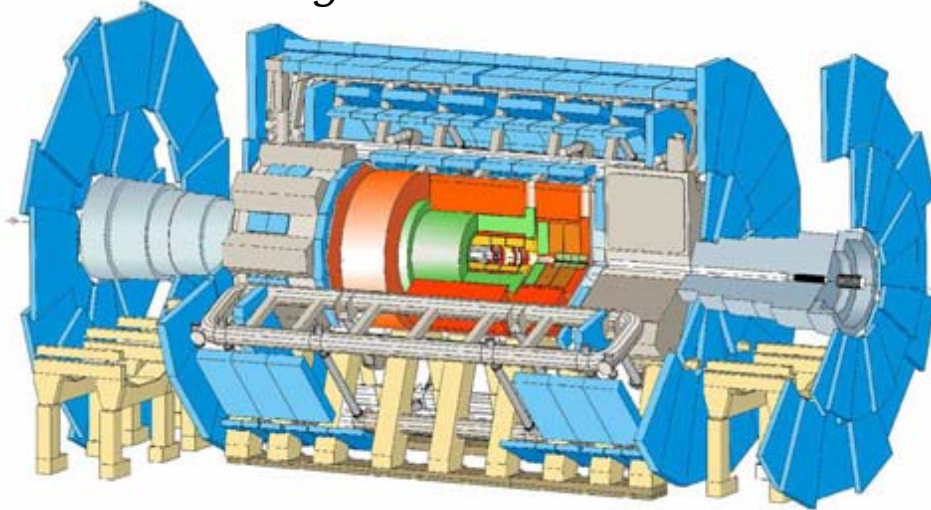
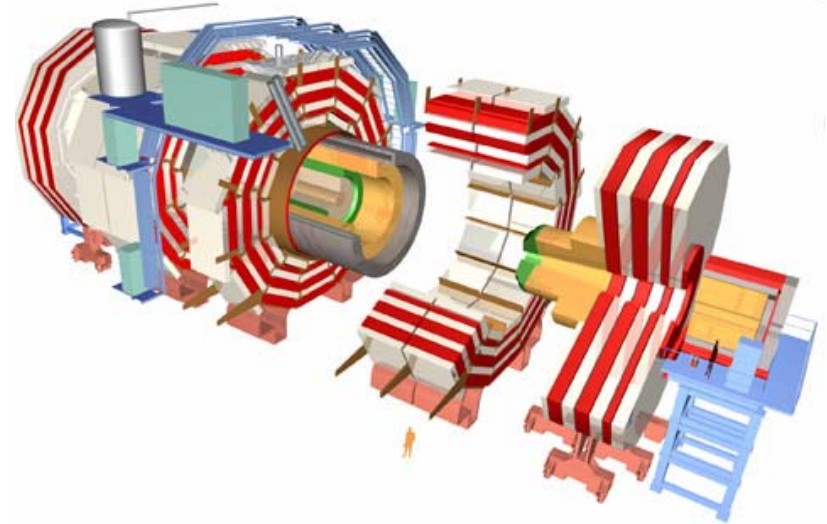


