

# Roue Cosmique Version 01 Notice d'utilisation

## 1) Installation du module exécutable LabView

L'installation et le bon fonctionnement de la version exécutable du programme LabView qui contrôle la roue cosmique nécessite que l'on fasse tout d'abord tourner un « installateur » (terminologie National Instrument)

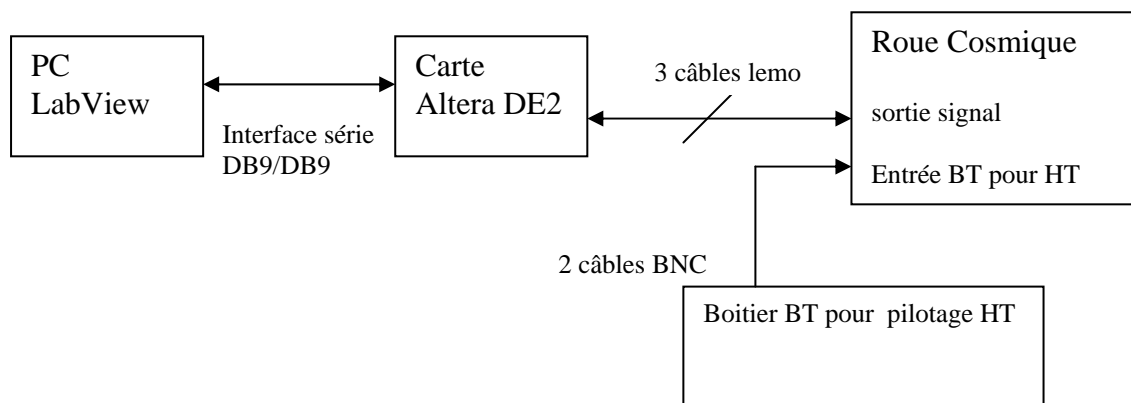
Dans le répertoire « projet » qui est fourni avec la roue cosmique, on a dans le sous répertoire *projet\installateur\Volume* un fichier *setup.exe* qu'il faut lancer sur le PC et qui va installer le « moteur d'exécution de LabView » et le « moteur d'exécution NI VISA » qui sont nécessaires pour faire tourner l'exécutable.

Une fois cette étape effectuée, on peut lancer l'exécutable *projet\application\Roue Cosmique Version 01.exe*

Il faut conserver l'arborescence du répertoire *projet\application* pour que l'exécutable fonctionne : en particulier, on doit avoir un sous répertoire *projet\application\ fichiers* où seront stockés les enregistrements (ce répertoire peut être vide avant le premier lancement, on pourra le vider régulièrement mais il faut qu'il existe) et il faut qu'il y ait le fichier *goutte d'eau.wav* dans *projet\application\*, c'est le fichier son qui est produit lors de la réception d'évènements (pour l'entendre, il faut un haut parleur sur la carte son du PC et le contacteur de la face avant positionné sur « son »)

Pour ceux qui ont LabView et qui préfèrent travailler avec le code source, il a été donné dans 2 versions, la 8.2 et la 8.5

## 2) Interfaçage du matériel

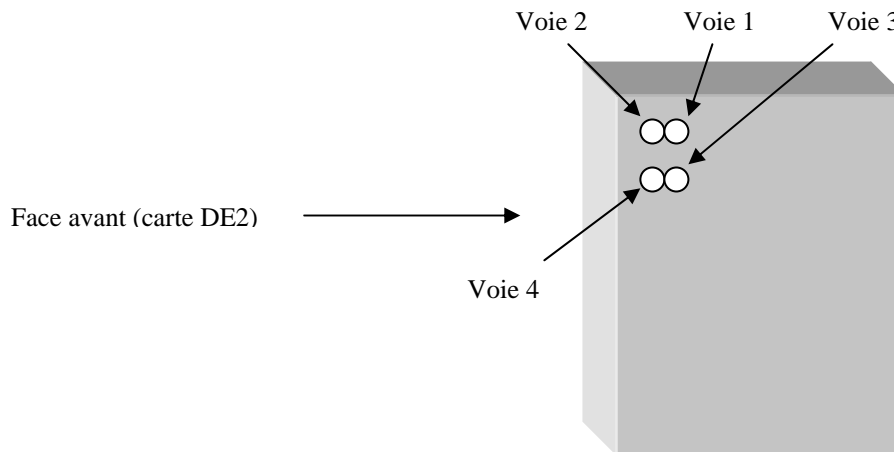


**L'interface série** est un câble série classique de type « terminal-modem », DB9 femelle côté PC et mâle côté carte DE2, ce câble est « droit », c'est-à-dire que la pin 2 est reliée à la pin 2 (RxD) , la pin 3 à la pin 3 (TxD) et la pin 5 à la pin 5 (GND)

