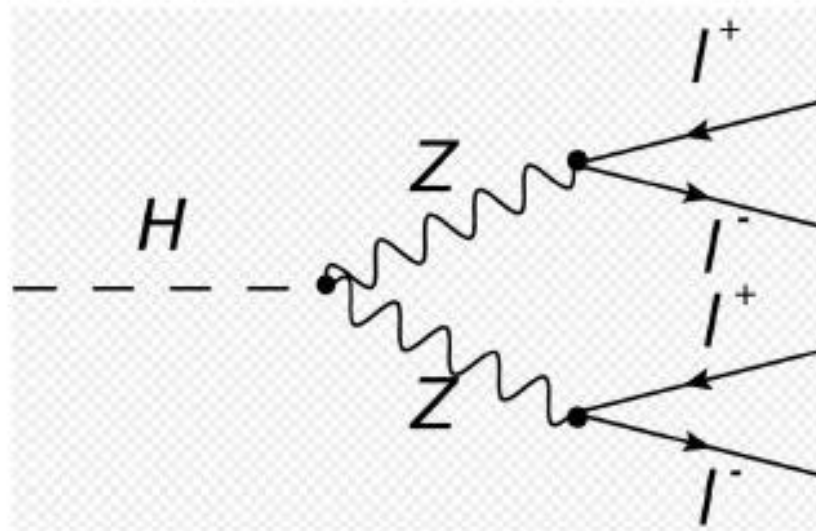
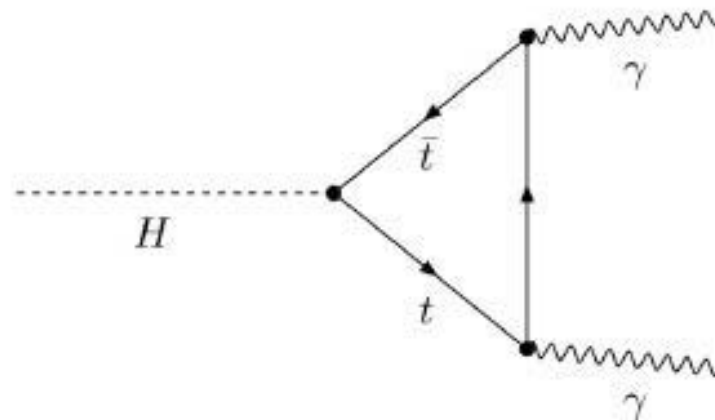


# Le boson de Higgs

- On recherchera le boson de Higgs cet après-midi....
- En 4 leptons :

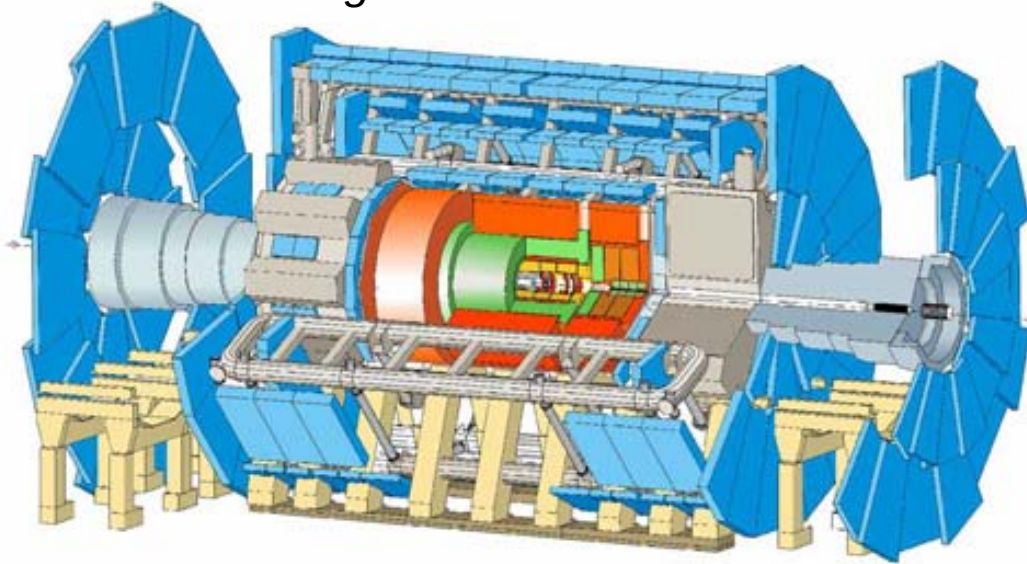


- Ou en 2 photons :