# Des géants pour traquer l'infiniment petit

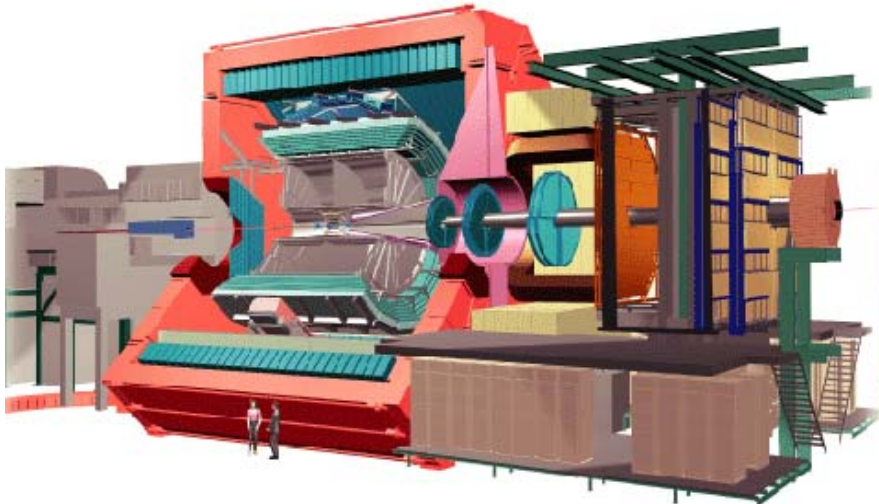
ATLAS : *le géant*



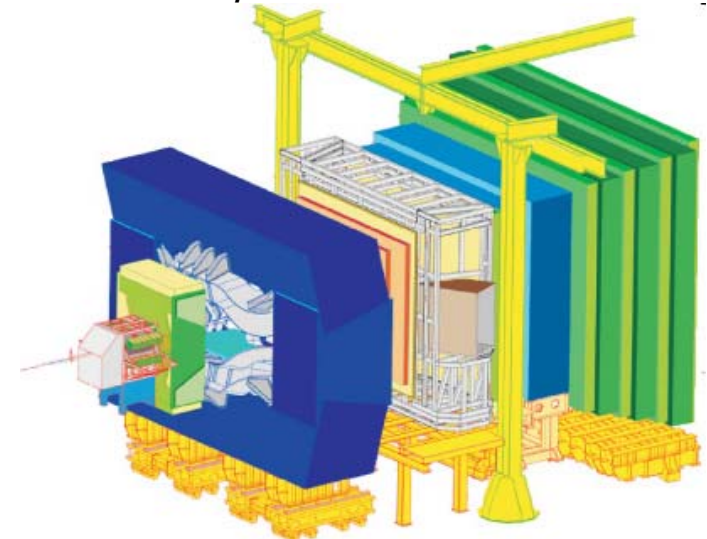
CMS : *le poids lourd*



ALICE : *plongée dans le Big Bang*

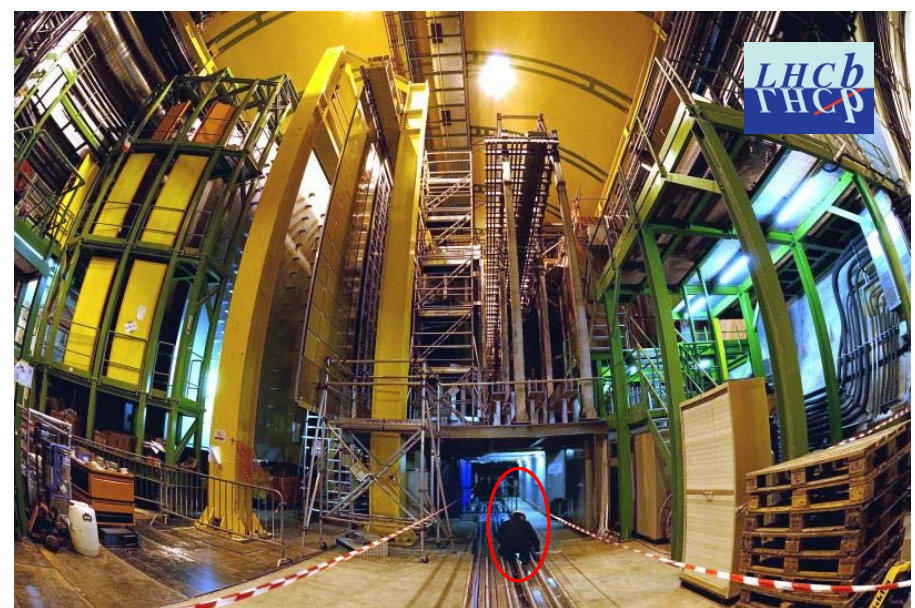
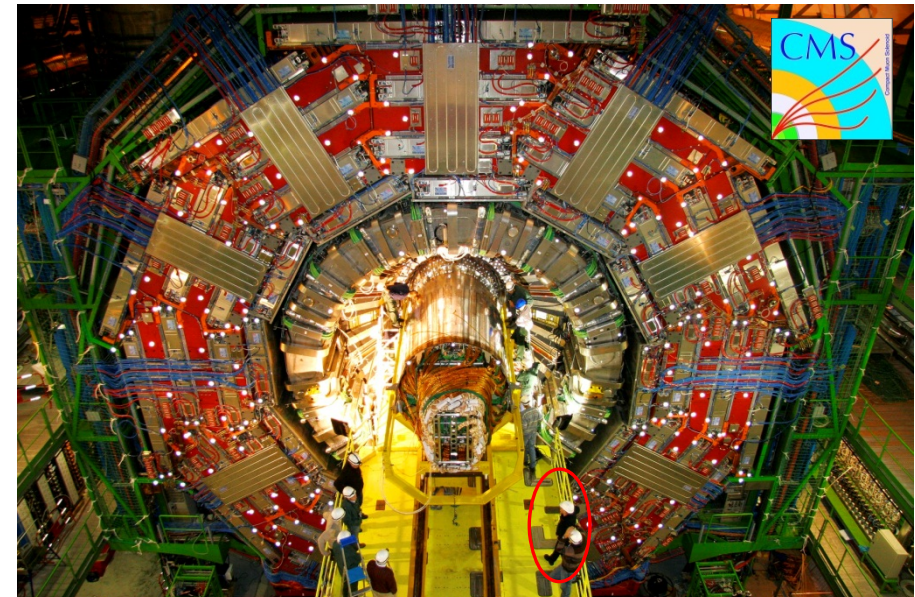
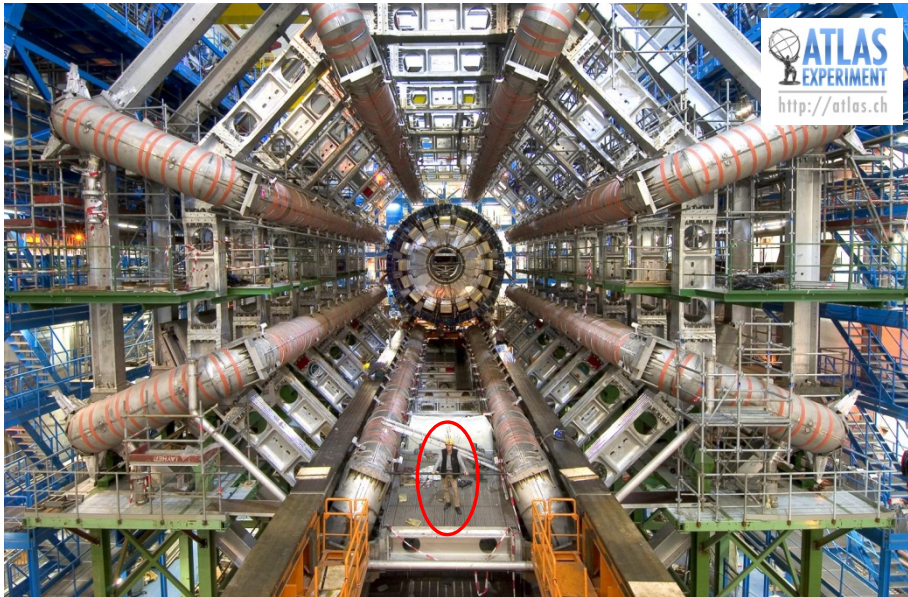


LHCb : *en quête de beauté*





# Des géants pour traquer l'infiniment petit





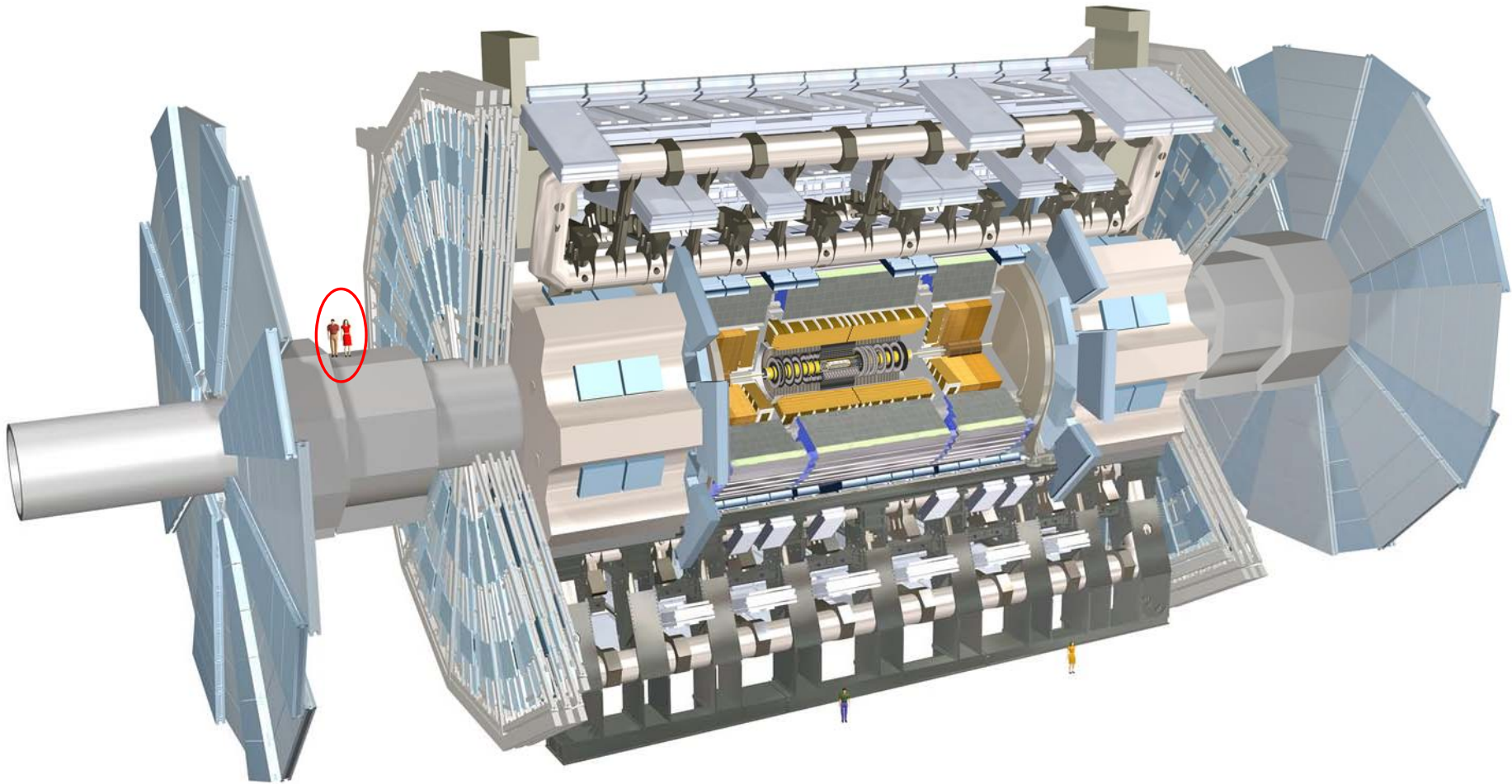
# Le détecteur ATLAS

Diamètre: 25m

3000 km de câbles

Longueur: 46m

Poids: 7000 tonnes



# Collisions d'ions lourds dans le détecteur Alice

# Pourquoi un détecteur?

Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

# Pourquoi un détecteur?

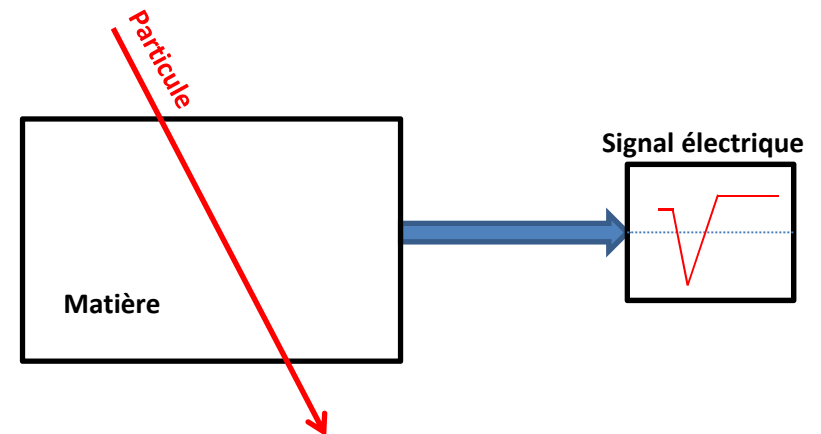
Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - Scintillation
  - Semi-conducteur



