

# Nouvelles classes d'analyse des données VAMOS dans KaliVeda

**Guilain ADEMARD**

Mercredi 26 mars 2013

# Objectif

- paramètres de calibration (VAMOS), Bp de référence, angle de VAMOS, ... à mettre dans la base de données et à charger à chaque run.
- détecteurs décrits par une classe fille de KVDetector
- utilisation de KVIDTelescope pour l'identification de Z
- avoir accès à la géométrie de chaque détecteur  $\Rightarrow$  "ROOT geometry package" à la place des KVTelescope's

# Objectif

- reconstruction de la trajectoire + identification = correction de l'énergie totale par "tracking"

$$E = E_{SeD1} + E_{SeD2} + E_{Mylar} + E_{harpee,1} + E_{harpee,2} + E_{harpee,3} + E_{Si}$$

Pertes d'énergie (faisceau et NC de  $^{40}\text{Ar} + ^{60}\text{Ni}$  à 12.7 AMeV)

	Epaisseur (pression)	$^{40}\text{Ar}$ 508 MeV	$^{100}\text{Pd}$ 203 MeV
C foil	0.07 mg/cm <sup>2</sup>	0.7 MeV	5.2 MeV
SeD1	1.3 μm	1.9 MeV	14.6 MeV
SeD2	1.3 μm	1.9 MeV	14.5 MeV
Mylar	1.5 μm	2.2 MeV	16.6 MeV
Chlo1	20.68 mm (25 mbar)	1.6 MeV	11.7 MeV
Chlo2	104.57 mm (25 mbar)	8.0 MeV	58.0 MeV
Chlo3	12.78 mm (25 mbar)	1.0 MeV	6.7 MeV
Si	500 μm	490.8 MeV	69.3 MeV

⇒ pertes dans parties inactives non négligeables (34% pour le Pd)

# Objectif

- récupérer les évènements perdus lors de la reconstruction de la trajectoire au plan focal ( $X_f, Y_f, \theta_f, \phi_f$ )
  - impossible de déterminer X ou/et Y dans une des SED
  - absence du signal TSED\_HF (voir présentation de M-F)

# Liste des nouvelles classes (libVAMOS)

## Module **geometry**

- KVINDRA\_VAMOS (N)
- KVVAMOS (N)

## Module **detectors**

- KVSpectroDetector (N)
  - KVVAMOSDetector (N)
    - KVSeD (N)
    - KVDriftChamber (N)
    - KVHarpeelC (N)
    - KVHarpeeSi (N)

## Module **calibration**

- KVSeDPositionCal (N)

Classes documentées (documentation html)

## Module **db**

- KVIVUpdater (N)
- KVIVDB (N)

## Module **analysis**

- KVIVReconDataAnalyser (M)
- KVIVRawDataReconstructor (M)
- KVIVSelector (M)

# Liste des nouvelles classes (libVAMOS)

## Module **identification**

- KVVAMOSCodes (N)

## Module **events**

- KVIVReconEvent (N)

## Module **particles**

- KVVAMOSReconNuc (N)

# Construire VAMOS et ses détecteurs

Dans le fichier de configuration .kvrootrc il y a quelques variable d'environnement à définir.

Donner la liste des détecteurs

```
#----- List of detectors in the focal plan of VAMOS
KVVAMOS.DetectorList: KVHarpeeSi KVHarpeeIC KVDriftChamber KVSeD
KVVAMOS.KVHarpeeSi.Number: 1-18
KVVAMOS.KVHarpeeIC.Number: 1
KVVAMOS.KVDriftChamber.Number: 1-2
KVVAMOS.KVSeD.Number: 1
# For INDRA_e494s dataset
INDRA_e494s.KVVAMOS.DetectorList: KVSeD KVHarpeeIC KVHarpeeSi
INDRA_e494s.KVVAMOS.KVSeD.Number: 1-2
```

Donner la liste des paramètres d'acquisition à associer à VAMOS

```
#----- List of ACQParameter associated to VAMOS
KVVAMOS.ACQParameterList: TSED1_HF TSED2_HF TSED1_SED2 TSED1_INDR A TSED1_MCP TSI_HF TSI_SED1 TSI_INDR A TSI_MCP TMCP_HF
```