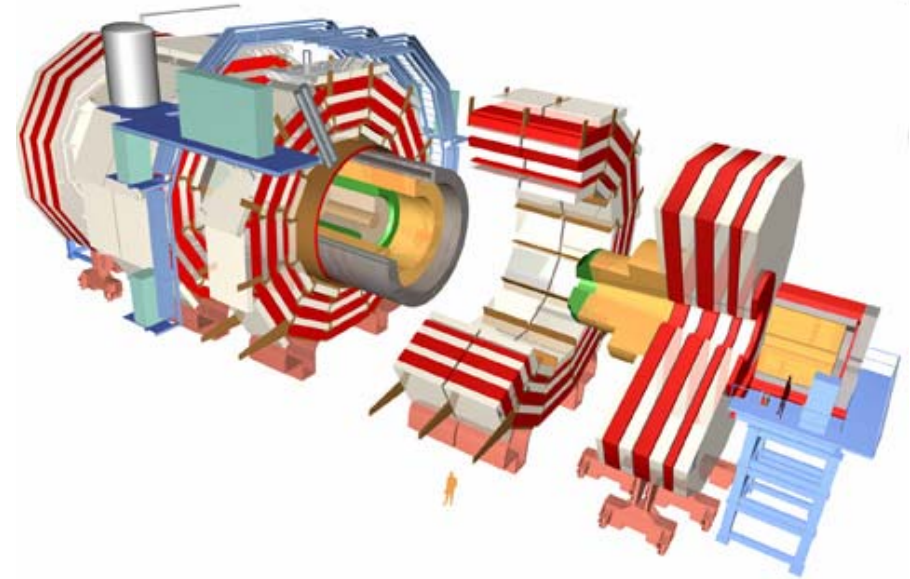


# Des géants pour traquer l'infiniment petit

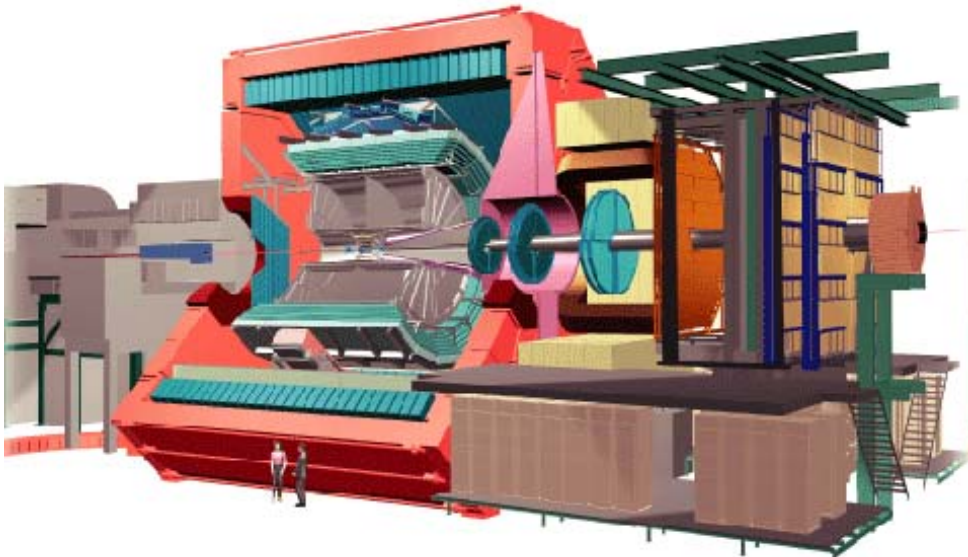
ATLAS : *le géant*



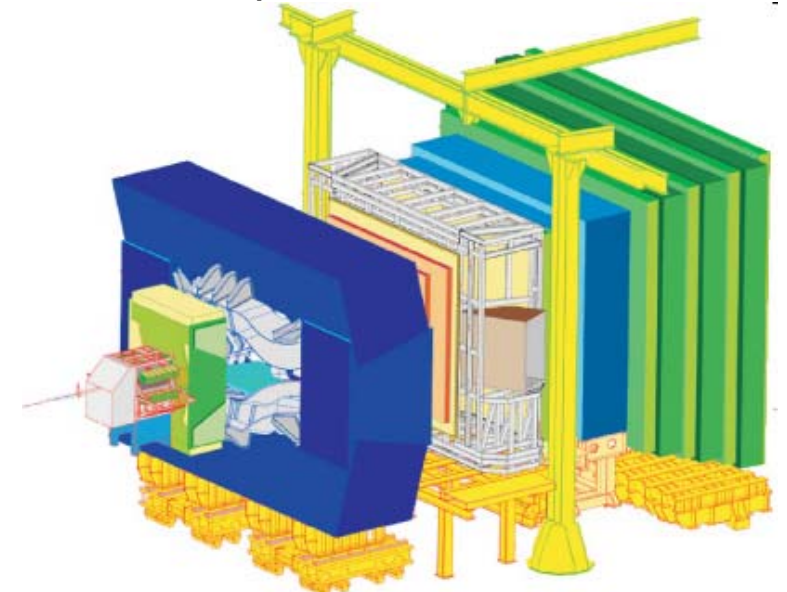