On peut sans problème utiliser un convertisseur USB-série, pour les PC qui n'ont plus d'interface série (une des évolutions sera d'utiliser l'interface USB de la carte DE2)

La prise DB9 femelle de la carte DE2 se trouve sur le haut du boîtier gris contenant la carte (à l'extrême droite)

**Les câbles lemos**, qui sont les signaux des PM sont à connecter sur le côté de la boîte grise qui contient la carte DE2, la correspondance des voies est la suivante :



Côté roue cosmique, on ne peut pas se tromper : les voies sont visibles, les signaux sont sur les BNC et le pilotage des HT sont sur des BNC : il suffit de connecter le lemo de la voie 1 sur la voie du PM du haut, le lemo de la voie 2 sur la voie du PM du milieu et celui de la voie 3 sur le PM du bas

**Les câbles BNC** sont au nombre de 2 et sont à mettre entre le « boîtier BT pour pilotage HT » (sur ce dernier, les prises sont identiques, donc l'ordre importe peu) et la roue cosmique. Sur celle-ci, là non plus on ne peut pas se tromper : il n'existe que 2 prises BNC et l'ordre est indifférent

### **3) Mise sous tension du système**

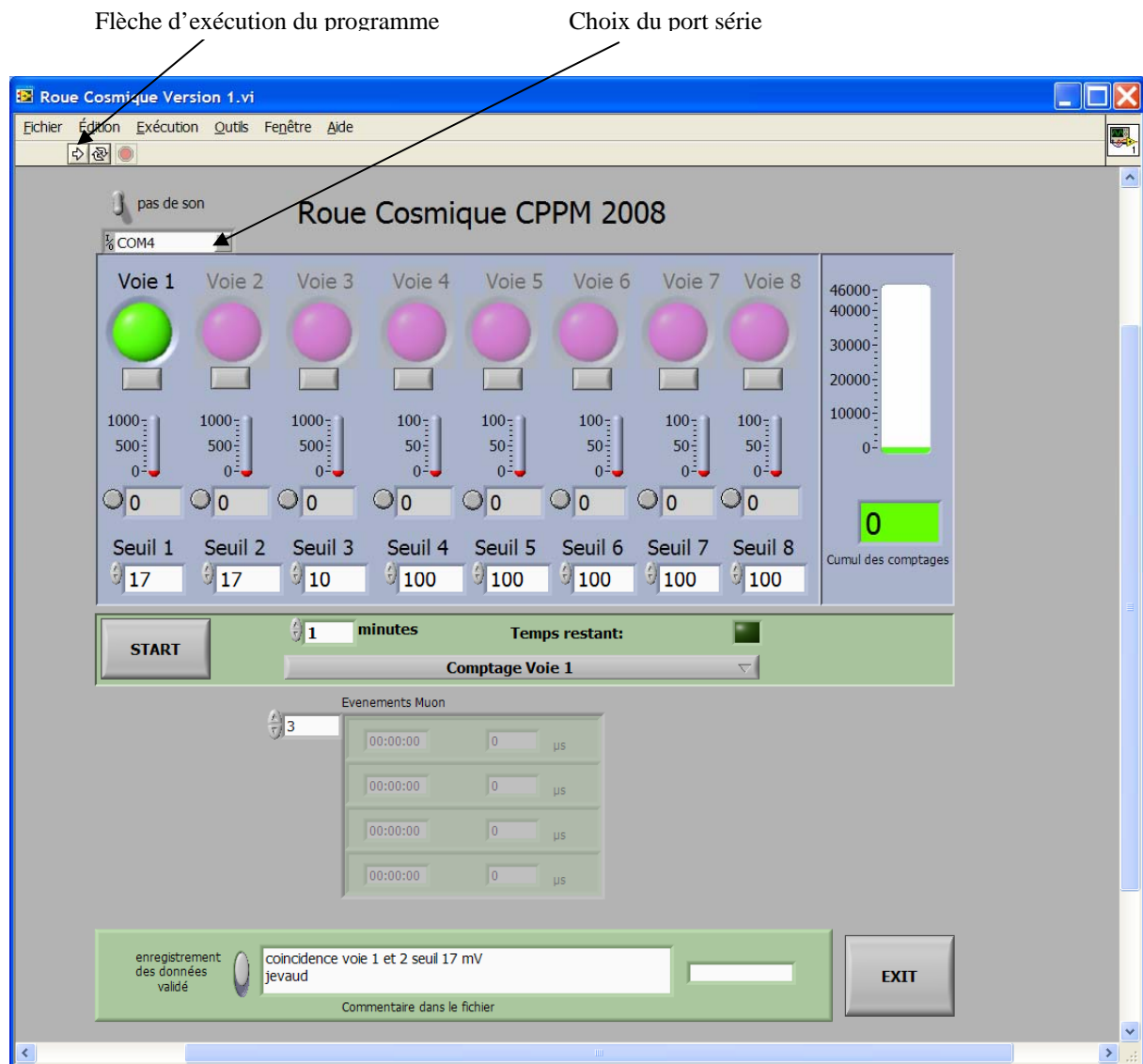
Procédure à suivre à l'allumage (on suppose avoir à cette étape tout câblé suivant les consignes du précédent paragraphe):