# Pourquoi un détecteur?

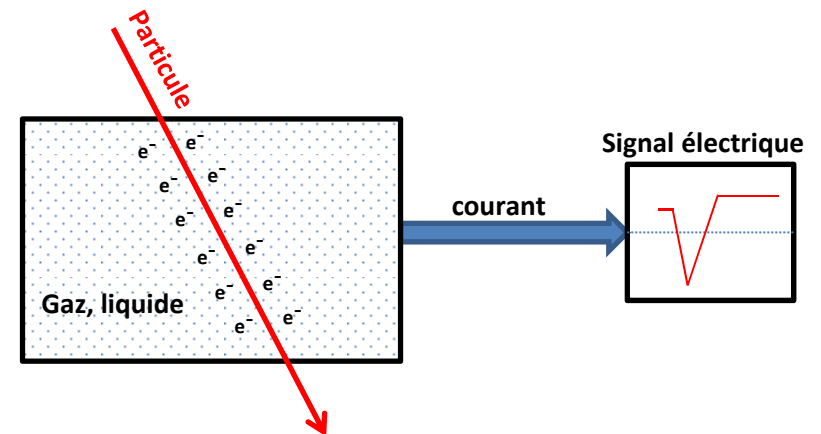
Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - **Ionisation**
  - Scintillation
  - Semi-conducteur



# Pourquoi un détecteur?

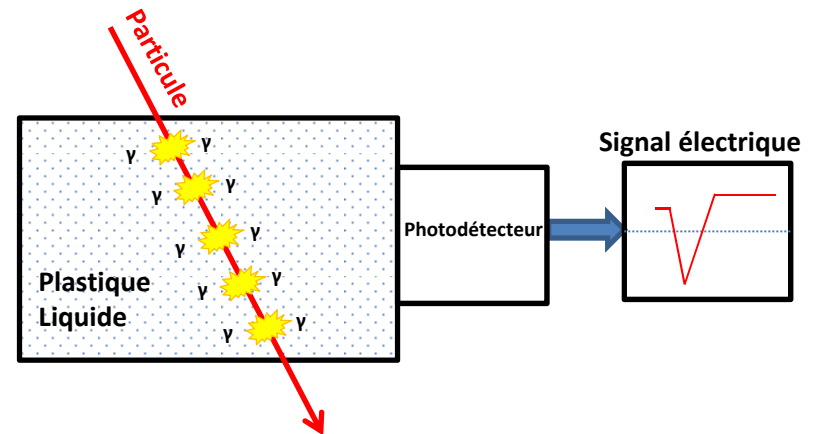
Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - **Scintillation**
  - Semi-conducteur





# Pourquoi un détecteur?

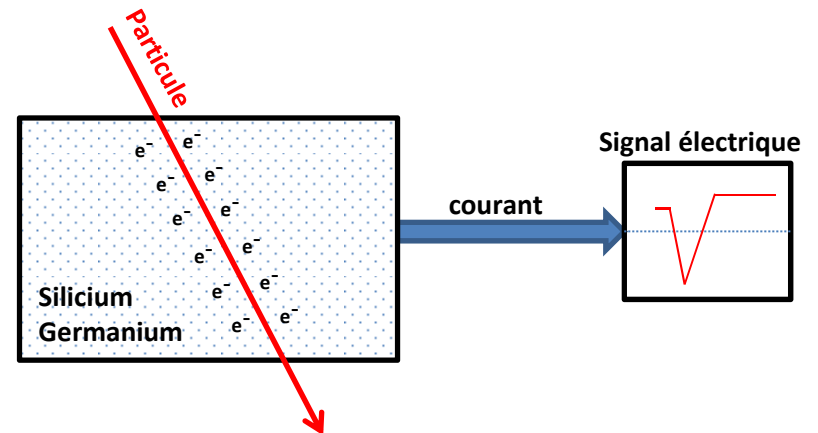
Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - Scintillation
  - **Semi-conducteur**



# Pourquoi un détecteur?

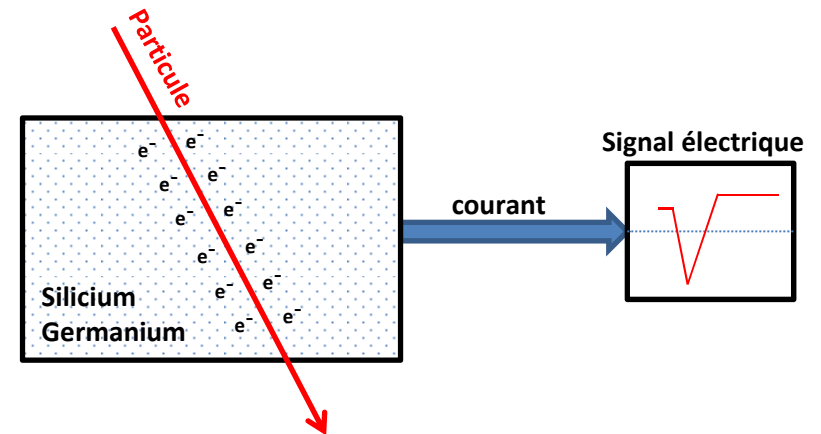
Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - Scintillation
  - **Semi-conducteur**



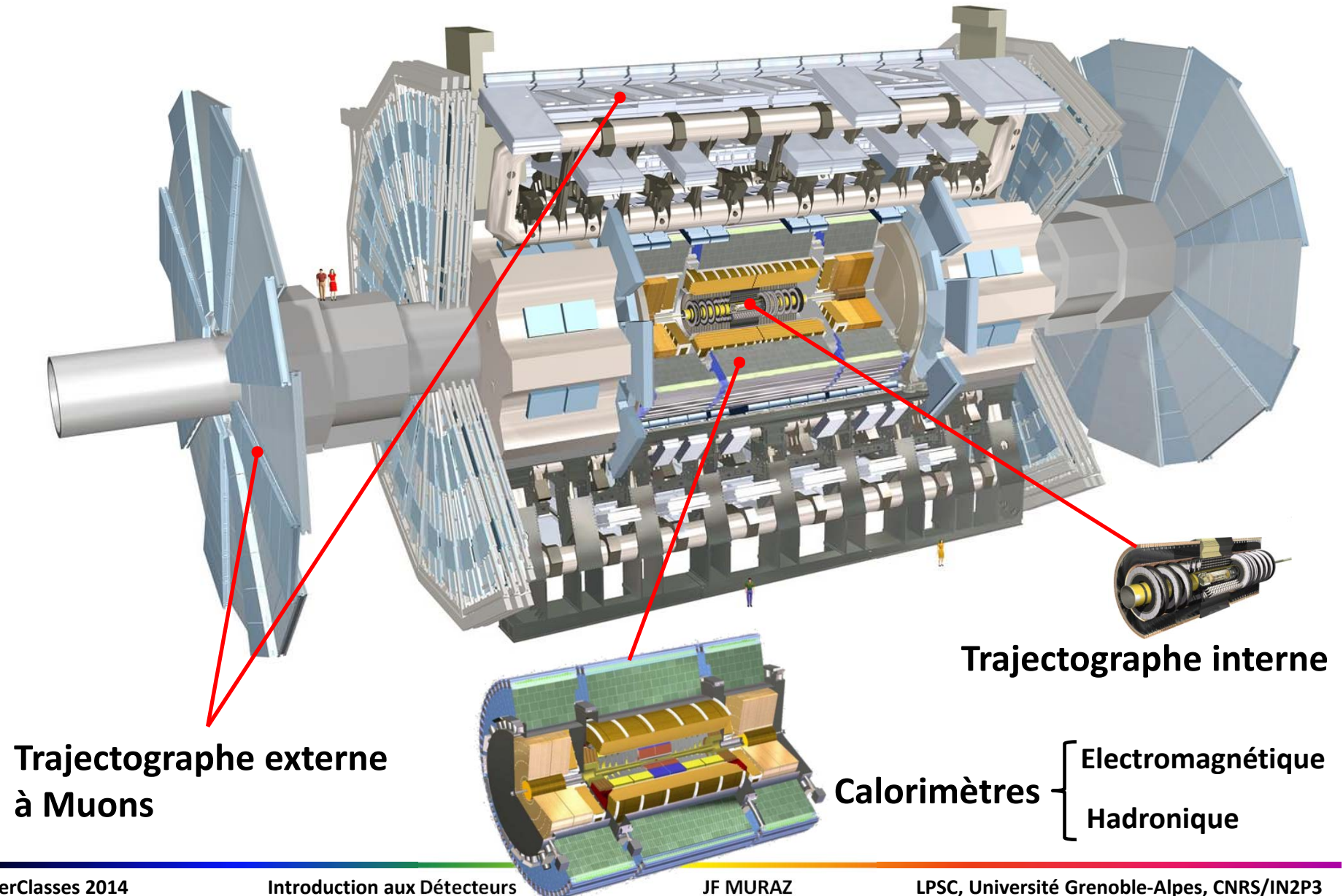
## 3. Mesurer leurs caractéristiques:

- Impulsion (quantité de mouvement)  $\longrightarrow$  **TRAJECTOGRAPHES**
- Energies  $\mathcal{E}$   $\longrightarrow$  **CALORIMETRES**

# Le détecteur Atlas

Diamètre: 25m  
Longueur: 46m  
Poids: 7000 tonnes

3000 km de câbles



# Pourquoi un détecteur?

Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.



## 1. Comment identifier une particule:

- Masse  $m$
- Charge  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

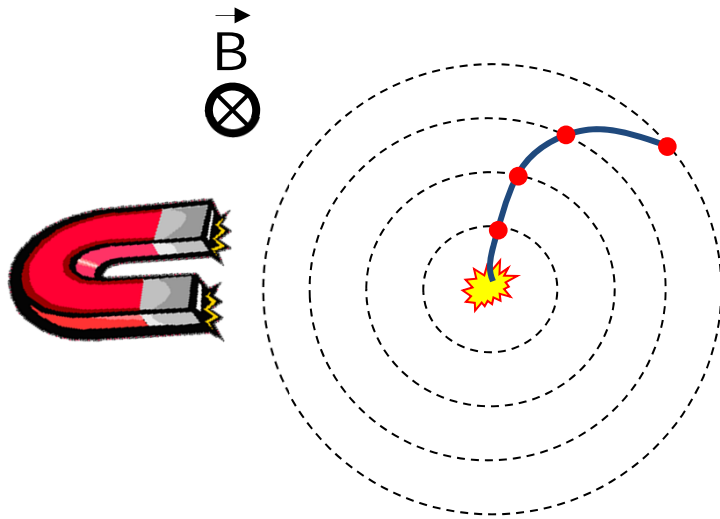
- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - Scintillation
  - Semi-conducteur

## 3. Mesurer leurs caractéristiques:

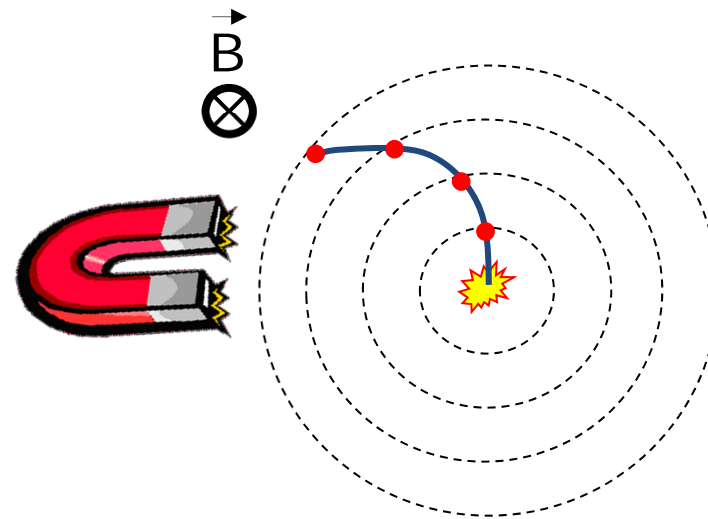
- Impulsion (quantité de mouvement)  **TRAJECTOGRAPHES**
- Energies  $\mathcal{E}$   **CALORIMETRES**



## Trajectographes



Électron ( $q -$ )

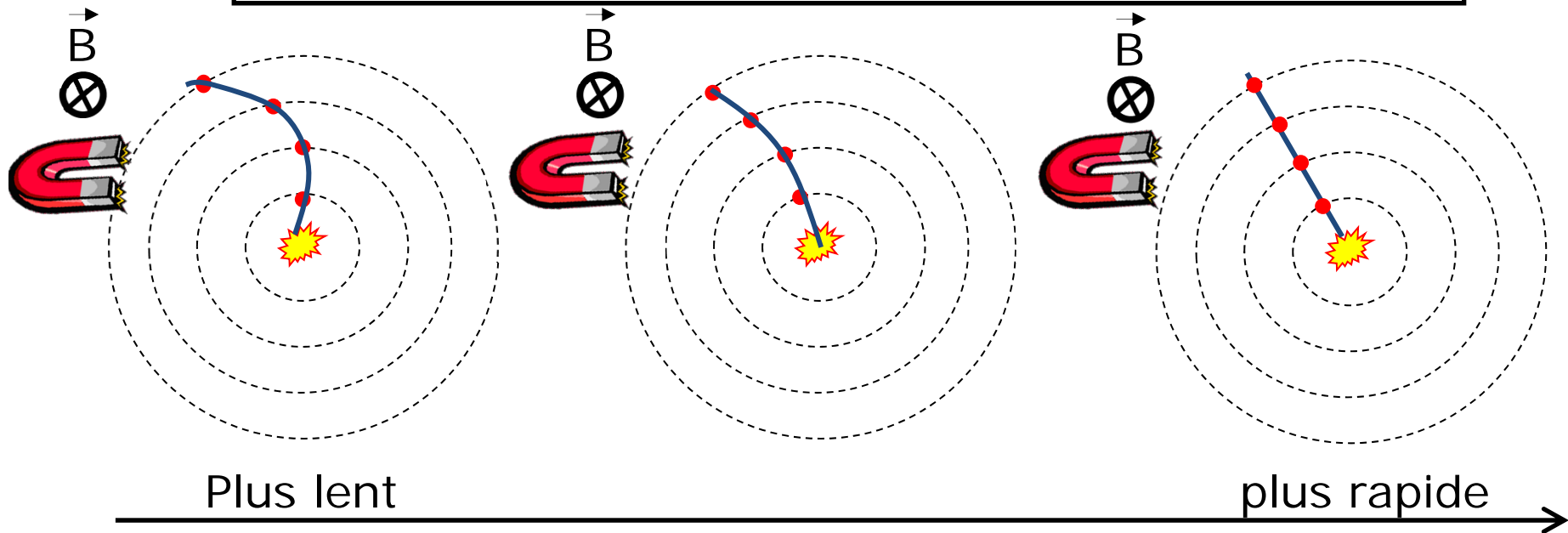


Proton ( $q +$ )

- Détecteurs multi couches (reconstruire la trajectoire)
- Champ magnétique (Force de Lorentz courbe les particules chargées)

-> Sens de rotation -> Charge ( $q$ )