CMS : *le poids lourd*



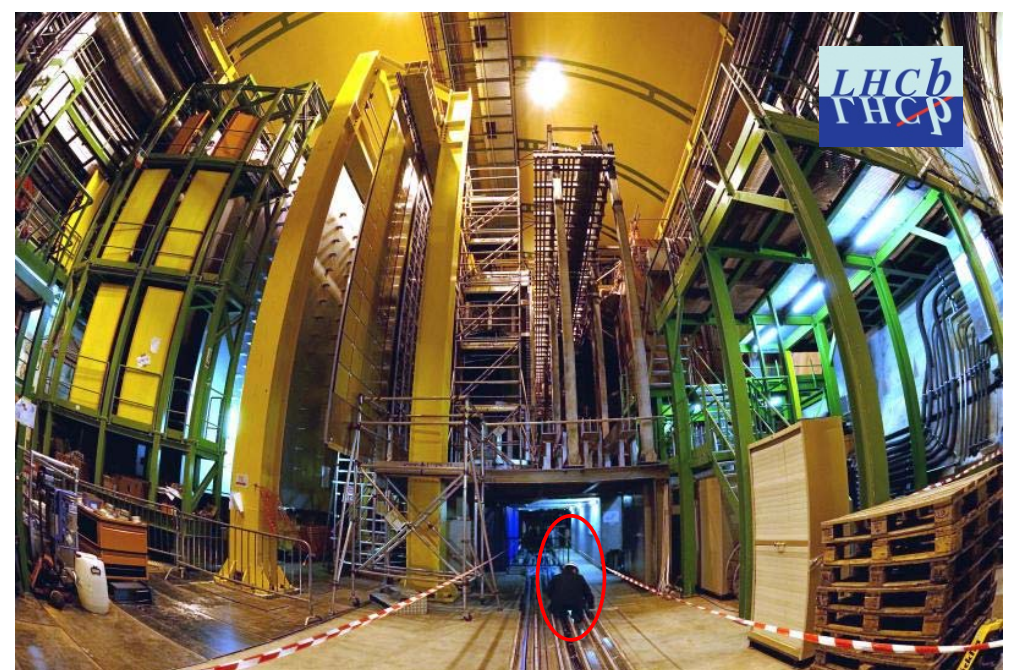
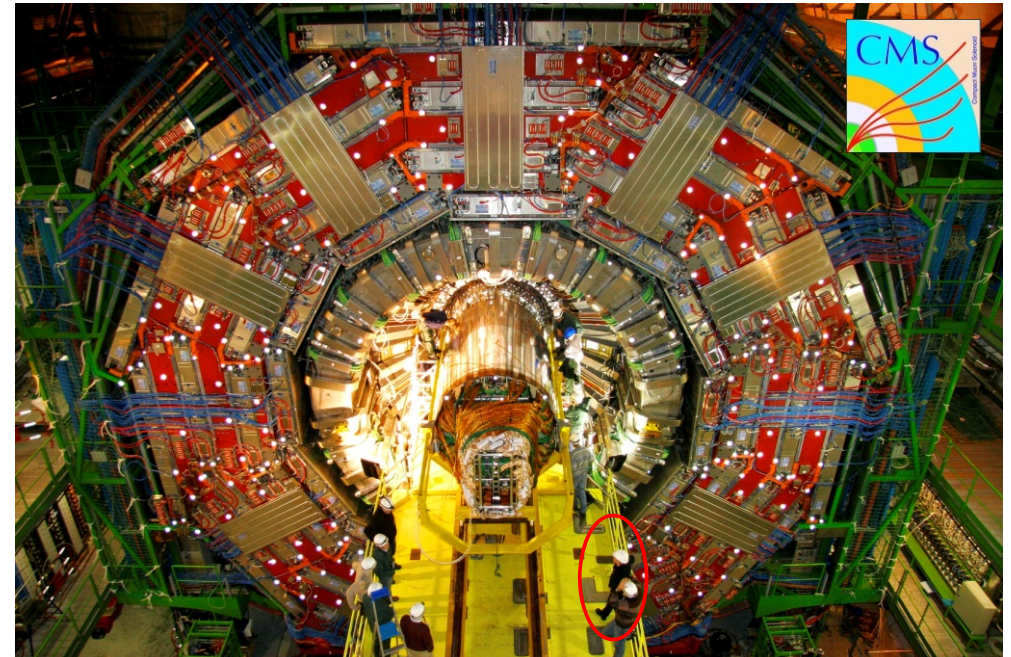
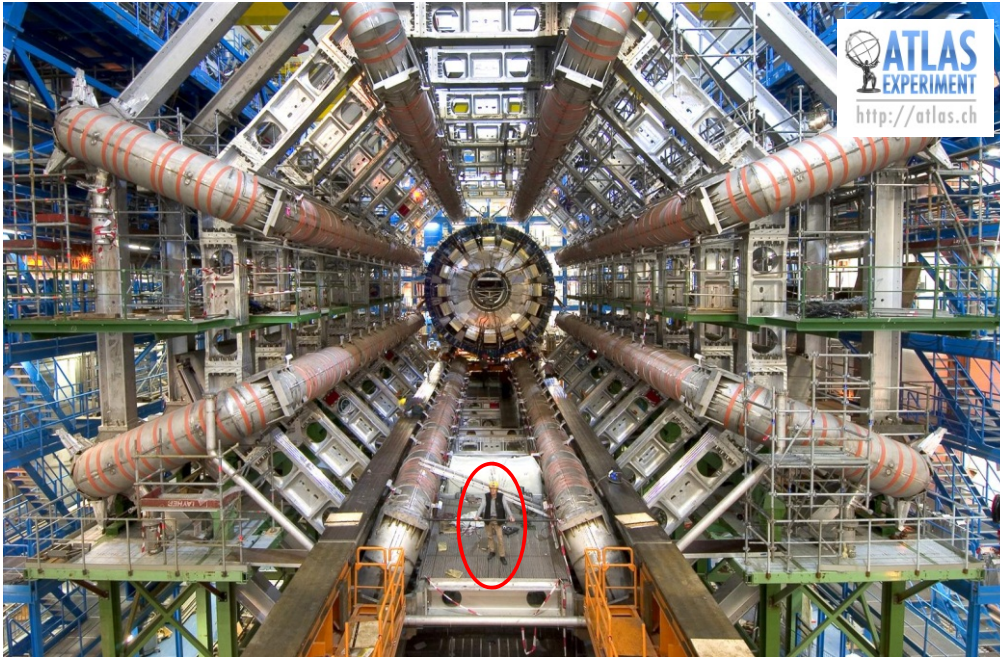
ALICE : *plongée dans le Big Bang*



