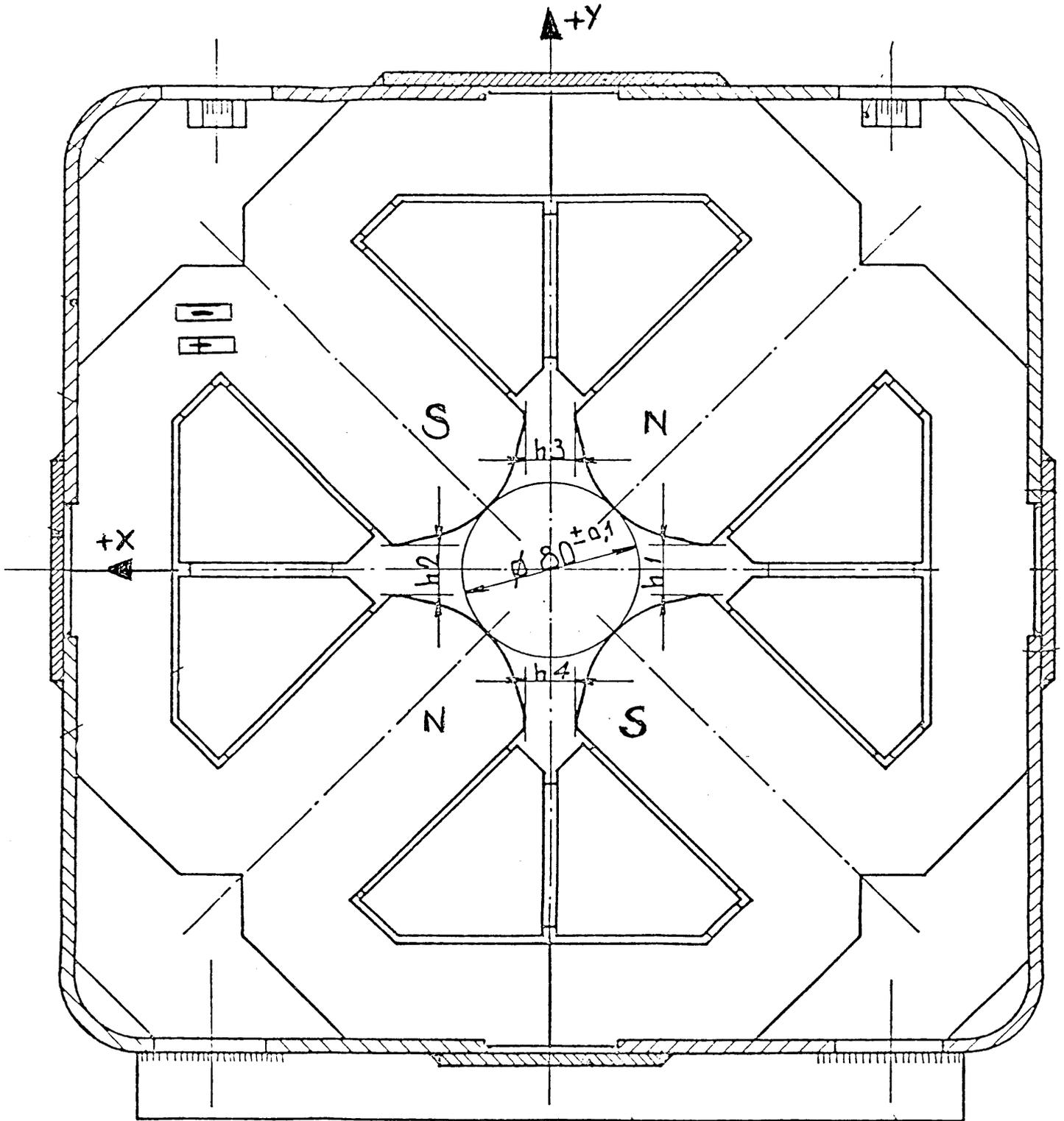
La figure 3 montre la répartition du gradient intégré sur la longueur dans le plan médian en fonction de X.

$$\text{Eps}(X,0) = \left( \frac{\int \text{Gdz}(X,0)}{\int \text{Gdz}(0,0)} - 1 \right) \times 100$$

pour  $-50 \text{ mm} \leq X \leq 50 \text{ mm}$  et  $I_N = 82 \text{ A}$ .

