



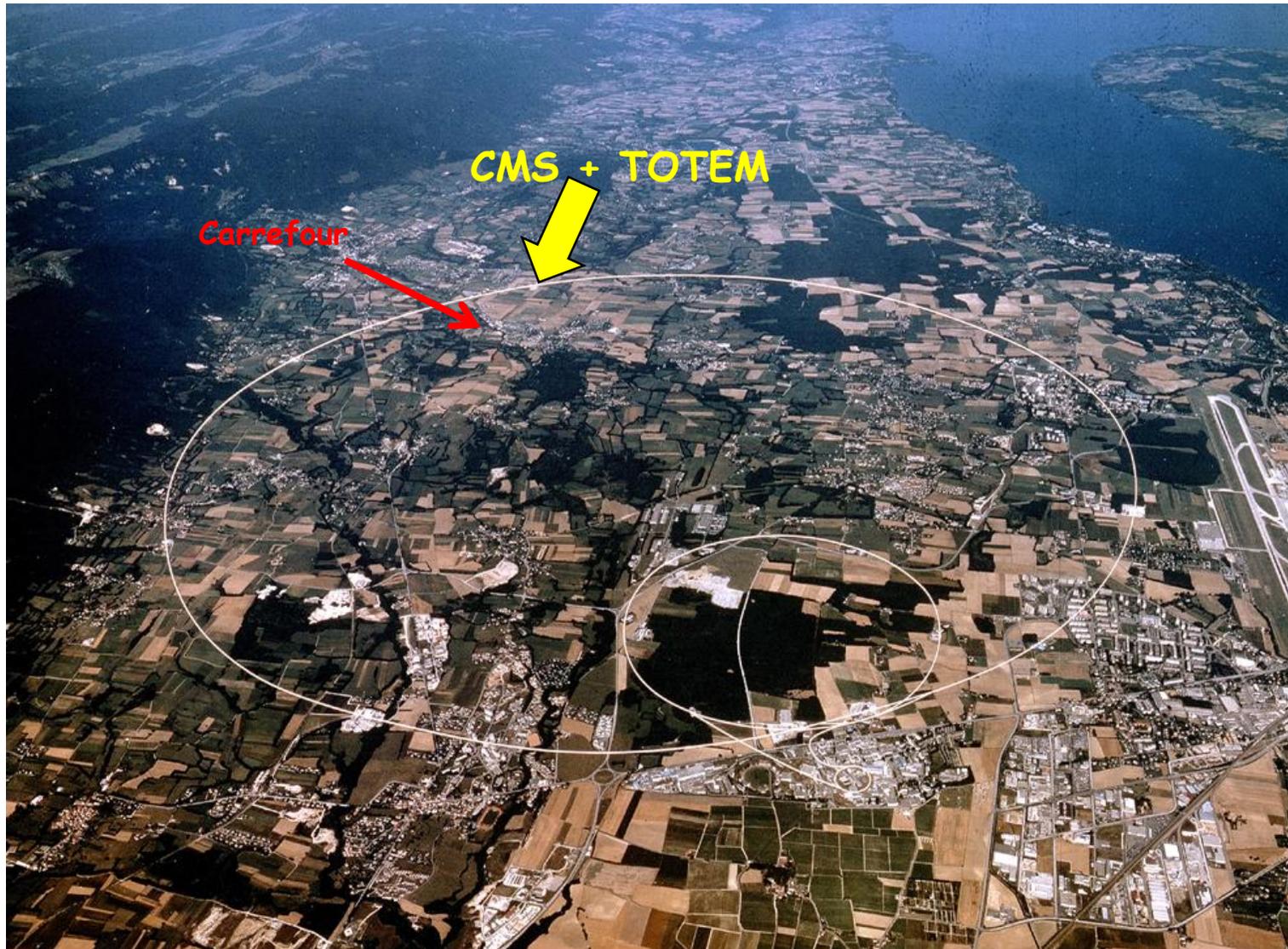
**TOTEM**

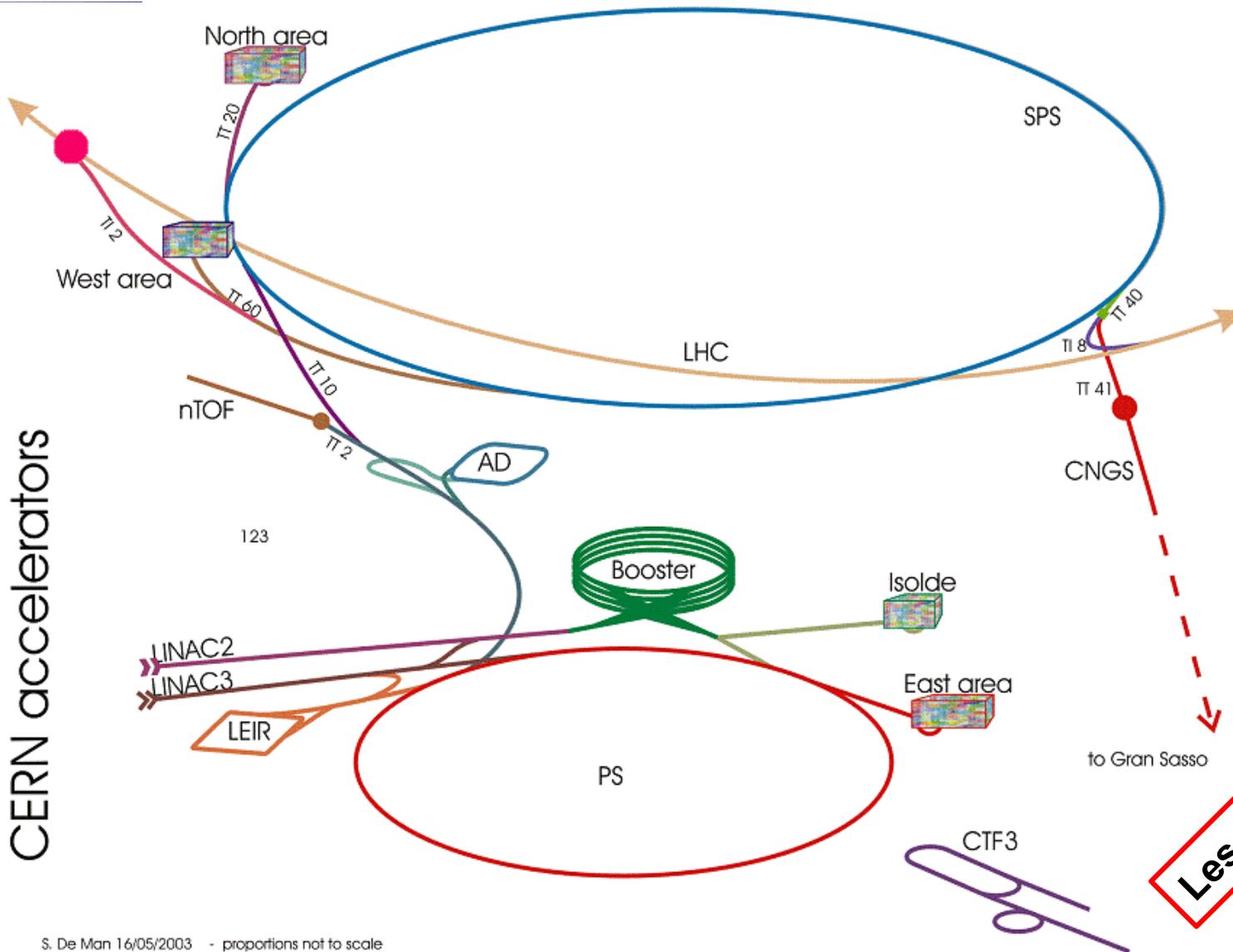
<http://totem.web.cern.ch/Totem/>

