

APPLICATIONS DES ACCÉLÉRATEURS

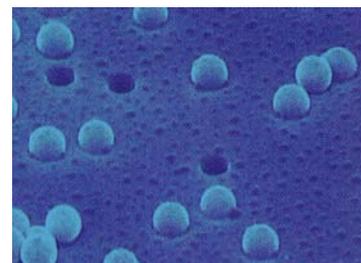
Applications industrielles



- Fabrication de membranes microporeuses
- La gravure au micron près dans le silicium
- Les tests d'usure des pièces mécaniques pour l'industrie automobile
- L'étude du vieillissement de la bière
- L'étude de la résistance aux rayonnements de composants électroniques destinés à la recherche spatiale



Appareil d'imagerie médicale



Membrane microporeuse
Les trous sont de l'ordre
de 0.4 micromètre

Autres applications

- Applications médicales : traitement des cancers, production de marqueurs biochimiques, imagerie...
- Production d'énergie par amplification
- Traitement des déchets nucléaires

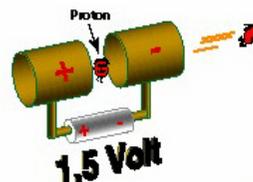
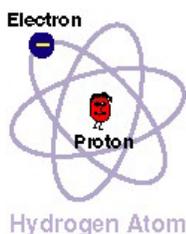
LES ACCÉLÉRATEURS

Quelles particules sont accélérées?

Protons

Electrons

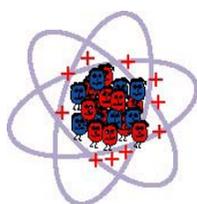
Ions



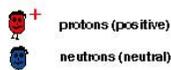
Comment les particules sont-elles accélérées?

Des champs électriques sont utilisés pour accélérer les particules.

Un accélérateur est constitué d'une multitude d'éléments tels que celui montré ci-dessus, mis bout à bout.



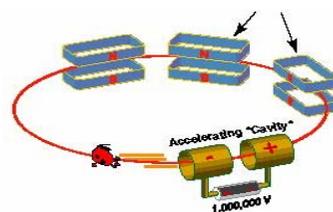
Ion



Comment les particules sont-elles déviées?

Un champ magnétique dévie la trajectoire d'un corps chargé.

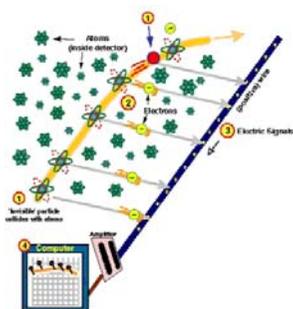
Il permet de guider les particules et de les focaliser pour former des faisceaux.



Comment observer les particules?

Les particules sont trop petites pour être "vues".

Des appareils spéciaux, appelés détecteurs, enregistrent les traces laissées par leur passage.



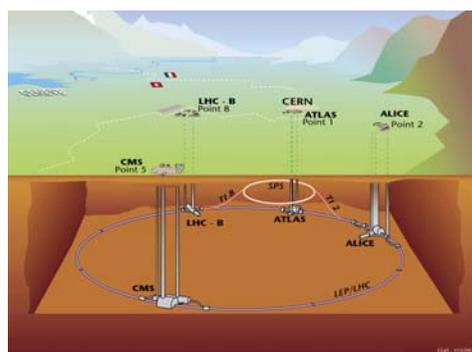


LE SYNCHROTRON

Accélérateur circulaire dans lequel les particules décrivent des cercles de rayon constant.

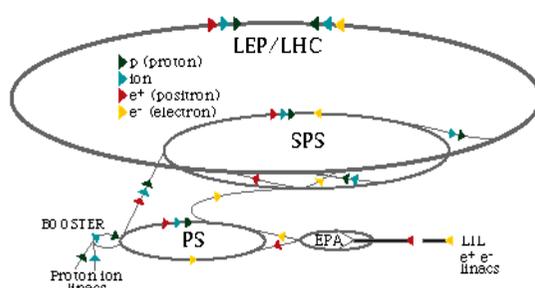
Elles sont guidées sur leur trajectoire par un champ magnétique croissant.

Dans un synchrotron, les particules peuvent circuler des jours durant, faisant le tour de l'anneau plus de 10.000 fois par seconde.



Le grand collisionneur de hadrons, LHC, en construction au CERN, sera l'accélérateur le plus puissant du monde. Il permettra d'atteindre des énergies records : plus de 14 TeV.

Pour atteindre de très hautes énergies, les physiciens utilisent parfois une chaîne de synchrotrons de différentes tailles croissantes, chacun alimentant le suivant.

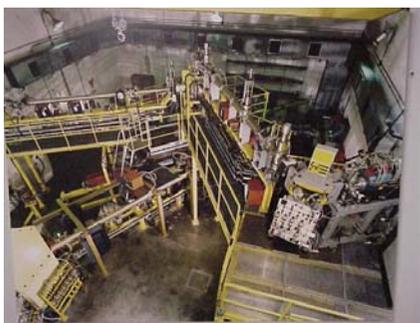
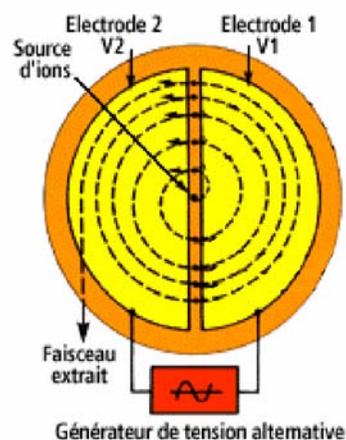


LE CYCLOTRON

Accélérateur circulaire dans lequel les particules décrivent une spirale divergente.

Celles-ci se meuvent sous l'action d'un champ magnétique constant.

À chaque passage entre les électrodes 1 et 2, les ions reçoivent une accélération engendrée par un générateur de tension alternative.



Exemple de cyclotron : le Cyclone 110 du CRC de Louvain. Il produit des isotopes pour la physique nucléaire et l'industrie.

CYCLONE 30 : un cyclotron compact et économique, commercialisé par IBA dans le monde entier. Il est utilisé par l'industrie pharmaceutique et dans les hôpitaux pour produire des radio-isotopes.

