

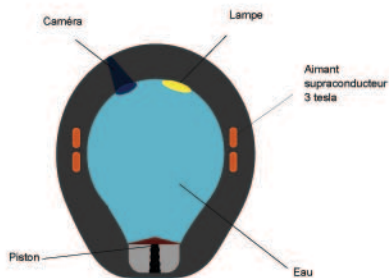
### Evolution des détecteurs de particules

Knudde Simon, Mullier Geoffrey

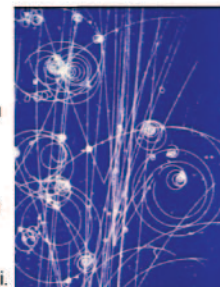
Département de Physique  
Les autres détecteurs



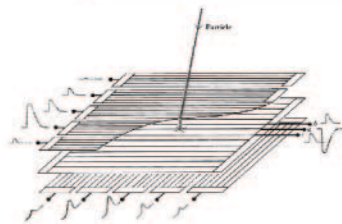
#### Chambre à Bulles



Les Chambres à bulles fonctionnent de manière inverse aux chambres à brouillard à décompression. Un liquide est placé dans cette cuve, et un piston diminue la pression au point où le liquide pourrait presque bouillir à température ambiante, le passage d'une particule dans le milieu donne l'énergie suffisante pour créer des petites bulles, ce qui crée ces longues traînées. Le piston doit alors ré-augmenter la pression rapidement pour éviter que le contenu ne passe dans la phase gazeuse, car cela pourrait faire exploser la cuve. Une lampe éclaire l'intérieur et une caméra filme. Les lignes blanches que l'on voit sont des suites de toute petites bulles dans lesquels la lumière se réfléchit.

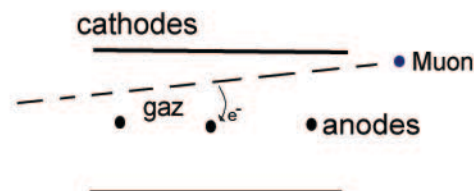


#### Chambre à fils



Les chambres à fils ne fonctionnent pas avec un système de capture d'image, mais de courant électrique, il n'est donc pas possible de "voir" la particule, mais l'ordinateur sait directement s'il y a passage d'une particule ou non.

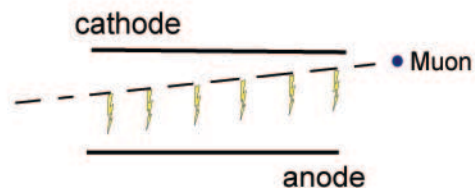
Le passage d'une particule dans un gaz ionise (arrache un électron) des molécules sur sa trajectoire. Une différence de potentiel attire l'électron vers l'anode et l'atome dont il est issu vers la cathode, d'où un petit signal électrique.



#### Chambre à dards/étincelles

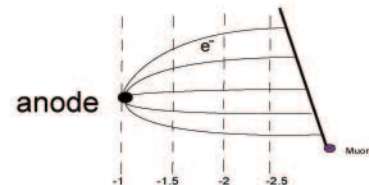
Les chambres à dards sont composées de 2 plaques parallèles entre lesquelles est enfermé un gaz, et soumis pendant un temps bref à une différence de potentiel égale à la limite de la rupture (au-delà de 300.000 volt/cm dans l'air, un éclair se forme).

Quand une particule passe, elle perturbe suffisamment les molécules de gaz sur son chemin pour permettre la rupture, et des avalanches d'électrons (éclairs) se forment vers l'anode sur toute sa trajectoire. Une vitre sur le côté permet alors à une caméra d'enregistrer cette trace d'étincelles.

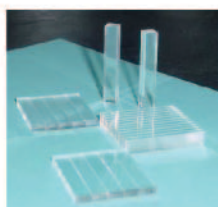


#### Chambre à dérive

Les Chambres à dérives sont plus complexes que les précédentes, elles sont également composées d'un gaz facilement ionisable plongé dans un champ électrique, mais cette fois-ci, le champ et le gaz sont choisis de tel sorte que la diffusion (le frottement des électrons avec le gaz) compense exactement l'accélération due au champ (ce n'est donc pas un champ constant). L'avantage de la chambre à dérive est que couplé à un autre détecteur de particules (trigger) on peut déterminer en fonction du moment à laquelle les électrons sont captés par l'anode, où exactement et à quel moment la particule est passée. On peut donc retracer toute sa trajectoire, c'est ce type de détecteur qui compose le TPC de Delphi, l'un des détecteurs du LEP (ancêtre de LHC au CERN).



#### Scintillateurs et photomultiplicateurs



Les scintillateurs sont des matériaux qui au passage d'une particule émettent un photon, ce photon est conduit vers un photomultiplicateur par réflexion, il existe différents types de scintillateurs. Le plus souvent utilisé est un plastic transparent, soit en plaques, soit en fibres (comme les fibres optiques).