<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

# Bienvenus dans la salle de contrôle de l'expérience TOTEM

# Ou sommes nous?

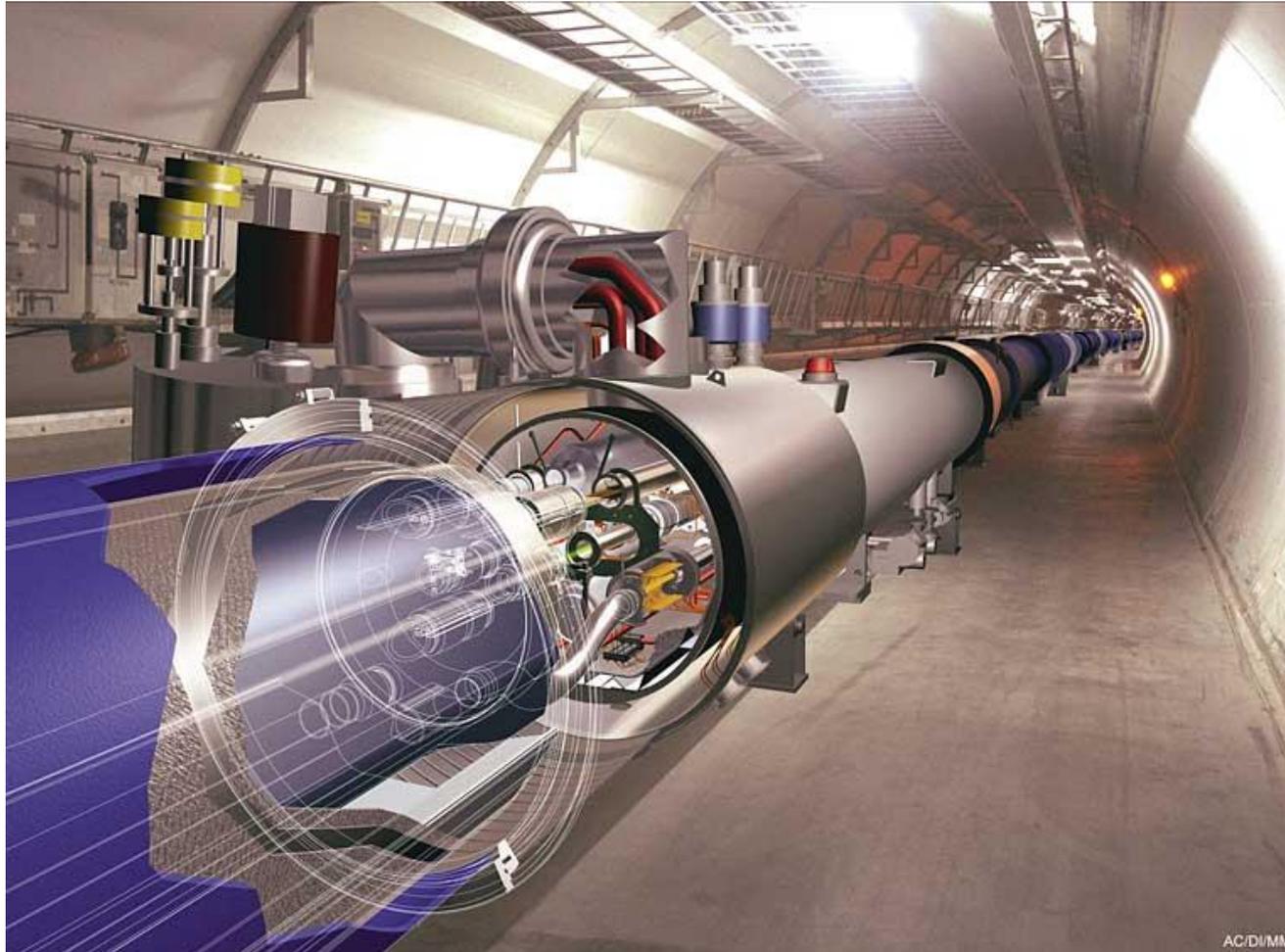




S. De Man 16/05/2003 - proportions not to scale

# Dans le tunnel de LHC

## un aimant supraconducteur