#### Distribution :

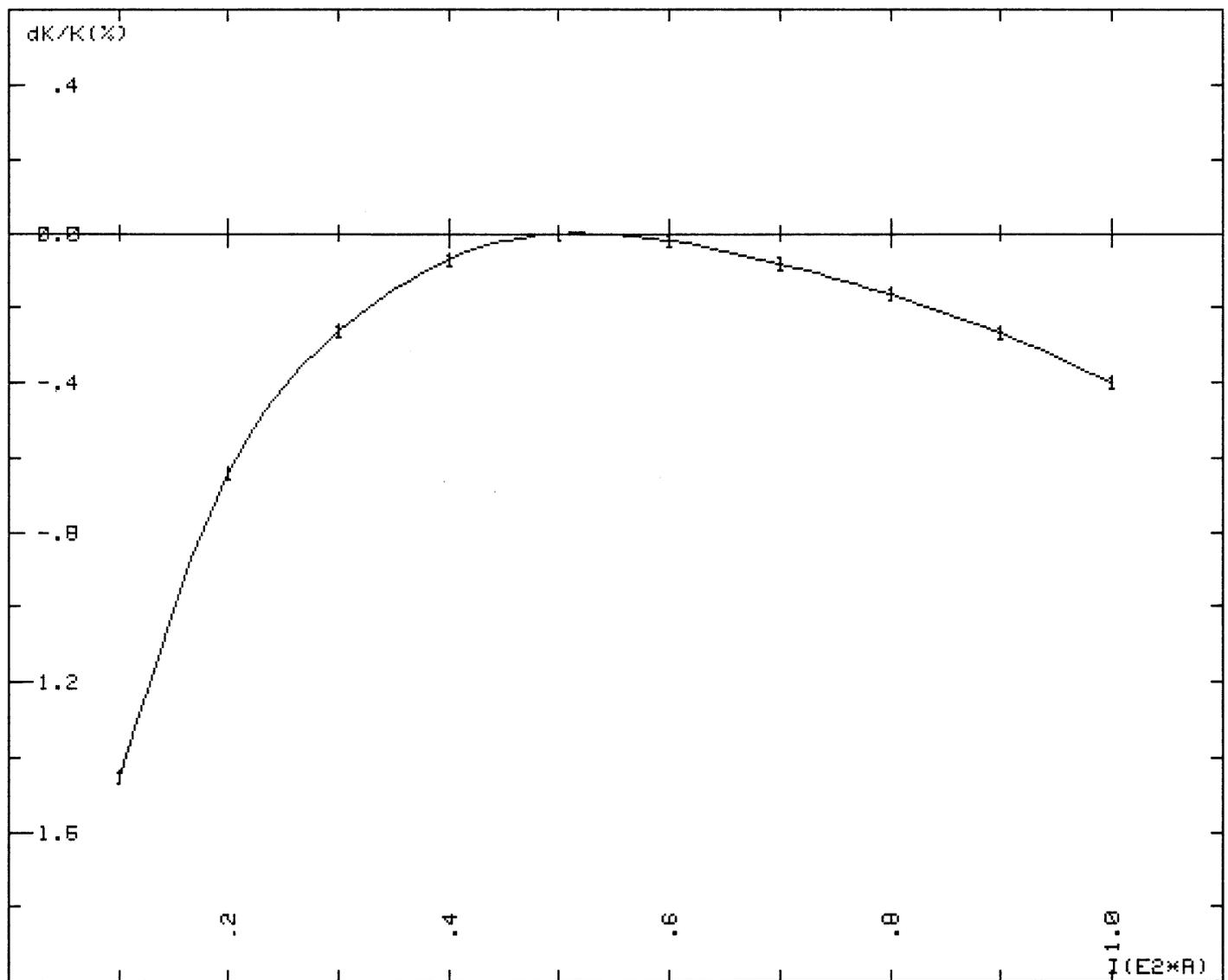
Membres de la Section Aimant du groupe PSR  
Y. Baconnier  
E. Jones  
S. Maury  
T. Sherwood



QUADRIPOLE ACOL - QFO 8050

vue cote connexions

FIGURE 1



QFO-8050 No 22 : Calcul du coeff. de magnetisation :  $\int Gdz/I = f(I)$  14/11/1985  
 (Xref, Yref) = (0, 0) mm

COEFFICIENT DE MAGNETISATION :  $K = \int Gdz/I = .050128 \text{ T/A}$  à  $I = 50 \text{ A}$