Construction de VAMOS+INDRA

```
1 gDataSet->BuildMultiDetector();
```

# Construire VAMOS et ses détecteurs

## Accéder à la liste des détecteurs

```
1 gVamos->GetListOfDetectors()->ls();
```

```
root [1] gVamos->GetListOfDetectors()->ls()
OBJ: KVList KVList Extended version of ROOT TList : 0
OBJ: KVHarpeeSi SI 18 SI : 0 at: 0x4edd1e0
OBJ: KVHarpeeSi SI 17 SI : 0 at: 0x4edcc10
OBJ: KVHarpeeSi SI 16 SI : 0 at: 0x4edc640
OBJ: KVHarpeeSi SI 15 SI : 0 at: 0x4edc070
OBJ: KVHarpeeSi SI 14 SI : 0 at: 0x4edbaa0
OBJ: KVHarpeeSi SI 13 SI : 0 at: 0x4edb4d0
OBJ: KVHarpeeSi SI 12 SI : 0 at: 0x4eda1f0
OBJ: KVHarpeeSi SI 11 SI : 0 at: 0x4eda930
OBJ: KVHarpeeSi SI 10 SI : 0 at: 0x4eda360
OBJ: KVHarpeeSi SI 09 SI : 0 at: 0x4ed9d90
OBJ: KVHarpeeSi SI 08 SI : 0 at: 0x4ed97c0
OBJ: KVHarpeeSi SI 07 SI : 0 at: 0x4ed91f0
OBJ: KVHarpeeSi SI 06 SI : 0 at: 0x4ed8c20
OBJ: KVHarpeeSi SI 05 SI : 0 at: 0x4ed8650
OBJ: KVHarpeeSi SI 04 SI : 0 at: 0x4ed8080
OBJ: KVHarpeeSi SI 03 SI : 0 at: 0x4ed7ab0
OBJ: KVHarpeeSi SI 02 SI : 0 at: 0x4ed74e0
OBJ: KVHarpeeSi SI 01 SI : 0 at: 0x4ed6ec0
OBJ: KVHarpeeIC CHI CHI : 0 at: 0x4ed37d0
OBJ: KVSeD SED2 SED : 0 at: 0x4ed0650
OBJ: KVSeD SED1 SED : 0 at: 0x4ed0080
```

## Récupérer un détecteur

```
1 KVHarpeeSi *sil = (KVHarpeeSi *)gVamos->GetDetector("SI\_01");
```

# Construire VAMOS et ses détecteurs

Accéder à la liste de tout les paramètres d'acquisition

```
1 gVamos->GetACQParamList ()->ls ();
```

Accéder à la liste des paramètres d'acquisition d'un détecteur

```
1 sil->GetACQParamList ()->ls ();
```

Accéder à la valeur brute d'un paramètre d'acquisition associé à un temps

```
1 sil->GetT ("SI\_SED1");  
2 sil->GetT ("SI\_HF");  
3 sil->GetT\_HF ();
```

et au temps calibré

```
1 sil->GetCalibT ("SI\_SED1");
```

# Cas particulier de KVSeD

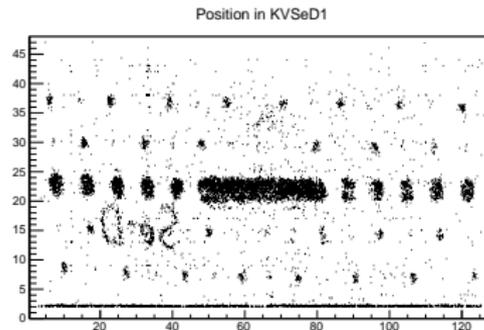
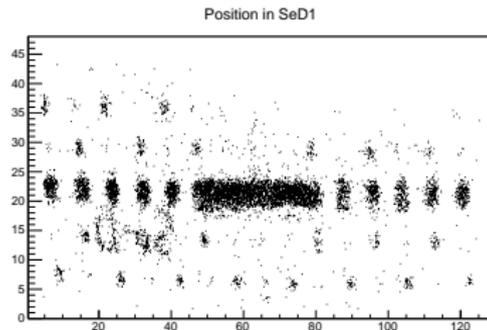
Accéder à la position en canal :

```
1 sed->GetRawPosition('X');
```

à la position calibrée et corrigée des aberrations magnétiques :

```
1 sed->GetPosition('Y');
```

Amélioration de la méthode de reconstruction de X et Y



# Géométrie et calibration des détecteurs

## **GEOMETRIE :**

Géométrie gérée avec le paquet «géométrie» de ROOT.