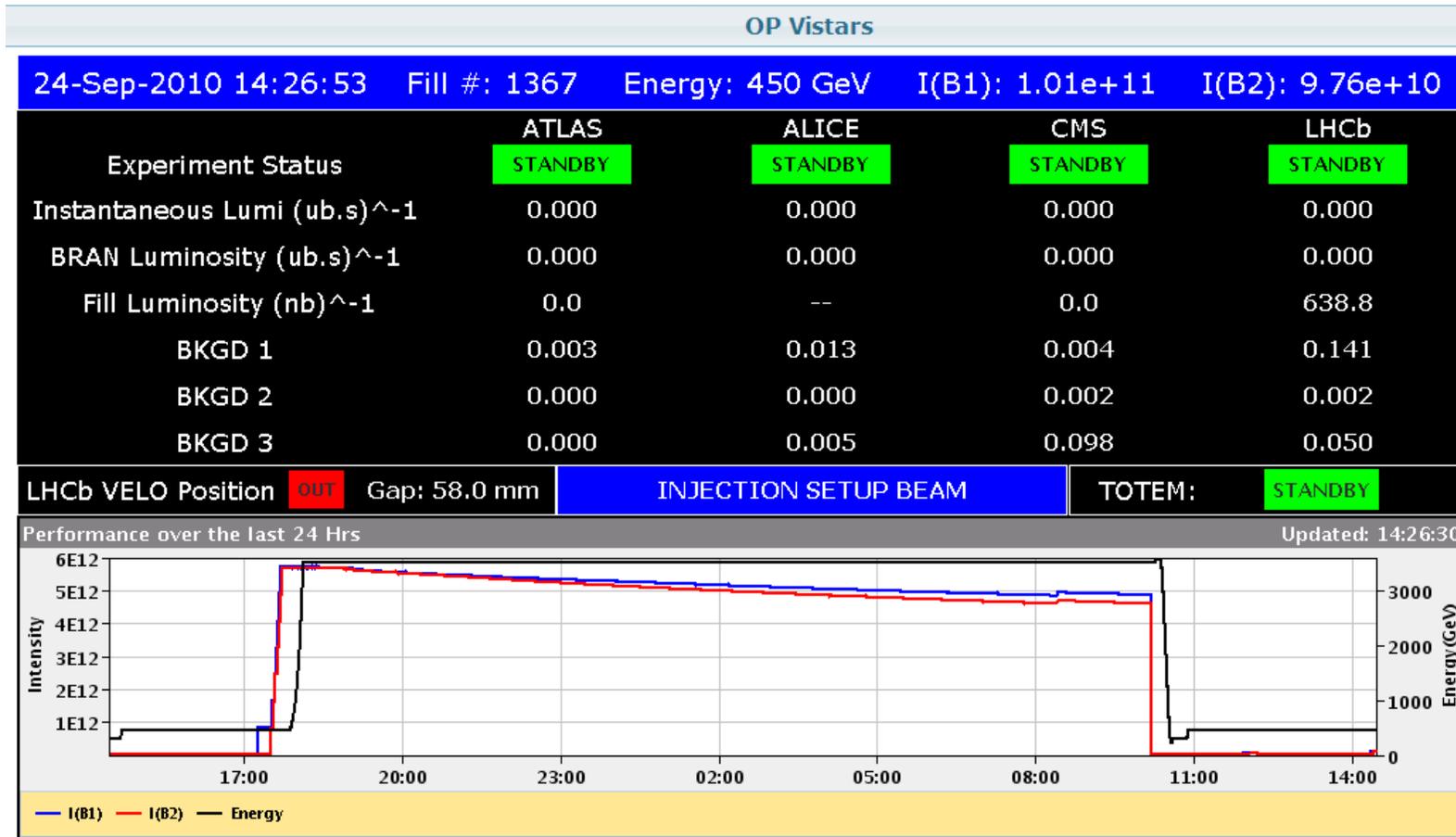




# En directe ce qui se passe dans la machine

# TOTEM

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>