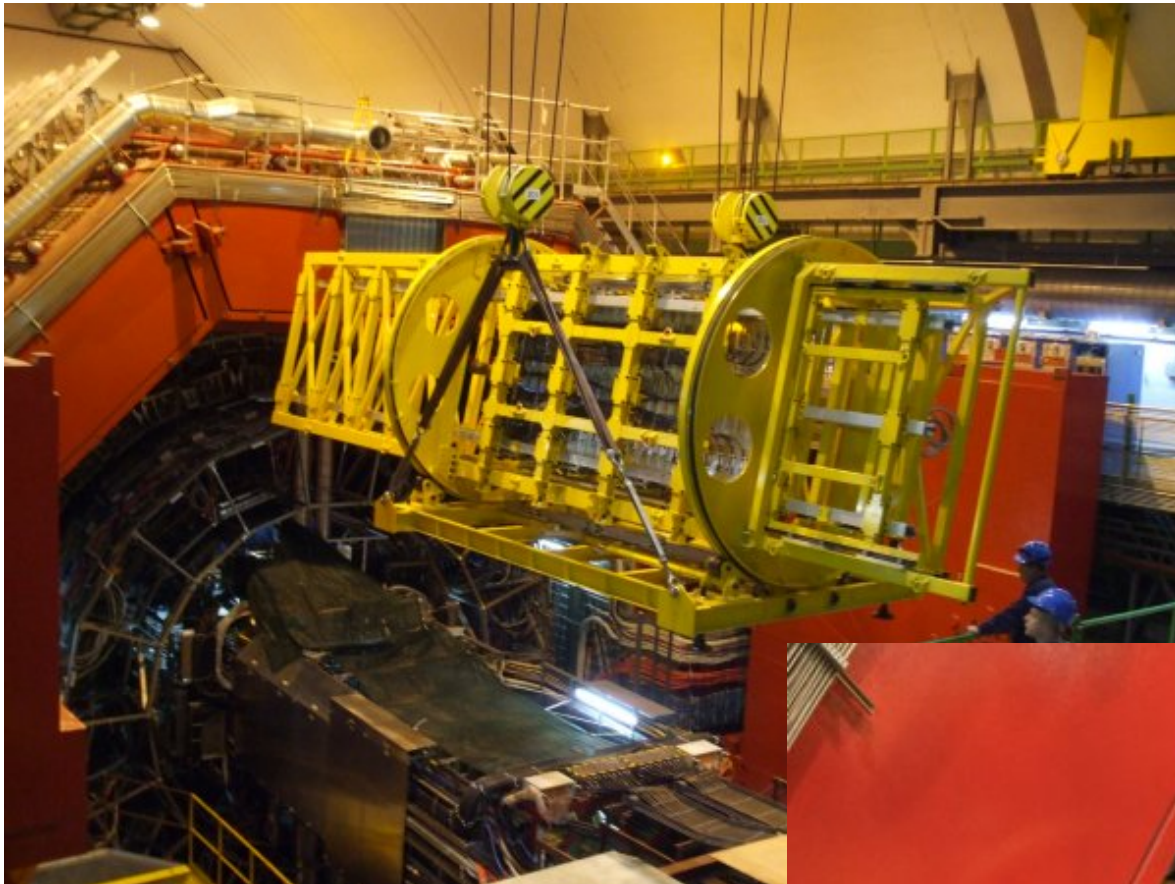
LHCb : *en quête de beauté*



# Des géants pour traquer l'infiniment petit



# Intégration au CERN



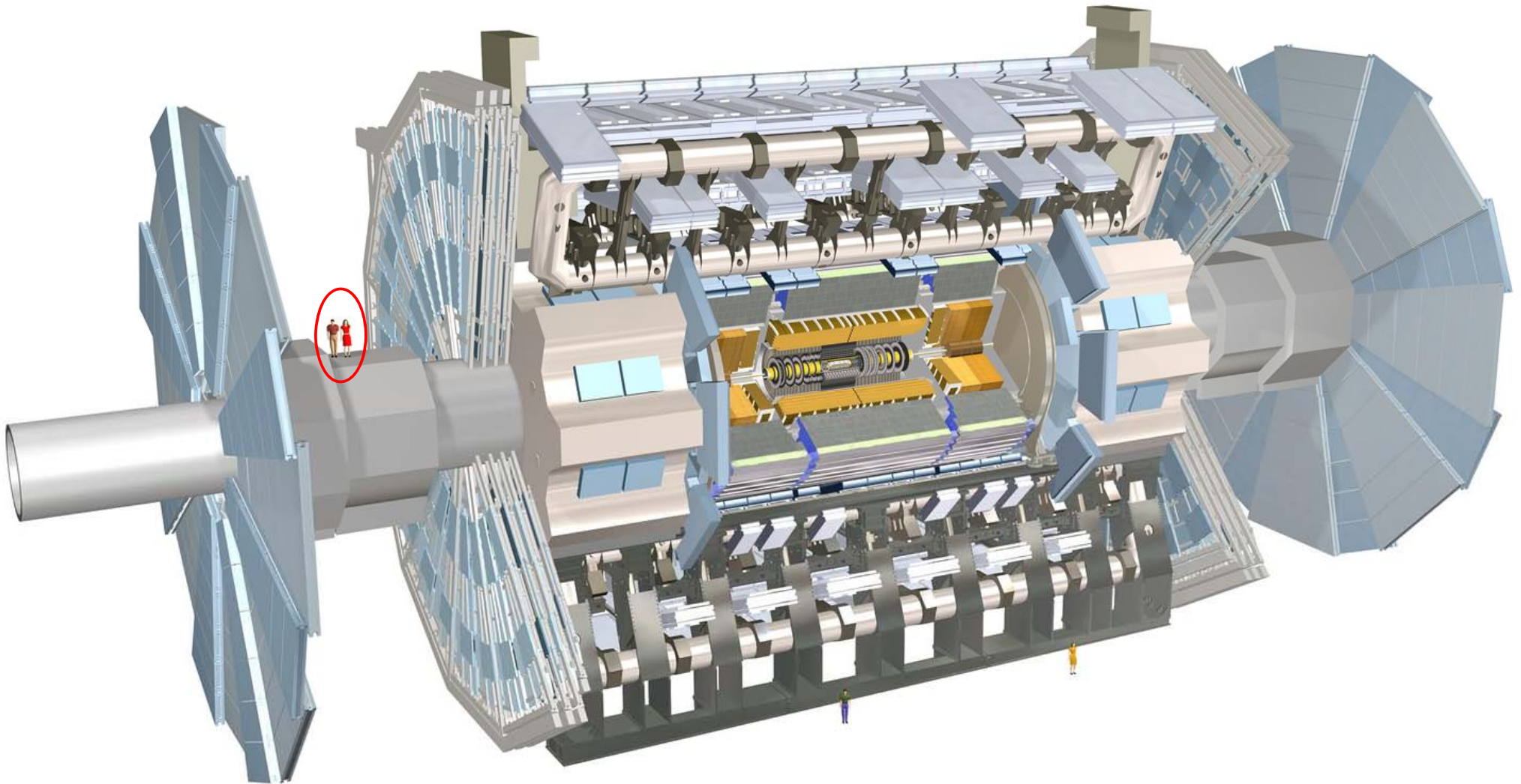
# Le détecteur ATLAS

Diamètre: 25m

3000 km de câbles

Longueur: 46m

Poids: 7000 tonnes



# Collisions d'ions lourds dans le détecteur Alice

# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

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

# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

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

Pour déterminer sa masse :