- 1) allumer le PC sans lancer le programme LabView
- 2) allumer la carte DE2 : un bouton de mise sous tension est accessible sur la carte (Interrupteur de type poussoir rond et rouge en haut et à gauche de la carte DE2), les afficheurs 7 segments s'allument. Le bloc d'alimentation est de type standard DC 9 Volts /1.3A avec l'alimentation positive sur l'âme du connecteur
- 3) **Très important : vérifier que le potentiomètre du boîtier BT pour pilotage HT est au minimum, c'est-à-dire tourné à fond dans le sens anti horaire avant d'allumer le boîtier BT**
- 4) Alors seulement, monter doucement la valeur de la HT en tournant le potentiomètre dans le sens horaire jusqu'à une valeur proche du maximum

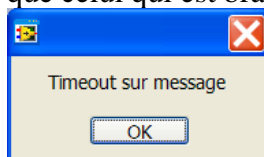
Rq : pour arrêter le système et couper l'alimentation, descendre lentement la haute tension du boîtier BT jusqu'à la valeur minimum du potentiomètre. Alors seulement, on peut couper l'alimentation BT

## 4) Manipulation du programme LabView

Le programme exécutable devrait ressembler à cela :

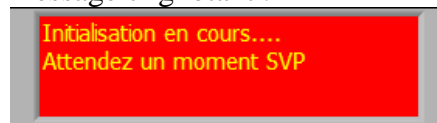


Le programme est par défaut au repos. On doit appuyer sur la flèche d'exécution pour le lancer, mais avant cela, on doit sélectionner dans le menu « choix du port série » le port série du PC qui est branché sur la roue cosmique (COM1, COM2,.....). **Il faut faire ce choix avant de lancer l'exécution** car la communication avec la carte DE2 s'établit tout de suite après le lancement du programme. Si on lance le programme alors que l'on a sélectionné un autre port que celui qui est branché, on risque d'avoir en boucle le message suivant dès le départ :