## Trajectographes

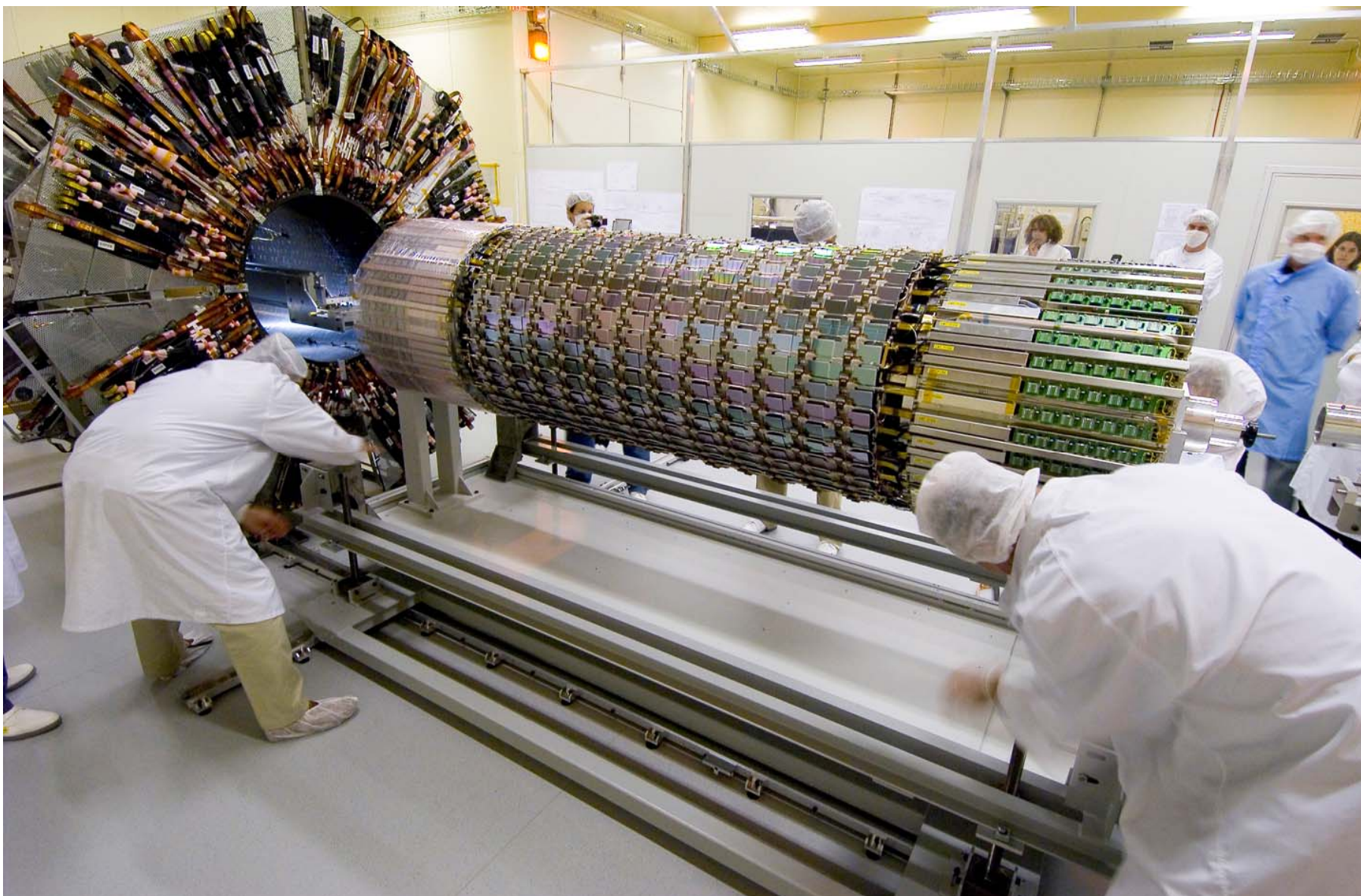


- Détecteurs multi couches (reconstruire la trajectoire)
- Champ magnétique (Force de Lorentz courbe les particules chargées)

-> Sens de rotation -> Charge ( $q$ )

