

ÉCHELLE À PIXEL HYBRIDE DU DÉTECTEUR ATLAS AU CERN

FICHE N° 704

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : Consortium international et le CPPM ; Consortium international et le CPPM ; Consortium

Domaines : Physique

Sous-domaines : Physique des particules

Organisme : Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM), Aix-Marseille Université et CNRS

Ville : Marseille

Modèle :

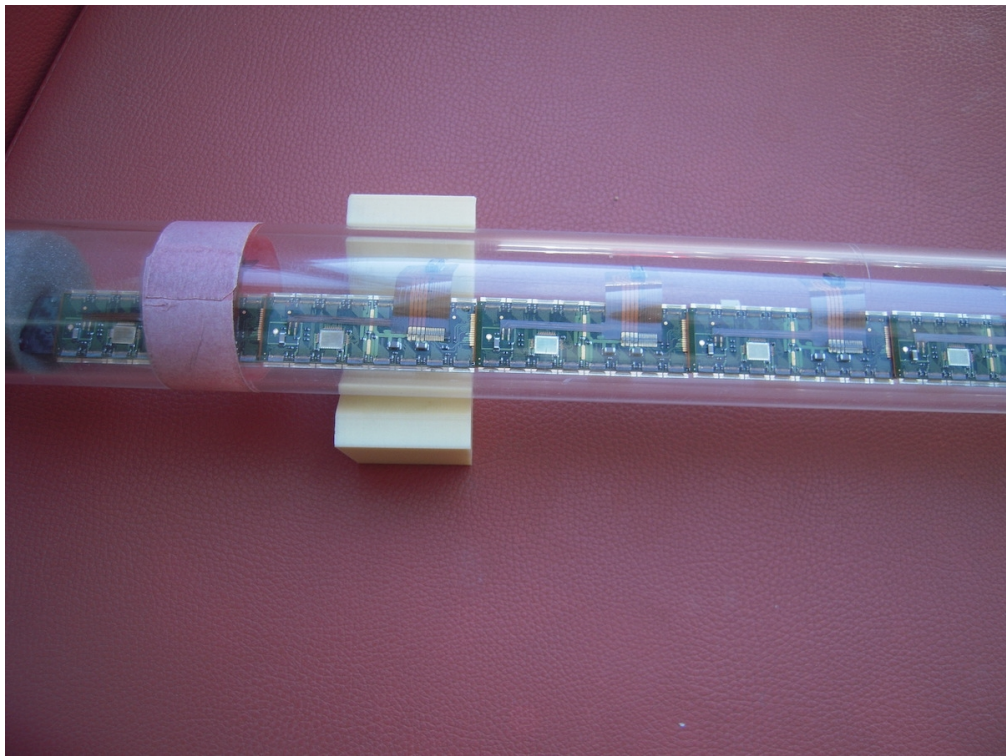
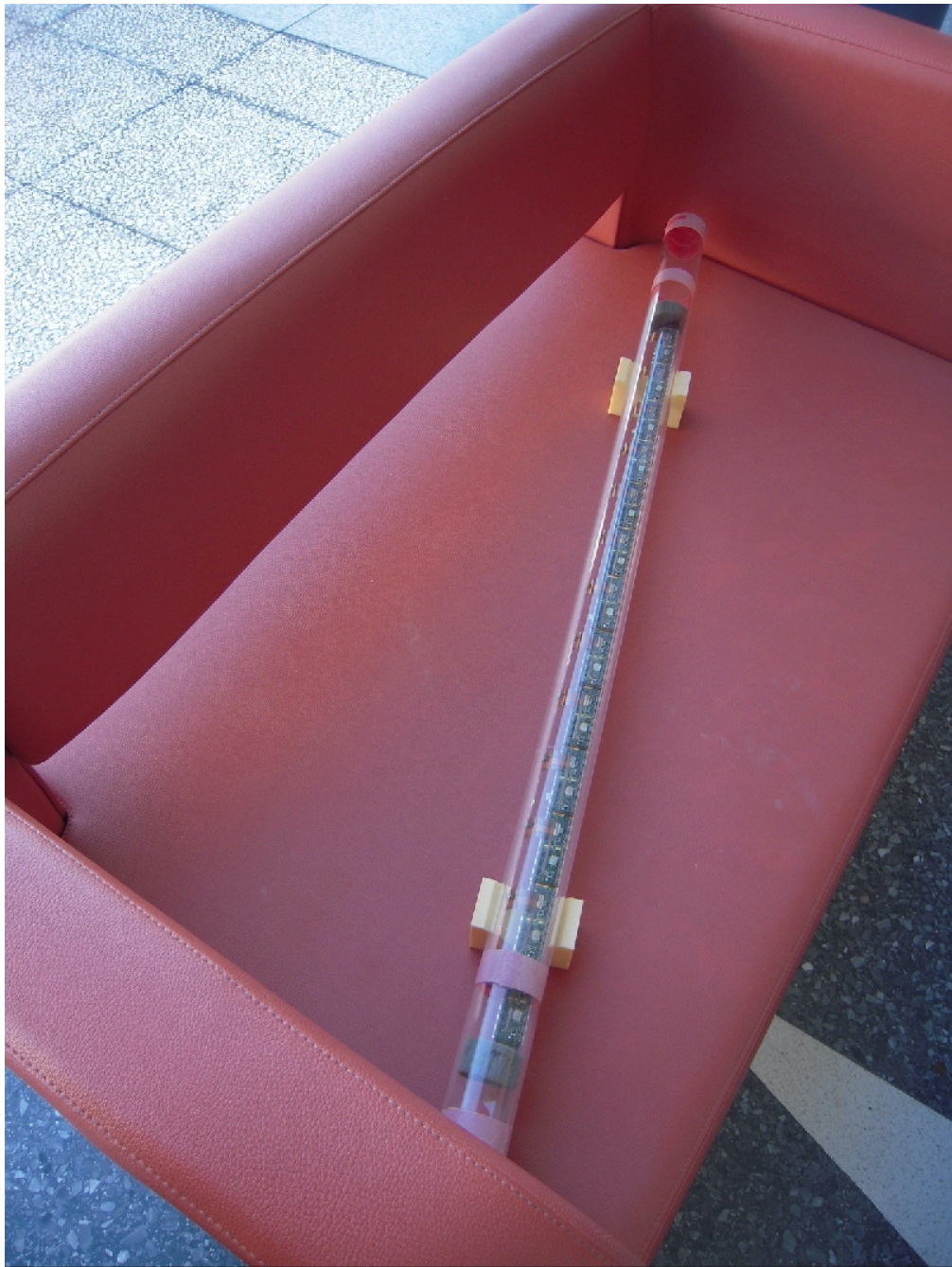
Matériaux :