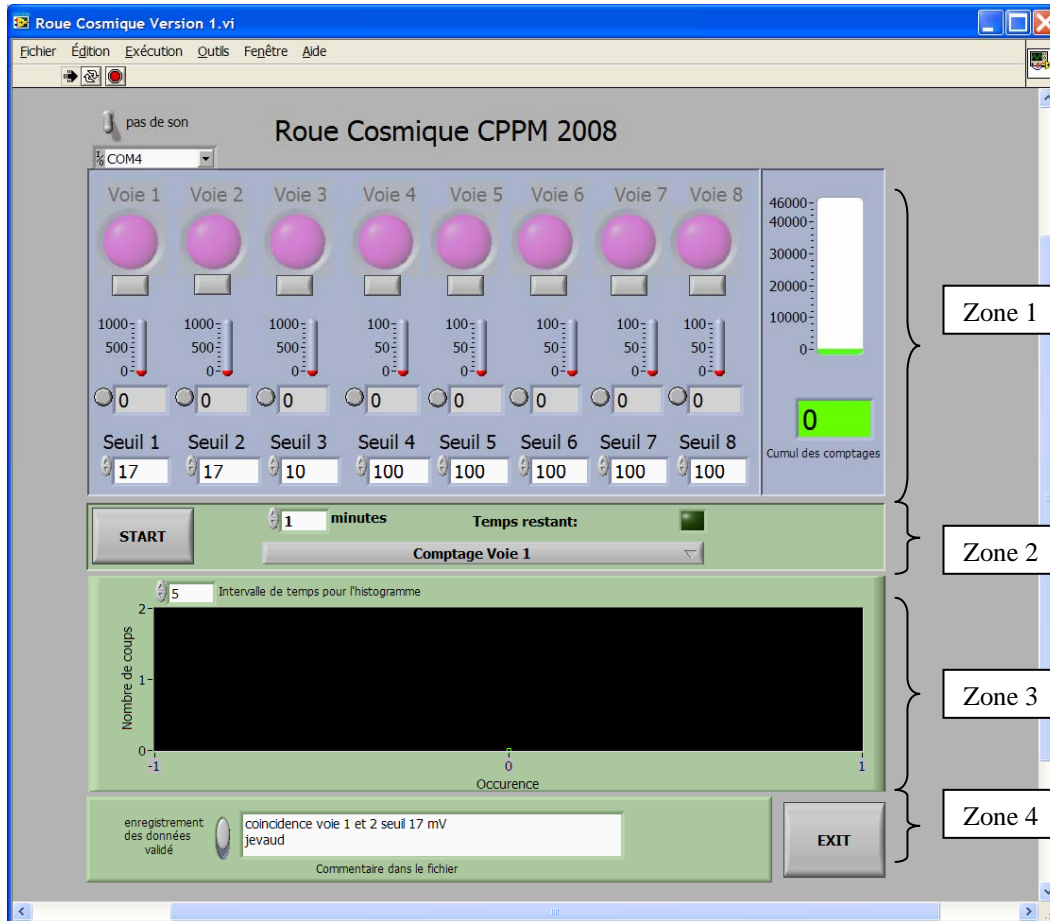


(on voit également ce message si le cordon RS232 est débranché ou si la carte DE2 n'est pas sous tension...)

Au lancement du programme, on a une phase d'initialisation de la carte DE2 signalée par le message clignotant :



Lorsque ce message disparaît, la fenêtre se présente ainsi :



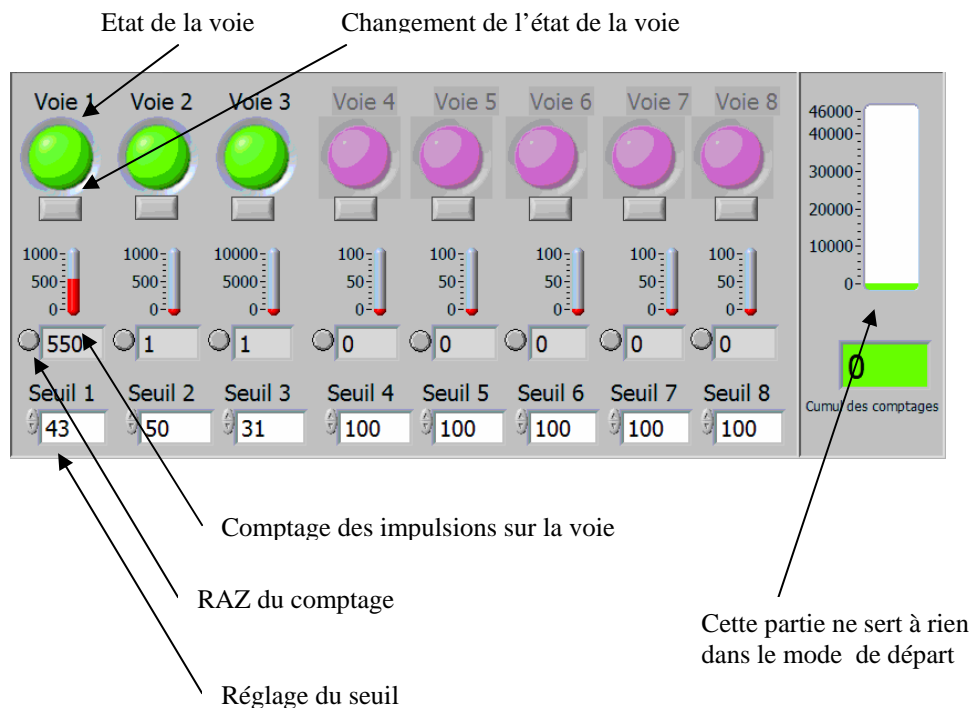
Tant que l'on n'appuie pas sur le bouton START, on est dans un mode dit de « départ » qui permet de visualiser les arrivées d'impulsions sur les voies et de régler les seuils sans véritablement lancer de fonctions de comptage de voies, de coïncidence ou de durée de vie du muon. Dans ce mode de départ, on ne se sert que des éléments de la face avant (front panel) situés dans la zone 1 (voir utilisation au paragraphe 4.1)