La conservation de l'énergie annonce :

$$E_A = \sum E_{produits}$$

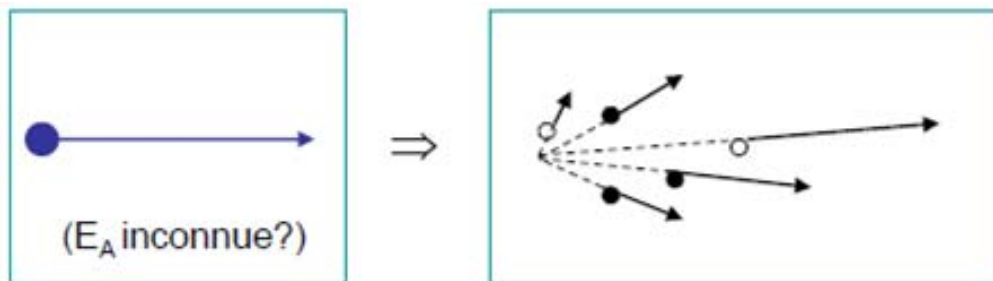
La conservation de la quantité de mouvement :

$$\vec{p}_A = \sum \vec{p}_{produits}$$

Alors :

$$E_A^2 = M_A^2 c^4 + p_A^2 \cdot c^2 \text{ soit}$$

$$M_A = \frac{1}{c^2} \sqrt{E_A^2 - p_A^2 \cdot c^2}$$



# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

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

Pour déterminer sa masse :

La conservation de l'énergie annonce :

$$E_A = \sum E_{produits}$$

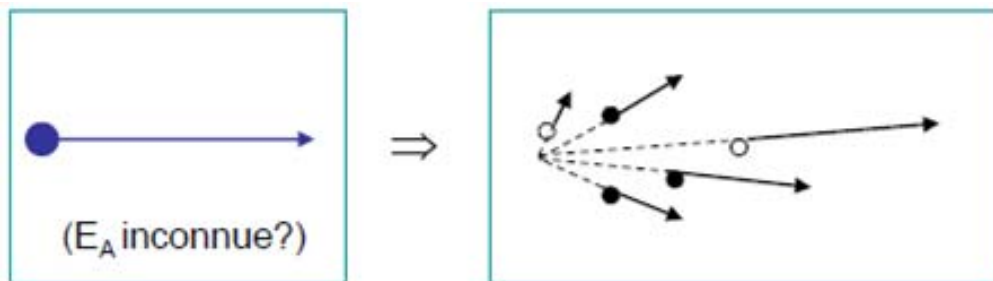
La conservation de la quantité de mouvement :

$$\vec{p}_A = \sum \vec{p}_{produits}$$

Alors :

$$E_A^2 = M_A^2 c^4 + p_A^2 \cdot c^2 \text{ soit}$$

$$\boxed{M_A} = \frac{1}{c^2} \sqrt{\boxed{E_A^2} - \boxed{p_A^2} \cdot c^2}$$



# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

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

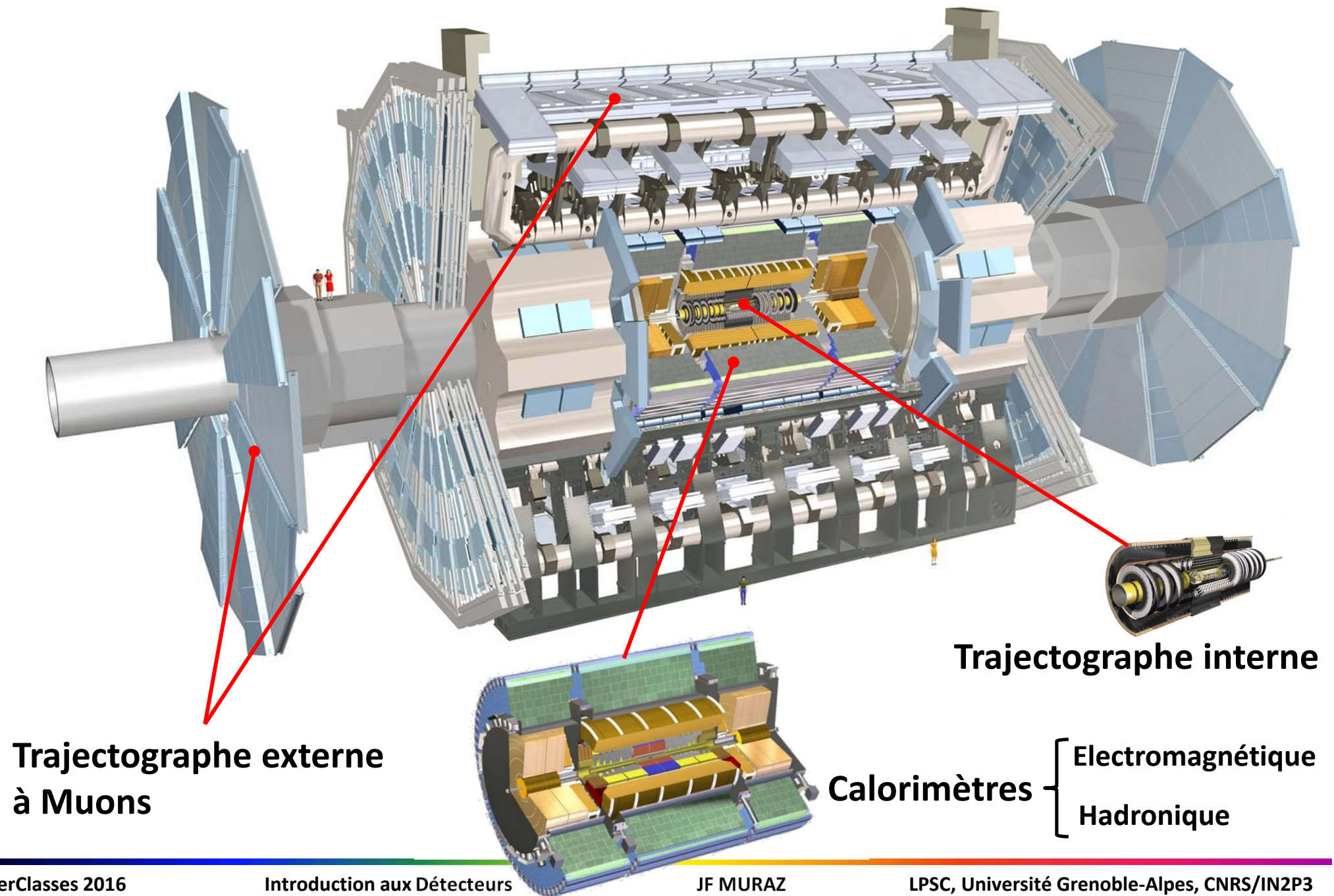
## 2. Mesurer leurs caractéristiques:

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

# Le détecteur Atlas

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

3000 km de câbles



# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

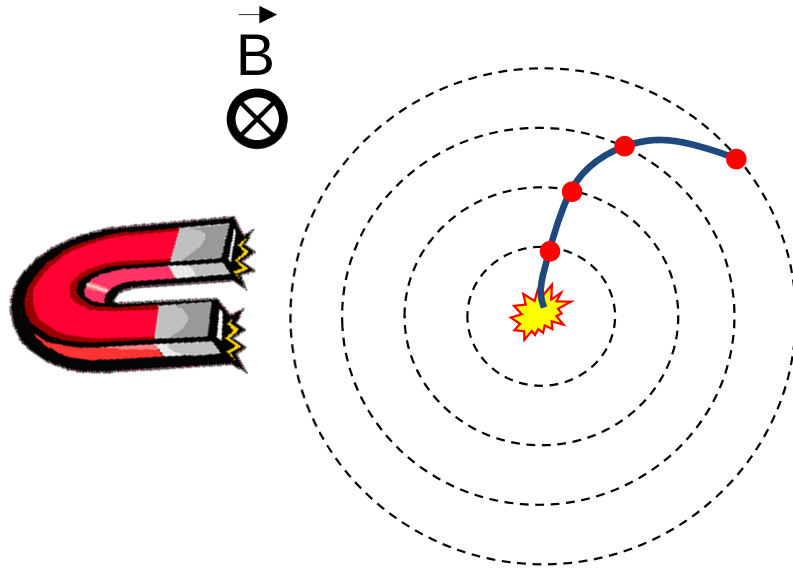
## 1. Comment identifier une particule:

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

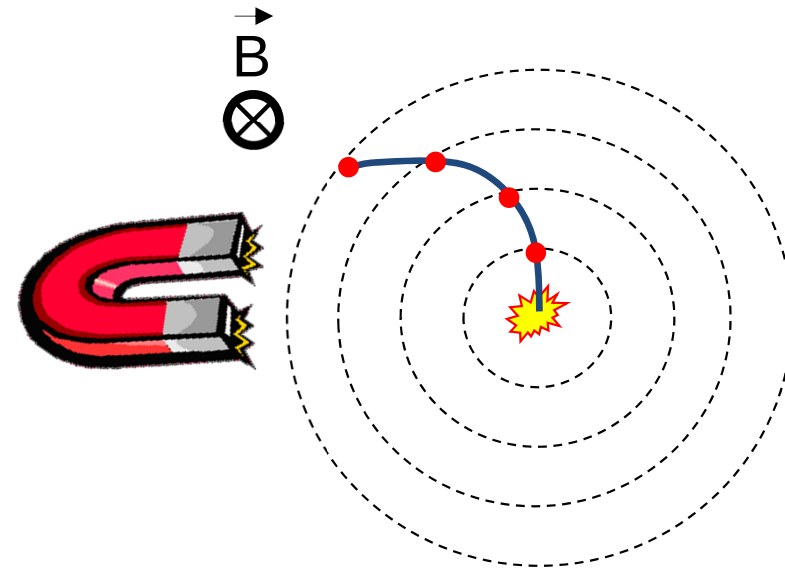
## 2. Mesurer leurs caractéristiques:

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

# Trajectographes



Électron ( $q -$ )

