

Composition

Le principe de détection est basé sur le principe de scintillation : au passage d'un muon, les atomes de milieu sont excités. Ceux-ci se désexcitent en émettant un photon qui est détecté au niveau du photomultiplicateur.

Le scintillateur est plastique (fait de matières organiques).

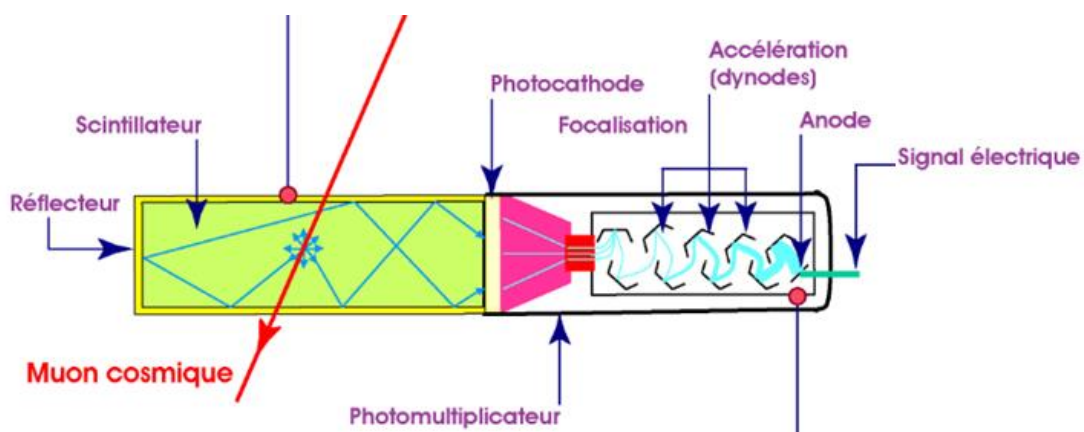
Le choix du scintillateur est basé sur :

- la quantité d'énergie nécessaire pour créer un photon : elle ne doit pas être trop élevée pour pouvoir détecter les muons.
- le spectre d'émission des photons : celui-ci doit être compatible avec le photomultiplicateur (dopage nécessaire parfois)
- le temps de décroissance de la scintillation : il doit être le plus court possible pour éviter un temps mort trop long.

le pouvoir d'absorption des rayonnements : celui-ci dépend de si l'on souhaite arrêter le muon (pour la mesure du temps de vie) ou bien si l'on veut juste le détecter (roue cosmique).

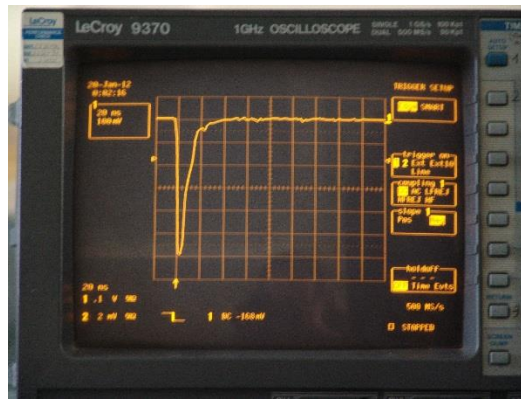
Comment détecter un muon ?

Les muons sont détectés par la lumière qu'ils induisent dans les lattes de scintillateur plastique.

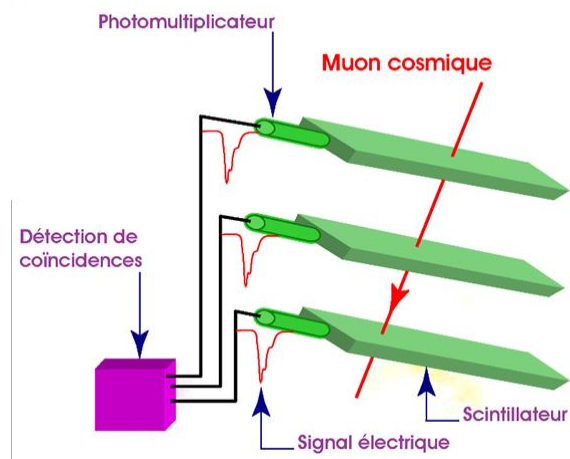


Crédit : CPPM

- Le photomultiplicateur permet de transformer la lumière en signal électrique et de l'amplifier.
- La photocathode réagit par effet photo-électrique à l'arrivée d'un photon et émet des électrons.
- Ces électrons sont accélérés et collectés grâce à une haute tension électrique (env. 2kV) appliquée à la cathode, aux dynodes et à l'anode.
- Les électrons se multiplient à chaque dynode.
- Les électrons sont ensuite collectés sur l'anode et créent un signal électrique.



Détection par coïncidence



- Selon sa direction, un muon cosmique va traverser les trois scintillateurs.
- Il va créer un signal électrique à la sortie de chaque photomultiplicateur.
- L'observation simultanée de ces trois signaux permet de signer le passage d'un muon cosmique (la probabilité que ce soit du bruit simultané étant quasi nulle).