La zone 2 va permettre, une fois les réglages de seuils effectués, de lancer une fonction de comptage, de coïncidence ou de durée de vie du muon en appuyant sur START, après avoir choisi les différentes options. On est alors dans le mode dit de « fonction », il n'y a plus dans ce mode de possibilité de réglages de seuils (voir utilisation au paragraphe 4.2)

La zone 3 sert en mode fonction et affichera les évènements au fur et à mesure de leur arrivée sur un histogramme pour les fonctions de comptage ou de coïncidence, et dans un tableau pour les fonctions de durée de vie du muon (voir utilisation au paragraphe 4.3)

Enfin la zone 4 permet de sélectionner ou non l'enregistrement des données sur un fichier, et possède une zone de commentaire qui sera inscrit dans celui-ci, on a également le bouton EXIT qui permet d'arrêter le programme (voir utilisation au paragraphe 4.4)

## 4.1 Mode de départ

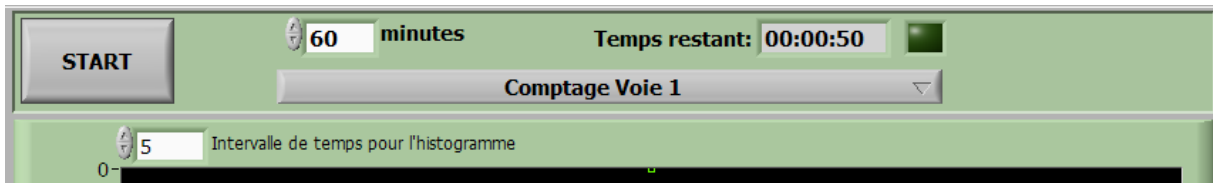


Ce mode nous permet 3 choses :

- 1) changer et visualiser « l'état » de la voie : chaque voie a une led associée dont la couleur est représentative de son état : si cette led est grisée (et mauve), l'état de la voie est désactivée, c'est-à-dire que l'on ne prends pas en compte les impulsions qui arrivent sur la voie. Si elle n'est pas grisée (couleur verte ou noire), alors la voie est activée, on compte les impulsions qu'elle reçoit et on affiche ce comptage. On peut changer l'état de la voie activée/désactivée en appuyant sur le bouton situé juste en dessous de la led. Dans l'exemple que l'on voit, on a appuyé sur les boutons de changement
- 2) voir le comptage de la voie (si elle est activée). Dans le mode de départ, on visualise ce comptage en permanence. Le compteur est surmonté d'une petite jauge dont on peut modifier le maximum de l'échelle en cliquant sur le nombre (dans notre exemple, les maximums des voies 1 et 2 ont été réglés à 1000, celui de la voie 3 à 10000 et ceux des autres voies non utilisées à 100). On peut à tout moment appuyer sur le bouton RAZ du comptage dans le mode de départ
- 3) enfin, on peut régler les seuils d'entrée de chacune des voies, la valeur est en mV. Ici par exemple, le seuil de la voie 1 a été réglé à 43 mV, donc toute impulsion d'amplitude inférieure sur cette voie ne sera pas détectée.

## 4.2 Mode de fonction

La zone 2 de la face avant va permettre de lancer une fonction dès que l'on appuie sur le bouton START :



Avant d'appuyer sur le bouton START, il convient de régler 3 choses :

1) on sélectionne dans le menu déroulant le type d'opération que l'on veut lancer, les choix possibles sont à l'heure actuelle au nombre de 17 :

- ✓ **Comptage Voie 1**
- Comptage Voie 2**
- Comptage Voie 3**
- Comptage Voie 4**
- Comptage Voie 5**
- Comptage Voie 6**
- Comptage Voie 7**
- Comptage Voie 8**
- Coincidence Voie 1 et Voie 2**
- Coincidence Voie 2 et Voie 3**
- Coincidence Voie 1 et Voie 3**
- Coincidence Voie 1 et Voie 2 et Voie 3**
- Anticoïncidence Voie 1 et non(Voie2) et non(Voie3)**
- Anticoïncidence non(Voie 1) et Voie2 et non(Voie3)**
- Anticoïncidence non(Voie 1) et non(Voie2) et Voie3**
- Vie du Muon Start=V1 Stop= V1**
- Vie du Muon Start= V1 et V2 Stop= V1 et V2\* et V3\***