En noir l'énergie du faisceau

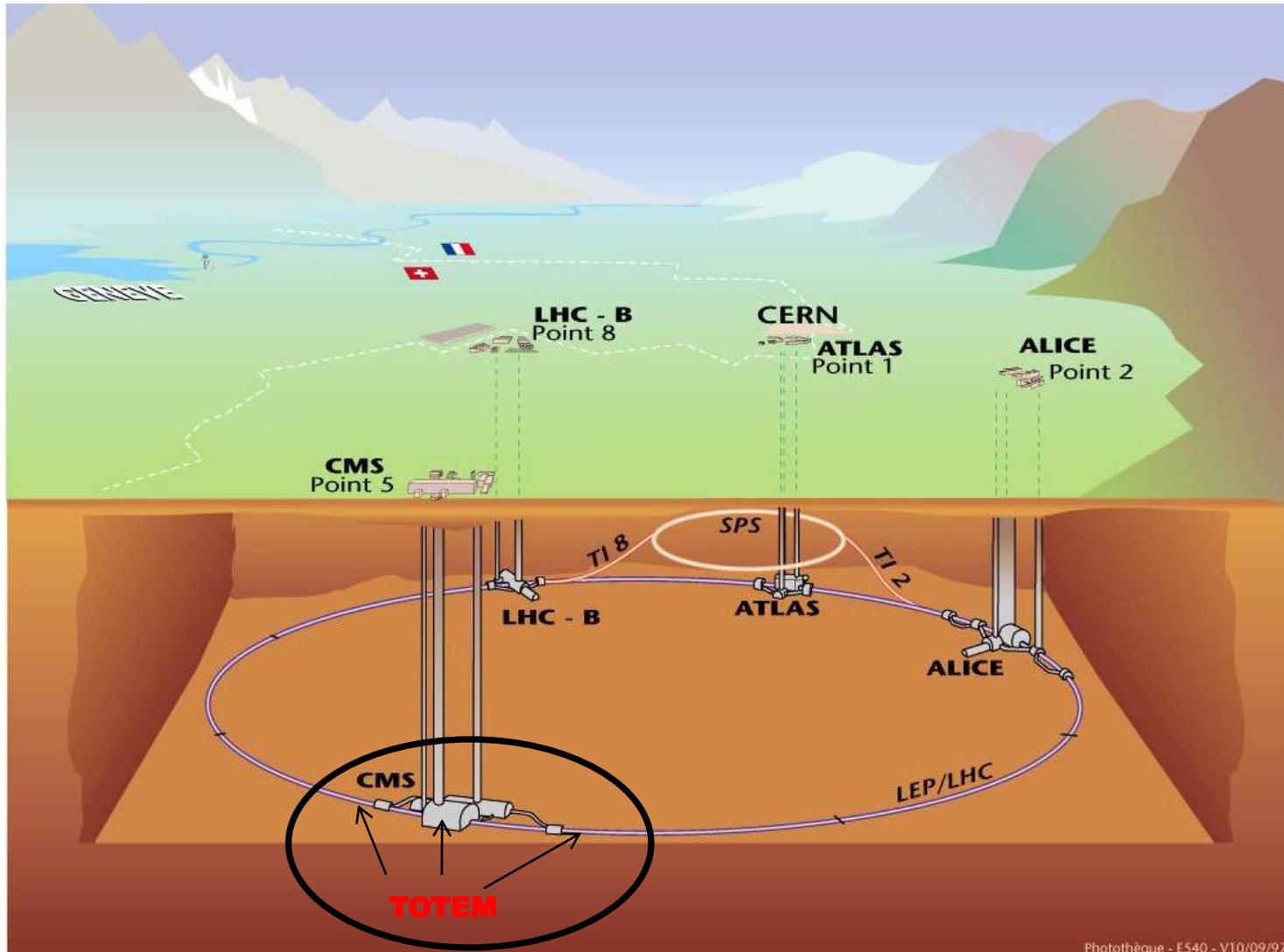
En rouge et bleu le nombre des protons qui circulent dans LHC