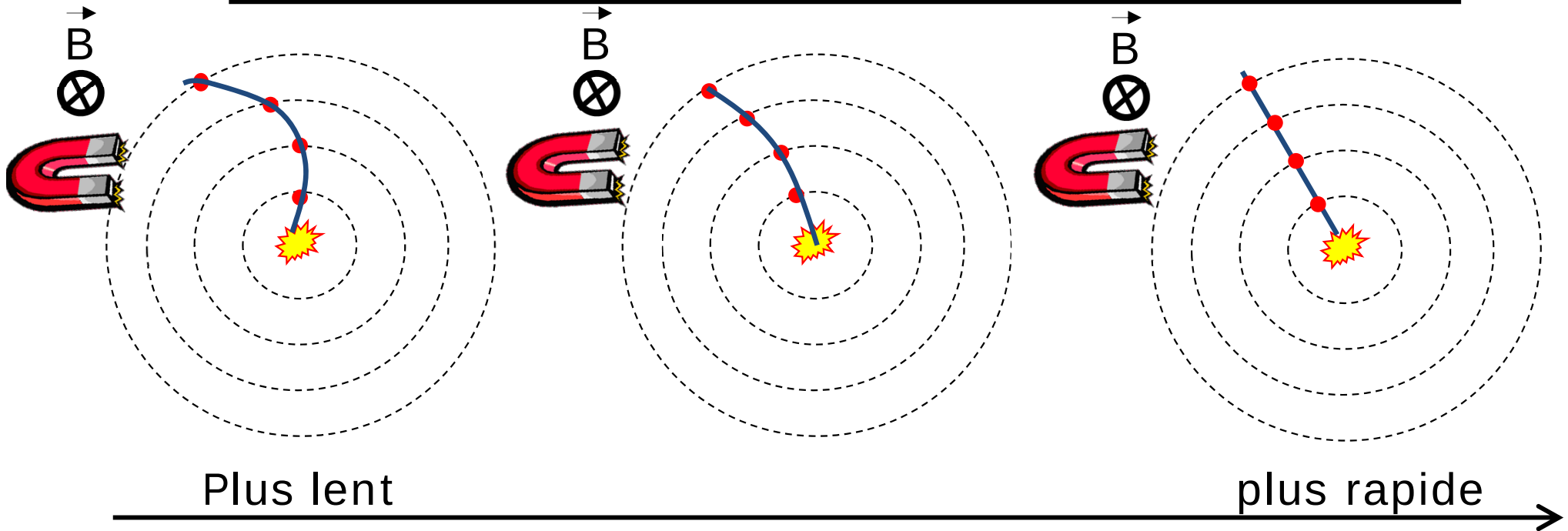


Proton ( $q +$ )

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

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

# Trajectographes

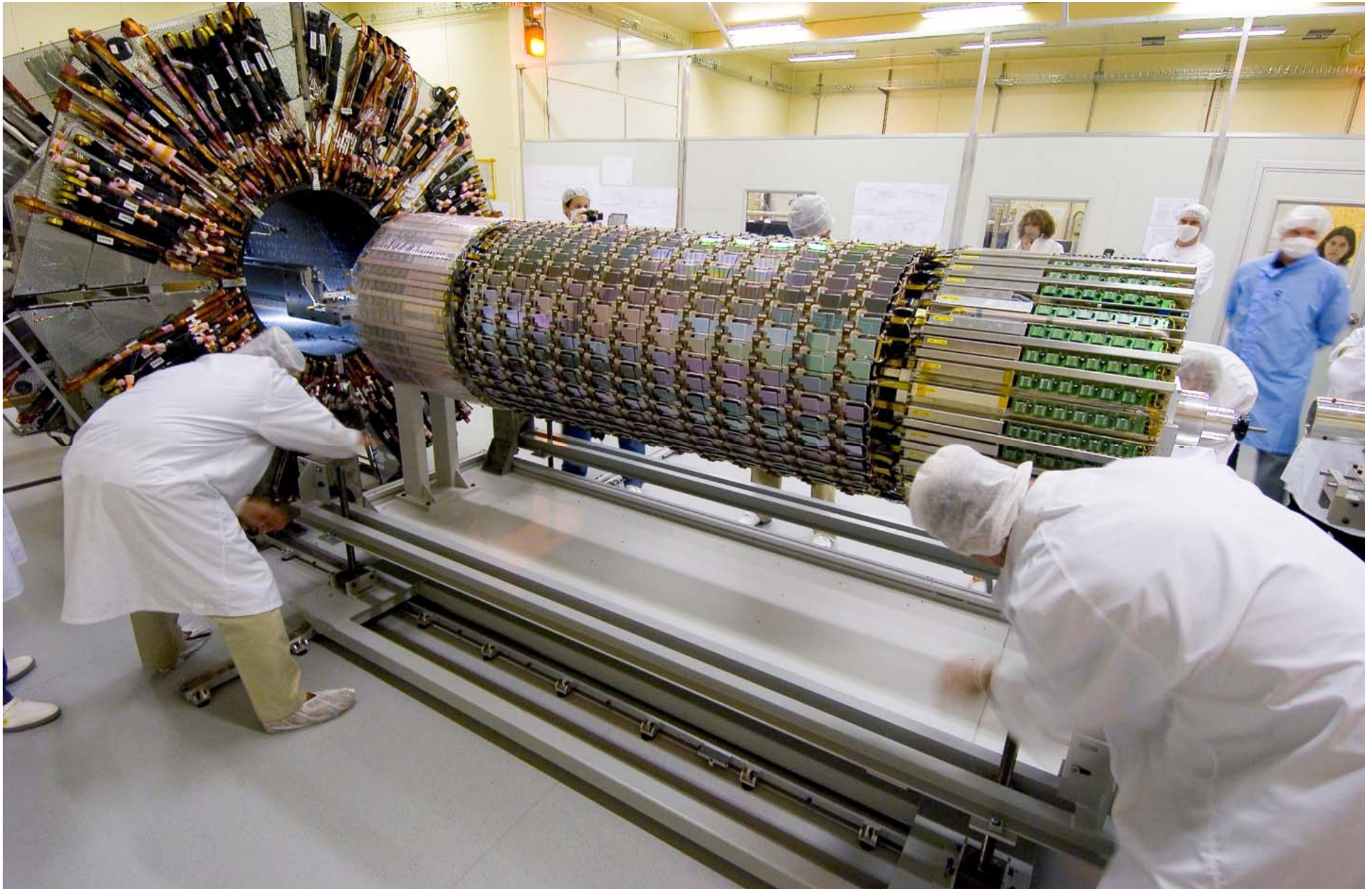


- Détecteurs multi couches (reconstruire la trajectoire)
- Champ magnétique (Force de Lorentz courbe les particules chargées)