On a choisi ici une opération de comptage individuel de la voie 1

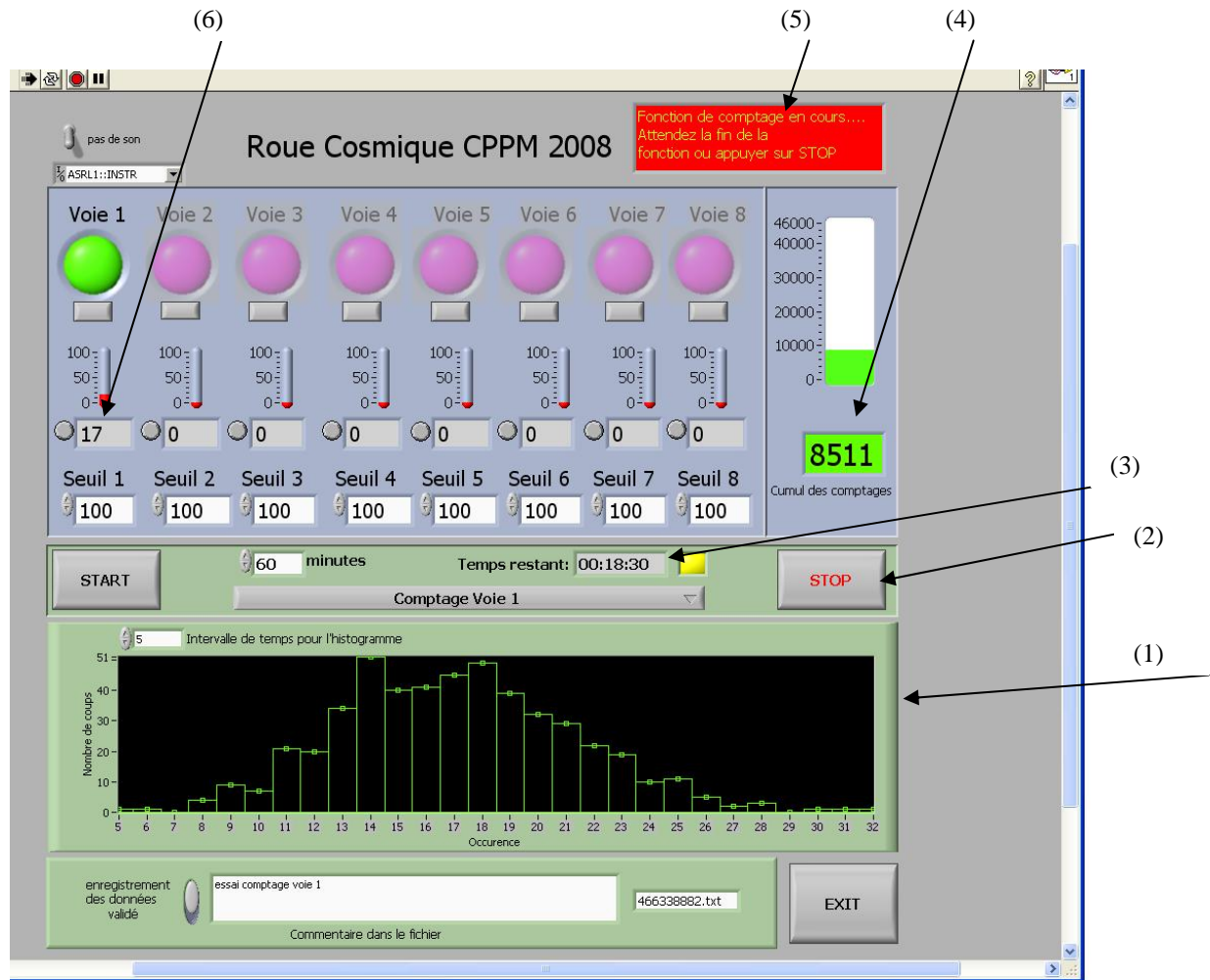
2) on règle la durée de l'opération (ici, elle a été réglée à 60 minutes)

3) on choisit un intervalle de temps pour l'histogramme : il a été réglé ici à 5 secondes, donc dès que l'on va lancer l'opération de comptage de la voie 1, on va réitérer une opération de comptage du nombre d'impulsions qui arrivent sur la voie 1 par tranche de 5 secondes, le résultat s'affichera au fur et à mesure sur l'histogramme. L'intervalle de temps pour l'histogramme ne sert que pour les opérations de comptage, de coïncidence ou d'anti coïncidence : pour les 2 derniers choix (vie du muon) le résultat n'est pas affiché sur un histogramme mais sur un simple tableau qui comptabilise l'heure d'arrivée et la durée de vie correspondante

### 4.3 Affichage sur l'histogramme

Après l'appui sur START, l'opération commence et affiche au fur et à mesure le résultat sur l'histogramme de la zone 3 de la face avant.