Description

Cette échelle à pixel hybride fabriqué par un consortium international dont le CPPM est une des sous-structures du détecteur pixel qui est en fonctionnement depuis 2009 au cœur du détecteur ATLAS au CERN. Le but du détecteur ATLAS est de reconstruire précisément la trajectoire et l'énergie des particules qui résultent de l'interaction de paquets de protons au Grand Collisionneur de Hadrons du CERN (LHC). Les milliers de particules générées lors des collisions, 40 millions de fois par seconde, sont reconstruites avec précision grâce au détecteur le plus central de l'expérience ATLAS : le détecteur à pixel. Celui-ci est constitué « d'échelles » à pixel arrangées en 4 couches cylindriques au centre du détecteur ATLAS (cylindre de ~25m de diamètre, ~40m de longueur). Une échelle est formée de 13 modules, des structures répétitives. Chaque module est formé de 16 puces de lecture connectées au capteur silicium par des micro-billes ainsi que d'autres composants mécaniques ou électriques. On parle de « pixel hybride » du fait de cet assemblage du capteur et de l'électronique de lecture. L'échelle est une structure composite d'environ 2,5 × 80 cm², formée d'une structure de soutien mécanique, d'un tube de refroidissement, de connectique électrique, ainsi que de modules. Ces modules sont faits de 16 puces FE-I3 (Front-End IBM version 3) développées dans certains laboratoires de la collaboration (dont le CPPM) et produites par IBM, de composants électriques, d'un flex (connecteur global au niveau du module), d'une puce de contrôle du module et d'un capteur de taille ~ 2×6 cm², connecté aux puces de lecture par ~46,000 micro-billes. Les particules chargées, produites lors des interactions de paquets de protons au centre du détecteur ATLAS, génèrent un signal électrique quand elles passent par le capteur. Ce signal est ensuite traité dans l'électronique de lecture pixélisée (taille du pixel ~50 × 400 μm²) qui se trouve au sein de la puce FE-I3. Les données qui en sortent sont ensuite envoyées par des liens rapides à des fermes de calcul. Au final, les trajectoires des particules sont reconstruites, et le cœur de la matière peut ainsi être sondé (découverte du boson de Higgs en 2012, recherche de particules « Beyond Standard Model »).

Utilisation

L'objet est utilisé pour la recherche au Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM).



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Échelle à pixel hybride du détecteur ATLAS au CERN (Consortium international et le CPPM ; Consortium international et le CPPM ; Consortium international et le CPPM), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24849>, consulté le 2026-07-28