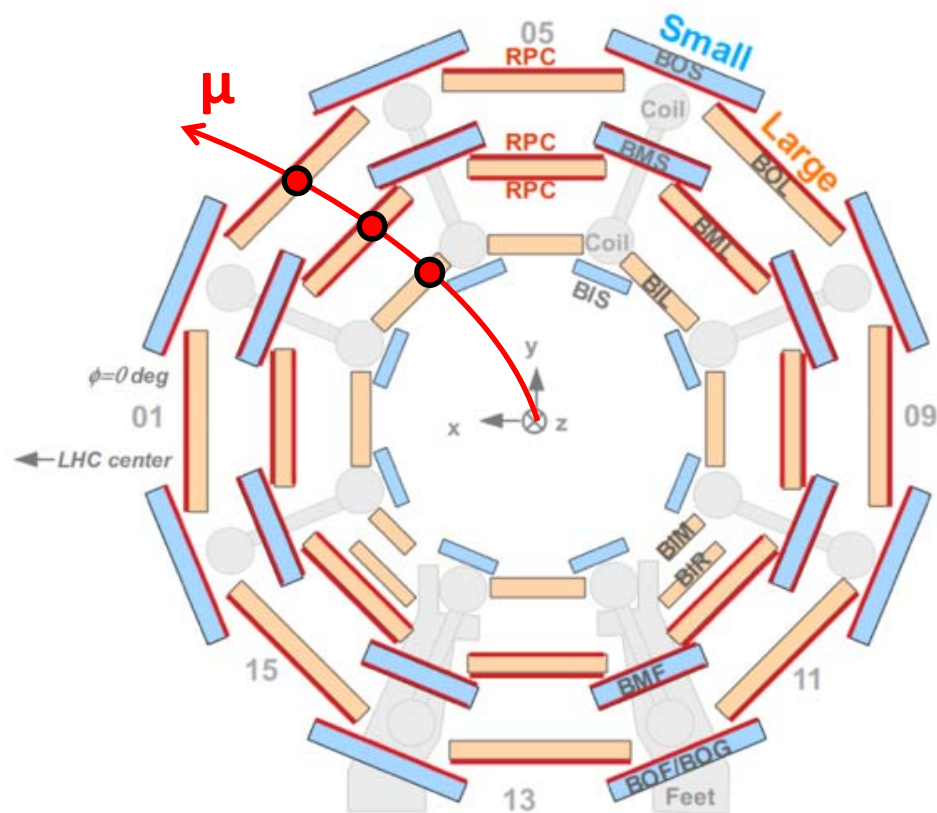
-> Rayon de courbure  $R = mv/qB$

## Trajectographe interne SCT d'ATLAS



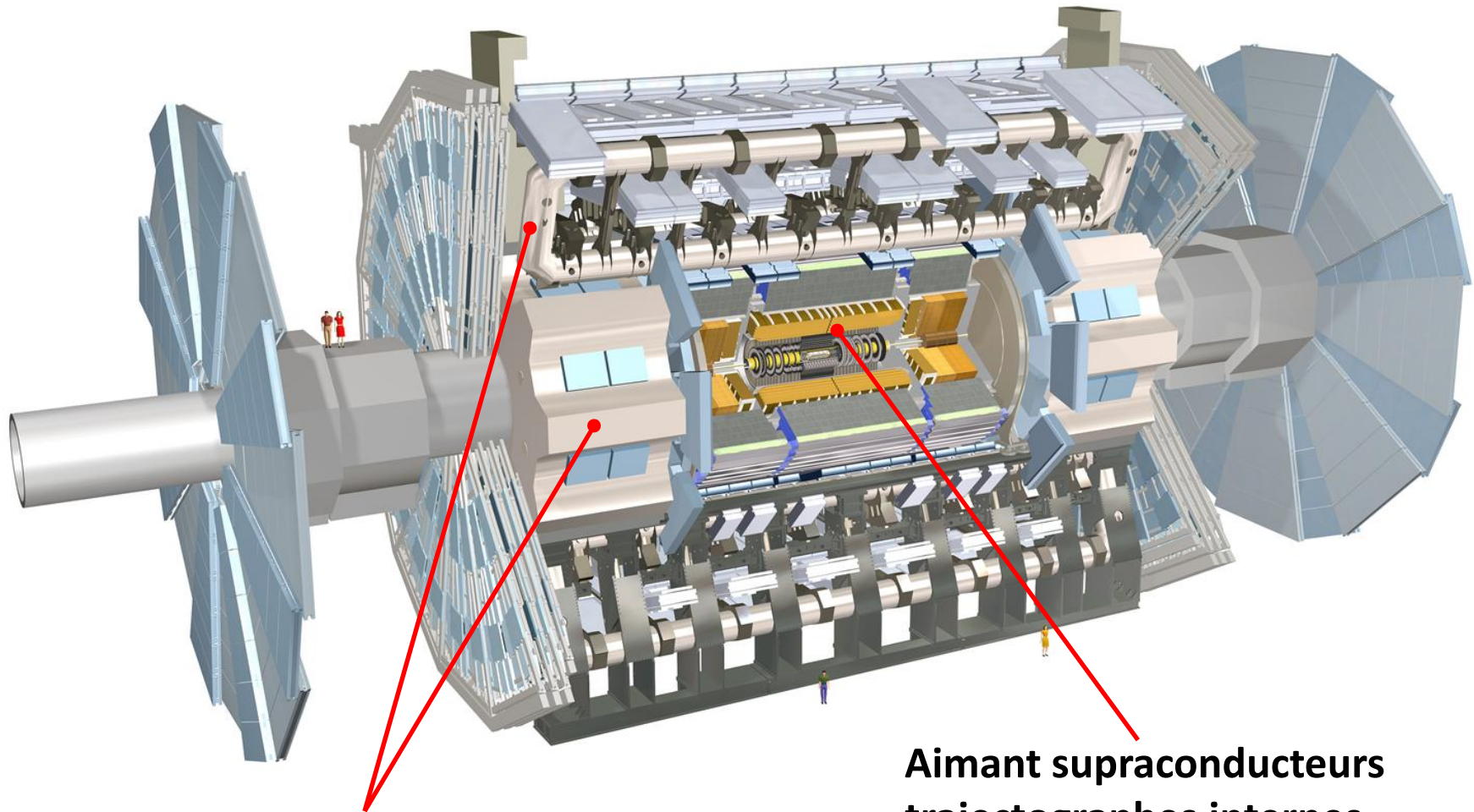


# Trajectographe externe à muons d'ATLAS





# Le détecteur Atlas



**Aimants supraconducteurs  
trajectographes à muons**

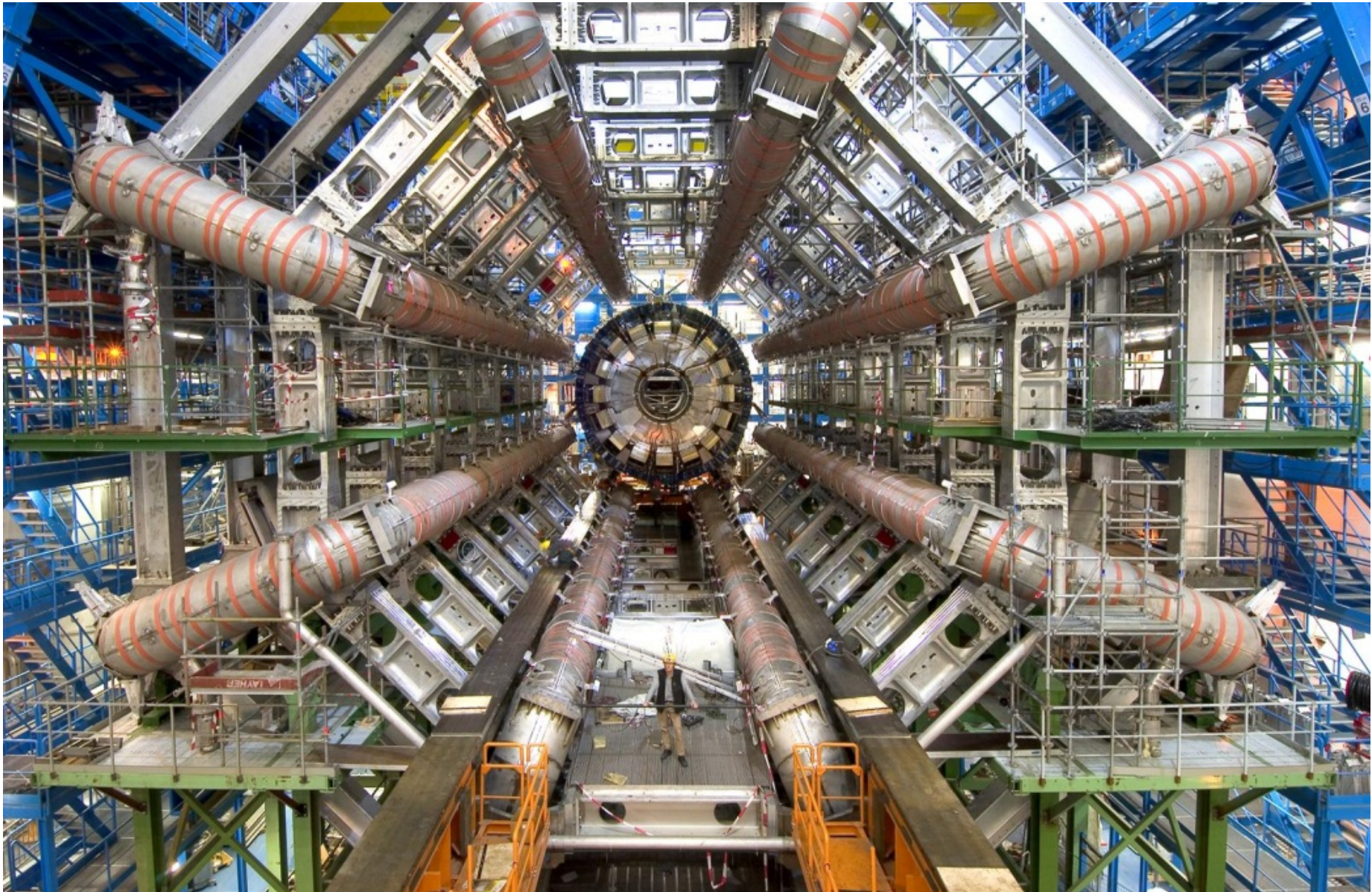
**Aimant supraconducteurs  
trajectographes internes**