Voici par exemple l'aspect de la face avant en cours de fonction de comptage de la voie 1 :



(1) l'histogramme s'affiche au fur et à mesure, l'échelle des axes est automatique. On peut lire par exemple que l'on a eu 51 fois « 14 impulsions en 5 secondes », 35 fois « 13 impulsions en 5 secondes » etc...

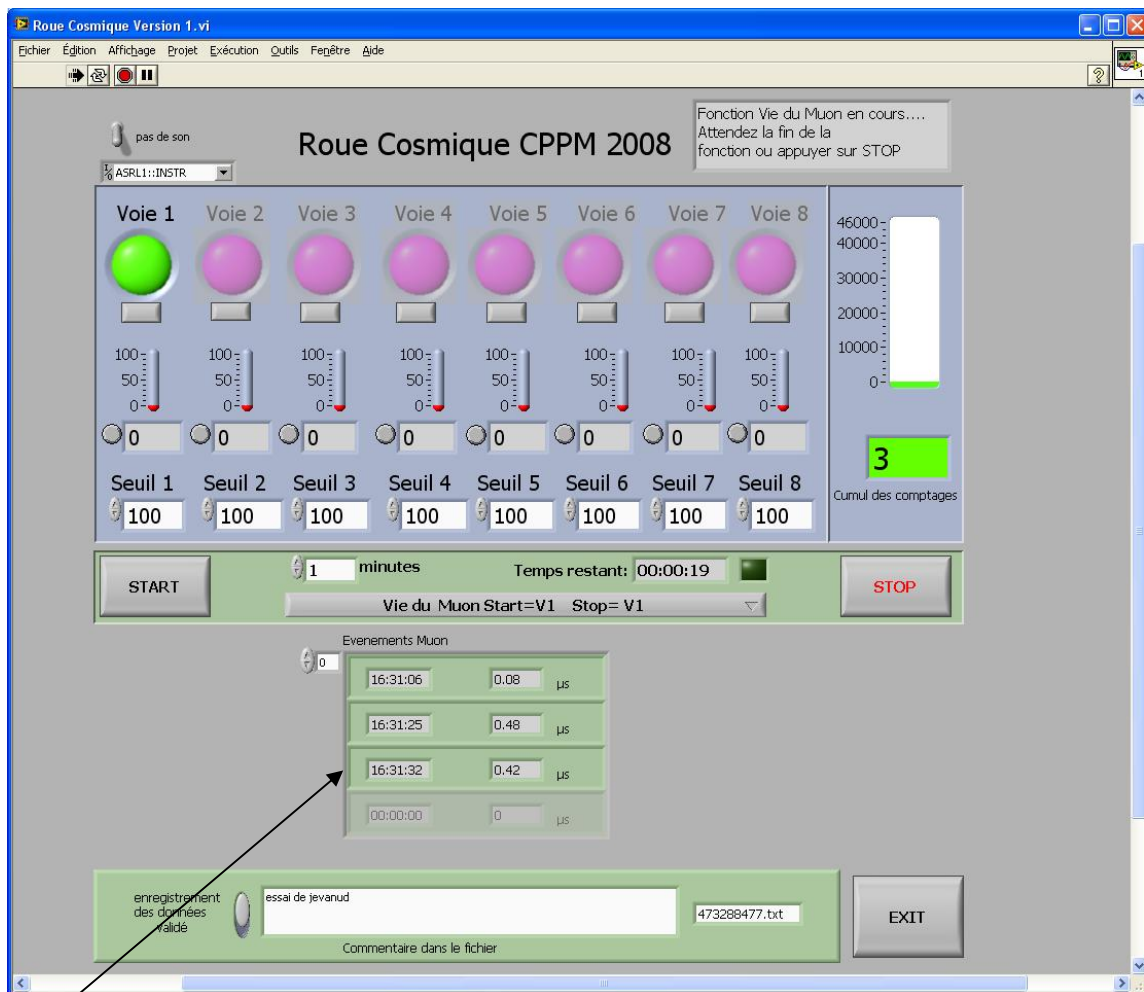
(2) à tout moment au cours de l'opération, on peut écourter l'acquisition en faisant STOP avant sa fin (qui est prévue dans notre cas dans 18 :30, comme indiqué dans le champ (3)). Les données sont de toutes façons sauvegarder dans le fichier à chaque enregistrement, on ne les perd donc pas si on fait STOP

(4) le « cumul des comptages » affiche le nombre cumulé de la fonction en cours : dans notre cas, cela veut dire que l'on a eu 8511 impulsions sur l'entrée 1 depuis le début de l'opération. Le compteur « cumul des comptages » possède lui aussi une jauge dont la valeur maximale est à tout moment éditable

(5) un message « Fonction de comptage en cours.... » s'affiche en clignotant pour indiquer de manière claire qu'il y a une opération en cours.