Caractéristiques géométrique des détecteurs placées dans les fichiers .cao dans le répertoire :

```
$KVRROOT/KVFiles/INDRA_e494s/VAMOSgeometry/
```

```
CHI.cao, SI.cao, SED.cao, VAMOS.cao
```

## **CALIBRATION :**

Nouveau format des fichiers de calibration :

- ajout de la liste de runs associés aux paramètres
- possibilité de donner l'expression de la fonction de calibration
- possibilité de donner un paramètre associé à un detecteur ou à un paramètre d'acquisition en utilisant le «Setter» (i.e méthode Set+<nom du paramètre>)

voir exemple `$KVRROOT/KVFiles/INDRA_e494s/SeD1_v2.cal`

# Algorithme du traitement des données VAMOS

## raw → recon

- 1 reconstruction de la trajectoire au plan focal ( $X_f, Y_f, \theta_f, \phi_f$ ) et “tracking”
- 2 reconstruction de la trajectoire dans le laboratoire ( $\theta_l, \phi_l, \text{chemin et } B_p$ )
- 3 ( calibration partielle (phase 1) )

## recon → ident

- 1 identification en Z
- 2 calibration et correction des énergies avec Z connu (phase 2)
- 3 identification en A et M/Q
- 4 calibration et correction des énergies avec Z et A connus (phase 3)
- 5 amélioration de l'identification en A et M/Q

# Trajectoire au plan Focal et Codes de reconstruction

Codes d'identification, de calibration et de reconstruction de la trajectoire au plan focal sont gérés par `KVVAMOSCodes`.

**Codes de reconstruction FP** dépendent de la liste des détecteurs utilisés pour la reconstruction de la trajectoire. Liste donnée dans `.kvrootrc` :

```
KVVAMOSCodes.FocalPlanReconDetList: SED1 SED2 SI
```

la signification des codes est données par la fonction statique

```
1 KVVAMOSCodes::ShowAvailableFPCodes();
```

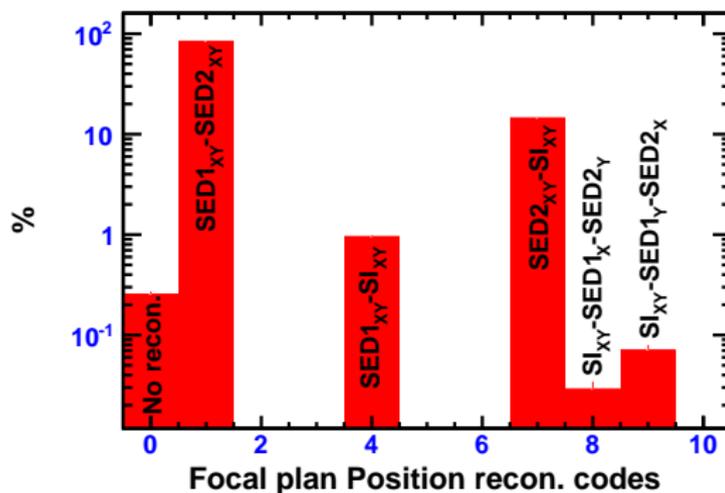
```
root [0] KVVAMOSCodes::ShowAvailableFPCodes()
idx      FP-Status FocalPosCodes
0        no position (XY)      kFPCode0
1        SED1(XY) -SED2(XY)    kFPCode1
2        SED1(XY) -SED2(X) -SI(Y) kFPCode2
3        SED1(XY) -SED2(Y) -SI(X) kFPCode3
4        SED1(XY) -SI(XY)      kFPCode4
5        SED2(XY) -SED1(X) -SI(Y) kFPCode5
6        SED2(XY) -SED1(Y) -SI(X) kFPCode6
7        SED2(XY) -SI(XY)      kFPCode7
8        SI(XY) -SED1(X) -SED2(Y) kFPCode8
9        SI(XY) -SED1(Y) -SED2(X) kFPCode9
```

Par exemple le code 3 signifie que la SED1 a mesuré un jeu de coordonnées (X,Y), la SED2 n'a mesuré que X et un des SI a mesuré le Y manquant.

# Trajectoire au plan Focal et Codes de reconstruction

Utiliser d'autres détecteurs (SI) pour mesurer une position  $\Rightarrow$  événements récupérés

FP codes for run 101



SeD12v : 47% d'évènements reconstruits

KVIVReconEvent : 99% d'évènements reconstruits (codes>0)

# Analyse avec un KVIVSelector

Construction d'un KVIVSelector :

```
1 KVIVSelector::Make("my\_analysis");
```

Donner la liste des codes acceptés pour VAMOS dans InitRun()

```
1 GetEvent()->AcceptFPCodesVAMOS(kFPCode1 | kFPCode2);
```

Récupérer le noyau reconstruit dans VAMOS pour l'analyser dans la methode Analysis() :

```
1 KVAMOSReconNuc* nuc;  
2 if ( (nuc = GetEvent()->GetVAMOSNuc("ok")) ){  
3     Xf      = nuc->GetXf();  
4     Thetaf = nuc->GetThetaf();  
5 }
```