*$B = 2 \text{ Teslas}$*

*$I = 7\,600 \text{ Ampères}$*

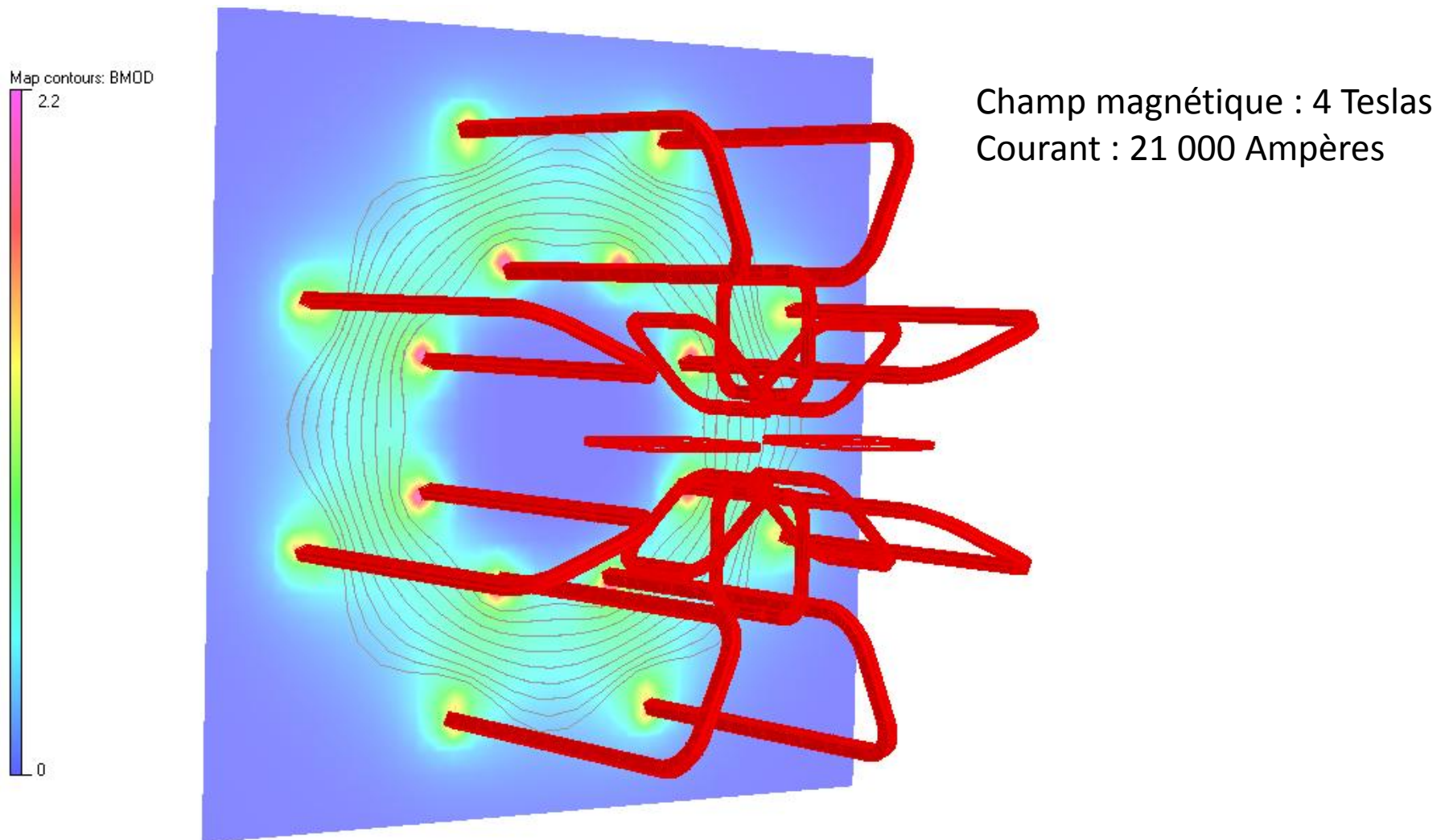


# Electroaimants supraconducteurs du trajectographe à muons d'ATLAS





# ATLAS : A Toroidal Lhc ApparatuS



# Pourquoi un détecteur?

Pour obtenir le maximum d'information sur les particules issues de la collision.



## 1. Comment identifier une particule:

- Masse  $m$
- Charge  $q$

## 2. Comment détecter une particule:

- Par interaction particule - matière
  - Ionisation
  - Scintillation
  - Semi-conducteur

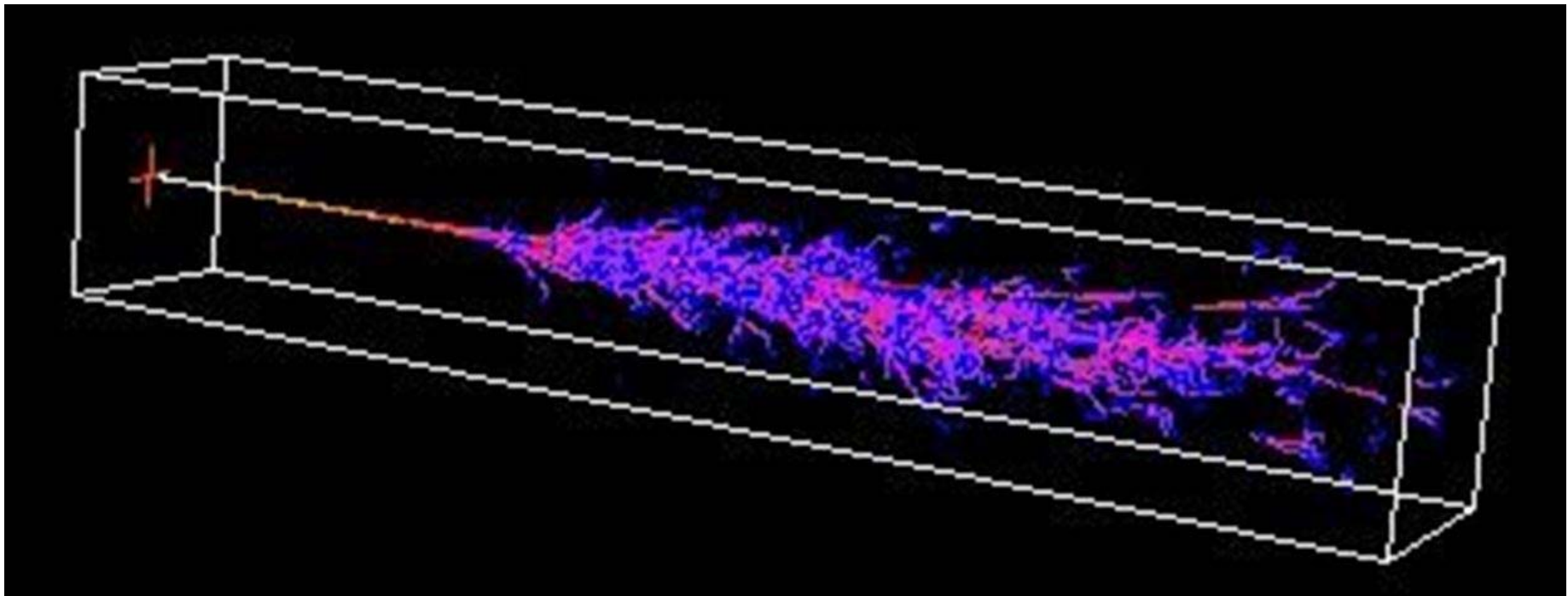
## 3. Mesurer leurs caractéristiques:

- Impulsion (quantité de mouvement)  **TRAJECTOGRAPHES**
- Energies  $\mathcal{E}$   **CALORIMETRES**



# Calorimètres

- Mesurer l'énergie des particules -> Milieu dense (Plomb, Fer, Tungstène)
- Destructeur pour la particule incidente

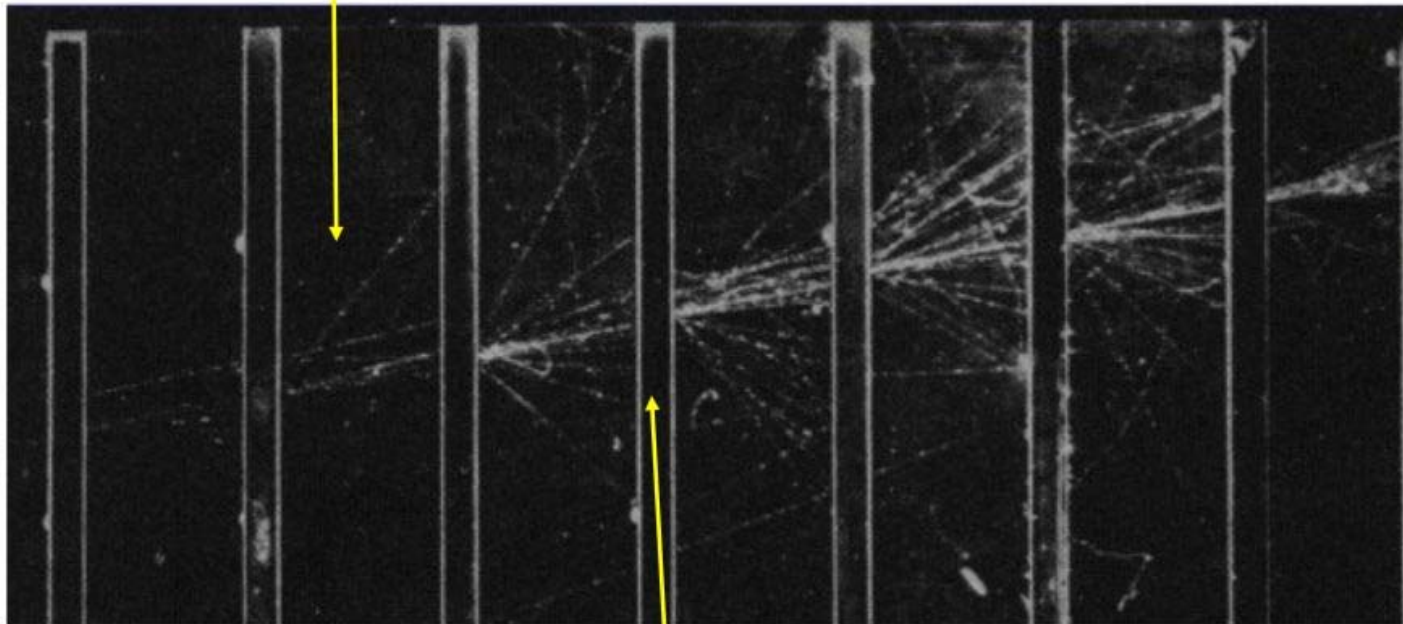


# Calorimètres à échantillonnage d'Atlas

- Calorimètre Electromagnétique : Electrons, Photons
- Calorimètre Hadronique : Protons, Neutrons, Pions

