

# Note à propos de la reconstruction de trace.

## 8/12/20-17/12/20

L. Causse

December 17, 2020

Cette note introduit les avancées sur l'étude de donnée menées à partir des données d'ALTO. Semaine du 8 au 17 décembre. Suite aux discussions de la semaine dernière, J'ai travaillé principalement sur la reconstruction de trace qui semble être le pilier de l'analyse.

## 1 Calculs préliminaires

### 1.1 Distance d'une droite à un point

Les simulations Garfield ont montré le caractère quasi circulaire des isochrones. Il est donc raisonnable de considérer une fonction "temps de dérive" des électrons ne dépendant que de la doca. Dans l'étude suite aux résultats des analyse préliminaires Garfield, j'ai modélisé la fonction reliant le temps de dérive  $t$  à la doca  $r$  par un polynôme du second degré.

$$t(r) = \alpha + \beta r + \gamma r^2 \quad (1.1.1)$$

### 1.2 Distance d'une droite à un point

Les simulations Garfield ont montré le caractère quasi circulaire des isochrones. Il est donc raisonnable de considérer une fonction "temps de dérive" des électrons ne dépendant que de la doca. Dans l'expérience, il n'y a pas de champs magnétique, les particules se propagent en ligne droite. On peut alors paramétrer la DOCA comme la distance entre une droite et un point. // Soit un point  $M(x_M, y_M)$  et une droite  $D$  d'équation:

$$y = Ax + B \quad (1.2.1)$$

Le vecteur  $\vec{n} = \begin{pmatrix} -A \\ 1 \end{pmatrix}$  est normal à la droite  $D$ . Soit  $X(x, y)$  un point appartenant à la droite.

Alors la distance entre le point  $M$  et la droite  $D$  peut s'exprimer comme le produit scalaire:

$$\frac{\overrightarrow{MX} \times \vec{n}}{\|\vec{n}\|} = \frac{A(x - x_M) + (y - y_M)}{\sqrt{1 + A^2}} = \frac{Ax_M - y_M + B}{\sqrt{1 + A^2}} \quad (1.2.2)$$

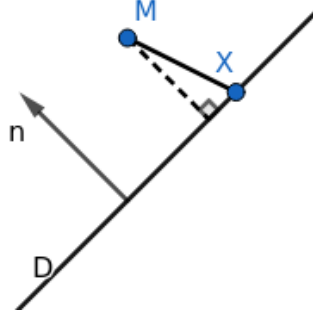


Figure 1: Schéma distance point-droite

### 1.3 temps de dérive en fonction de la trajectoire de la particule

En combinant les deux équations 1.1.1 et 1.2.2 on peut obtenir le temps de dérive en fonction des paramètres de la droite.

$$t(\alpha, \beta, \gamma, A, B, x_M, y_M) = \alpha + \beta \frac{Ax_M - y_M + B}{\sqrt{1 + A^2}} + \gamma \left( \frac{Ax_M - y_M + B}{\sqrt{1 + A^2}} \right)^2 \quad (1.3.1)$$

### 1.4 Application à l'expérience

On peut extraire des données des différences de temps de dérive. Pour des traces passant sur 5 fils on obtient 4 différences de temps de dérive. Le système d'équation est contraint.

## 2 Résolution numérique

### 2.1 Différentes itération du code

- Code déterminant le temps de passage à 20% du maximum du signal et ajustement du seuil de prise en considération du signal pour obtenir considérer des traces passant par 5 fils ou plus, mais évacuer le bruit (Delta  $t > 3$  bins très suspect).
- Code de la résolution du système d'équations sur chaque événement. Tracer un histogramme des valeurs obtenues sur les coefficients du polynôme de la fonction de dérive.
- Code déterminant la résolution: Une fois le polynôme moyen déterminé, on l'utilise pour faire de la reconstruction de trace à partir du signal de 3 fils. Sur un quatrième fil on peut alors comparer la doca prédite avec la doca mesurée. On fait un histogramme de ces différences pour obtenir une évaluation de la résolution du détecteur

### 2.2 Structure du code

- Définition des variables partagées et des fonctions
- Routine de calcul du bruit de fond
- Routine du calcul des temps à 20 %
- Routine qui résout le système d'équation pour des traces passant par 5 fils.

### 2.3 Problème

Problème de définition des fonctions ou de librairie qui manque.