(6) on a ici le comptage de la voie en cause qui s'affiche, mais de manière non cumulative, c'est-à-dire que ce comptage est remis à 0 à chaque pas de l'histogramme, soit toutes les 5 secondes pour nous

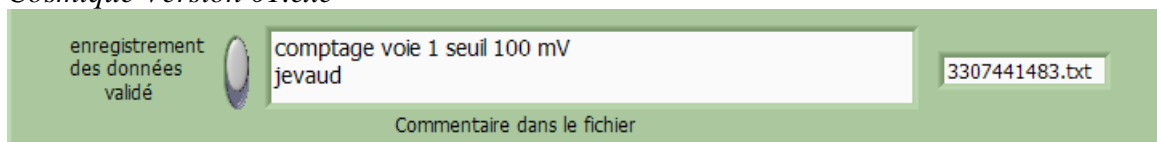
Dans le cas de la durée de vie du muon, on n'a plus l'histogramme qui disparaît pour faire place à un tableau qui liste les apparitions de la durée de vie du muon :



Chaque élément du tableau donne la date d'apparition d'une mort de muon et le temps de vie mesuré en µsecondes: à 16H31mn06, on a mesuré une durée de vie de 80ns etc...

#### **4.4) Enregistrement des données sur le fichier**

Enfin, la zone 4 concerne l'enregistrement des données dans le fichier. Ce dernier sera stocké dans le sous répertoire *Fichiers* du répertoire où est situé l'exécutable *projet\application\Roue Cosmique Version 01.exe*



Le nom du fichier est une numérotation basée sur le temps universel (nombre de secondes écoulées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1904 à 0H00). C'est un fichier texte directement lisible par un tableur quelconque (caractère tabulateur entre les colonnes). Il contient la date, l'heure de lancement de l'opération, le type d'opération effectuée et le texte qui est inscrit sur le champ de commentaire de la face avant (attention, il faut rentrer ce commentaire avant d'appuyer sur START, car son enregistrement a lieu dès que l'on appuie sur START). On peut choisir de ne pas générer d'enregistrement fichier en positionnant le bouton en position dé validée.



Voici un fichier de type comptage :

```
mardi 21 octobre 2008    14:35
Comptage Voie 1
essai de jevaud
```

```
Heure  Nombre de coups
14:35:13    32
14:35:18    13
14:35:23    17
...
15:35:03    17
15:35:08    15
15:35:13    15
```

SAUVEGARDE DE L'HISTOGRAMME

```
Valeurs X      h(X)
5         1
6         1
7         2
8         7
9        10
10        11
11        32
12        34
13        45
14        67
15        66
16        57
17        62
18        72
19        58
20        43
21        46
22        32
23        26
24        15
25        16
26         5
27         4
28         6
29         0
30         1
31         1
32         1
```

On a donc la comptabilisation des pas successifs de l'histogramme (ici l'intervalle de l'histogramme est de 5 secondes) puis, la sauvegarde complète de l'histogramme, uniquement à la fin de l'opération. (On a une redondance de sauvegarde de données puisque l'on peut reconstruire l'histogramme à partir de la série de données)

Voici un fichier de type Durée de Vie du Muon :

```
mardi 21 octobre 2008    16:30
Vie du Muon Start=V1    Stop= V1
essai de jevanud
```

```
Heure  Temps de Vie du muon en us
16:31:06    0.080
16:31:25    0.480
16:31:32    0.420
```

On n'a ici que 3 évènements...

## **5) Conclusion**

Ouvert à toute remarque, je dois signaler que cette version 1 (au 21 octobre 2008) n'est pas exempte de critiques. Je dois en particulier signaler au moins 2 bugs que je n'ai pas eu le temps de corriger :

- 1) si on franchit l'heure de minuit, l'enregistrement ne se fait plus
- 2) les afficheurs des comptages sont trop petits lorsque les chiffres de comptage dépassent un certain nombre

Cela ne fait aucun doute qu'il doit en exister d'autres, et je serais réceptif aux remarques et critiques constructives des utilisateurs, voici mes coordonnées :

Michel Jevaud  
Centre de Physique des Particules de Marseille  
04 91 82 72 37  
[jevaud@cprm.in2p3.fr](mailto:jevaud@cprm.in2p3.fr)