Milieu détecteur

Electromagnétique : Ionisation de l'Argon Liquide  
Hadronique : Scintillateurs Plastiques

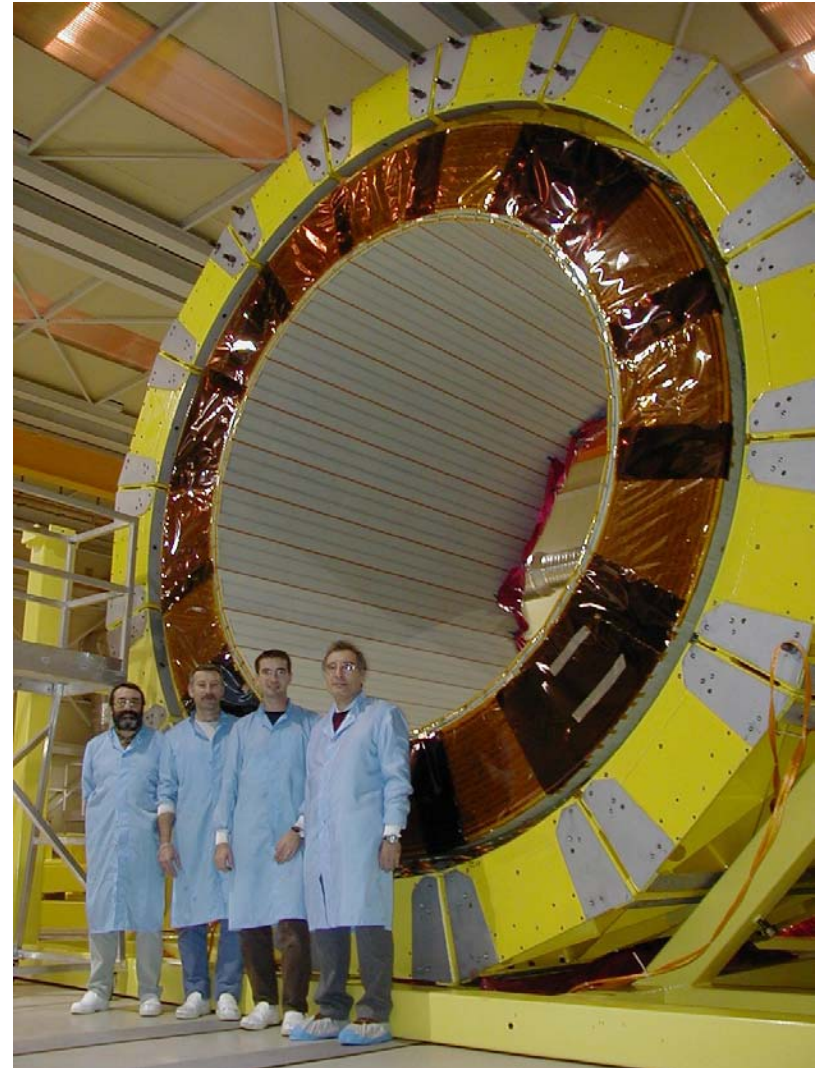
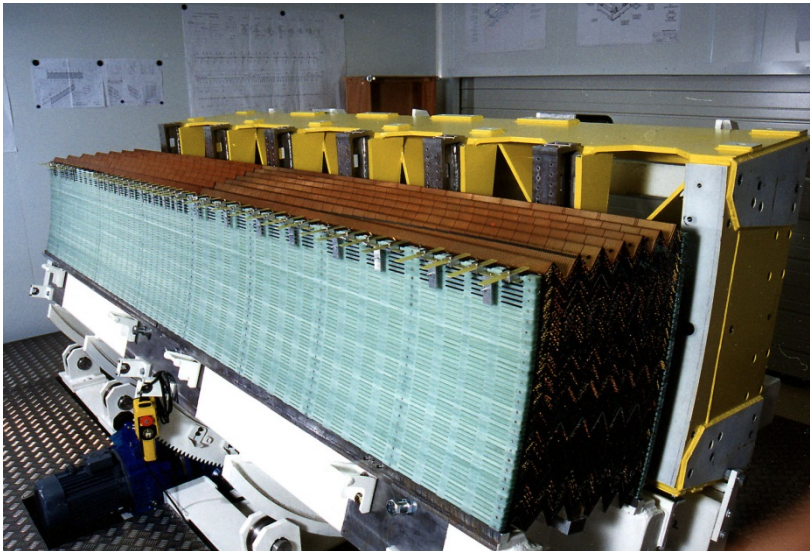
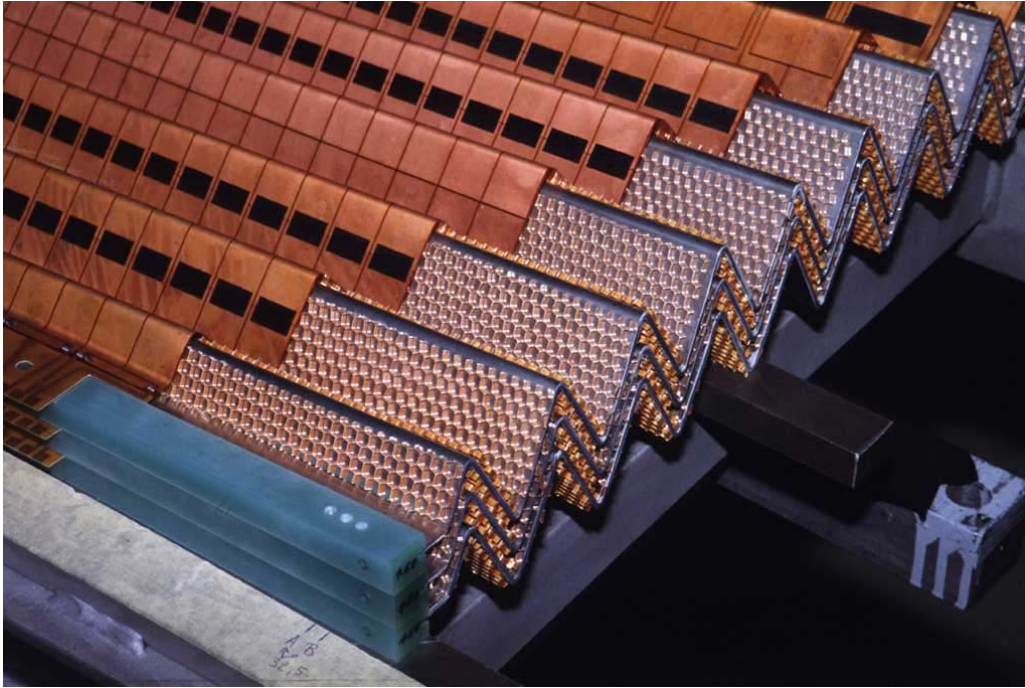


Milieu absorbeur

Electromagnétique : Plomb  
Hadronique : Fer



# Calorimètre Electromagnétique d'Atlas





# Calorimètre Hadronique d'Atlas