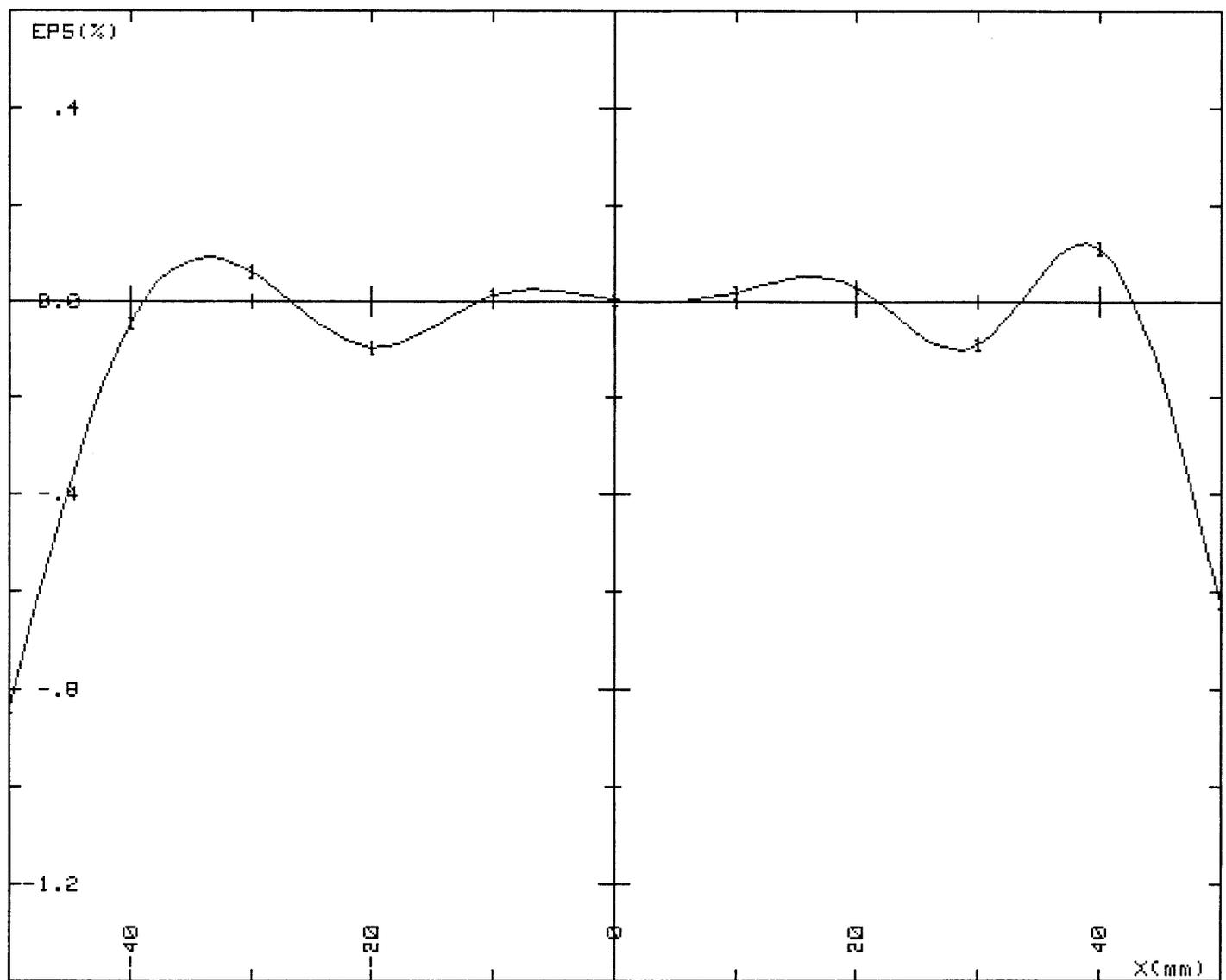
COURBE 1 :  $\int Gdz = I * K * (1 + dK/K/100) + \int Gdz_{\text{remanent}}$   $\int Gdz_{\text{rem}} = 1.263E-02 \text{ T}$

QUADRIPOLE ACOL TYPE Q50  
 MESURE SUR LE CENTRE MAGNETIQUE  
 AXE MECANIQUE à : X = -0.03 mm Y = -0.10 mm

COURANT CONTINU ; MANUEL ; Q-POLES GRAD ; MAGNETISAT.(I)  
 MESURE INTEGREE ; BOB. GL1 ; HP 2401C ; ATTENUATION NON  
 TENSION ; HP 3490 ; ;

Traitement du fichier : BI0601 disque DATA 2

FIGURE : 2



QFO-8050 No 22 : mesure de l'homogeneite :  $\int Gdz(X,0) = f(X)$  14/11/1985

$\int Gdz(0,0) = 4.1155 \text{ T}$  à  $I = 82 \text{ A}$

COURBE : 1 Y = 0 mm

QUADRIPOLE TYPE SPS Q50 No22 : ACOL-QFO 8050

MEURE SUR LE CENTRE MAGNETIQUE

AXE MECANIQUE à : X = -0.03 mm Y = -0.10 mm

COURANT CONTINU ; MANUEL ; Q-POLES GRAD ; HOMOG.(X,Y)  
 MESURE INTEGREE ; BOB. GL1 ; HP 2401C ; ATTENUATION NON  
 TENSION ; HP 3490 ; ;

Nom du fichier : H00602 disque DATA 2

FIGURE : 3