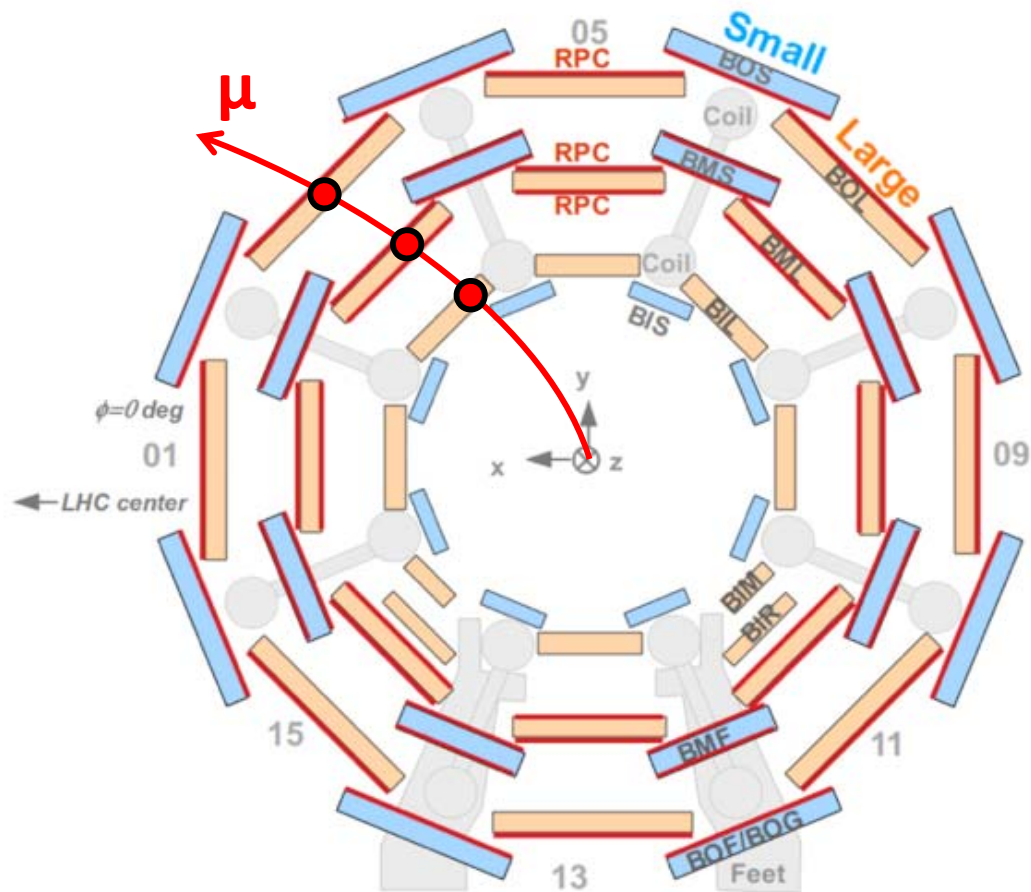
-> Sens de rotation -> Charge ( $q$ )

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

# Trajectographe interne SCT d'ATLAS



# Trajectographe externe à muons d'ATLAS



# Pourquoi un détecteur?

Identifier toutes les particules issues de la collision.

## 1. Comment identifier une particule:

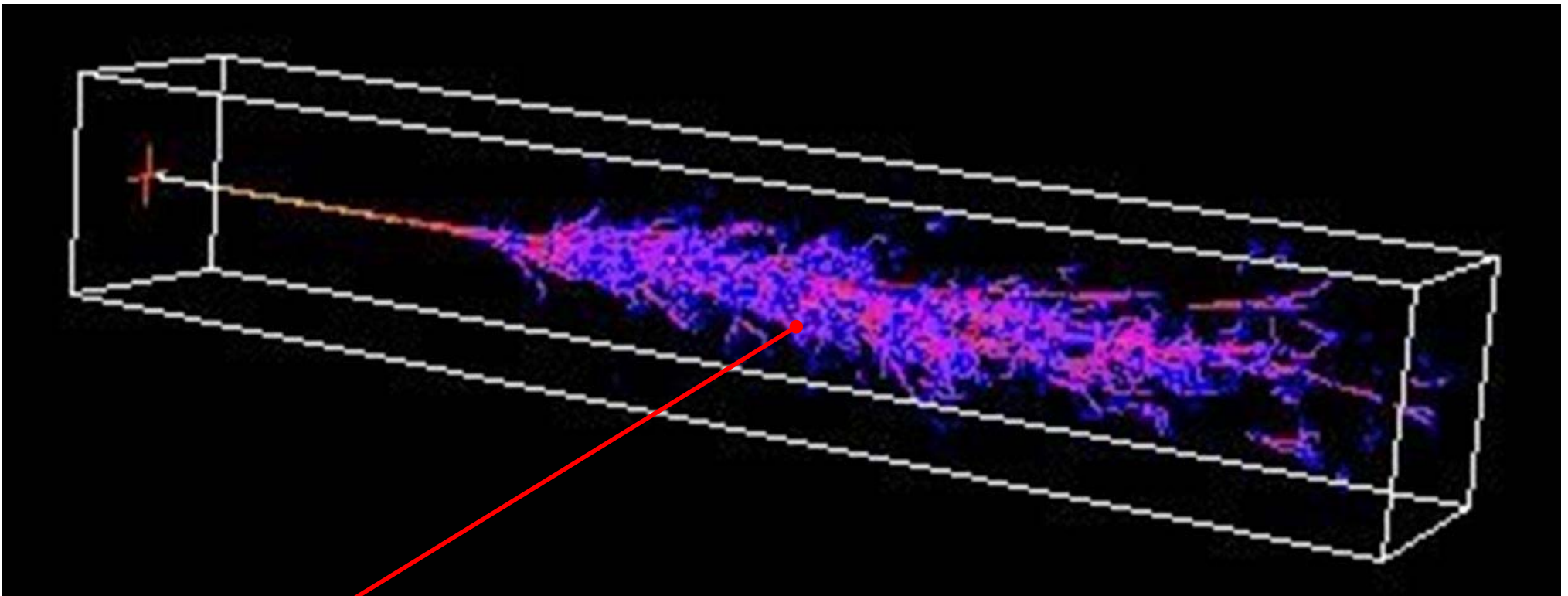
- Déterminer sa masse  $m$
- Déterminer sa charge électrique  $q$

## 2. Mesurer leurs caractéristiques:

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

# Calorimètres

- But : Mesurer l'énergie des particules
- Destructeur pour la particule incidente
  - > Milieu dense (Plomb, Fer, Tungstène) pour déclencher la gerbe électro.
  - > Milieu actif pour mesurer le dépôt d'énergie



Gerbe électromagnétique

[ Rayonnement de freinage  
Ionisation  
Effet Compton  
Effet photoélectrique