# Et dans le sous sol...

**TOTEM**

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>



Photothèque - E540 - V10/09/97

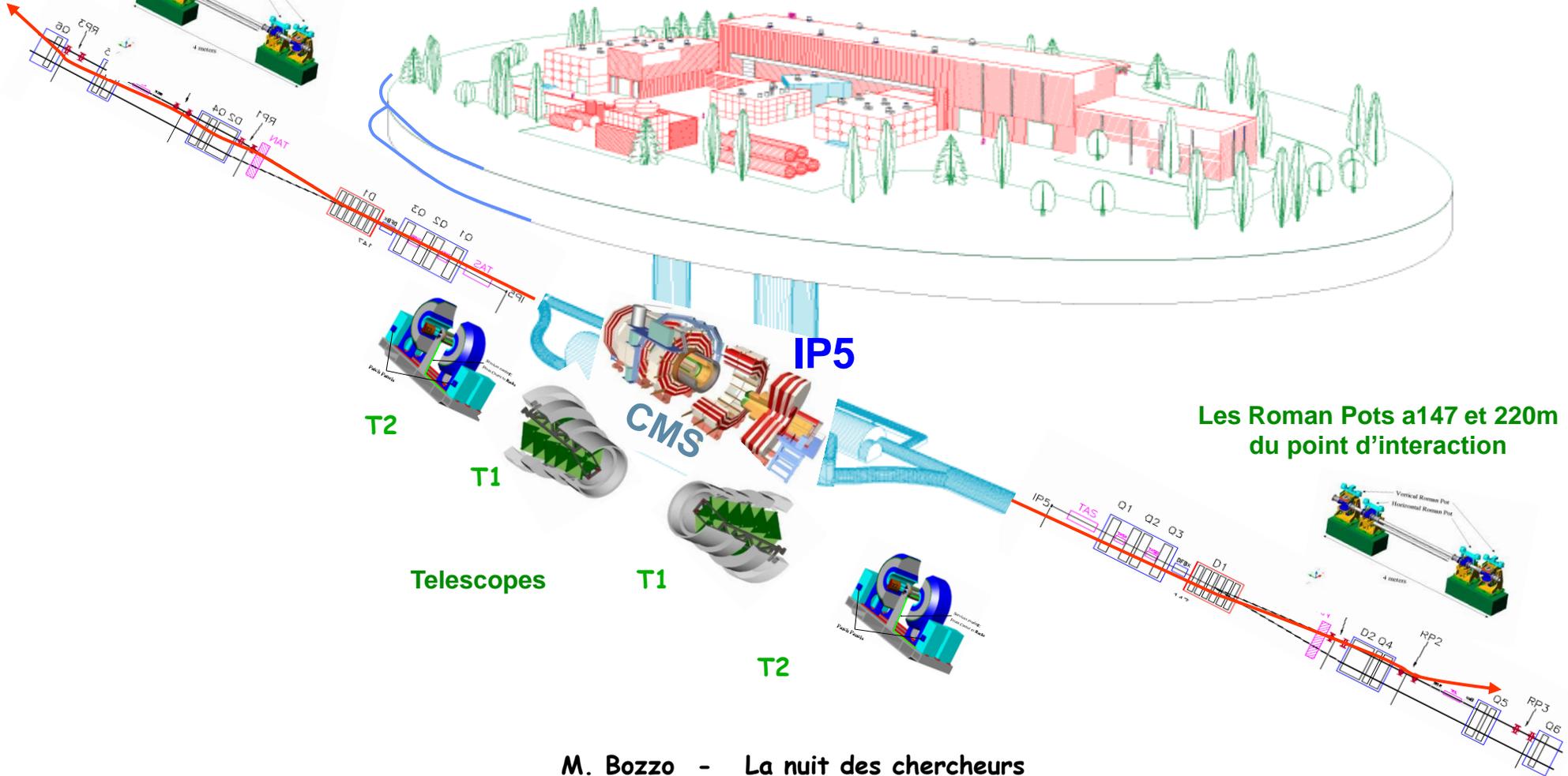
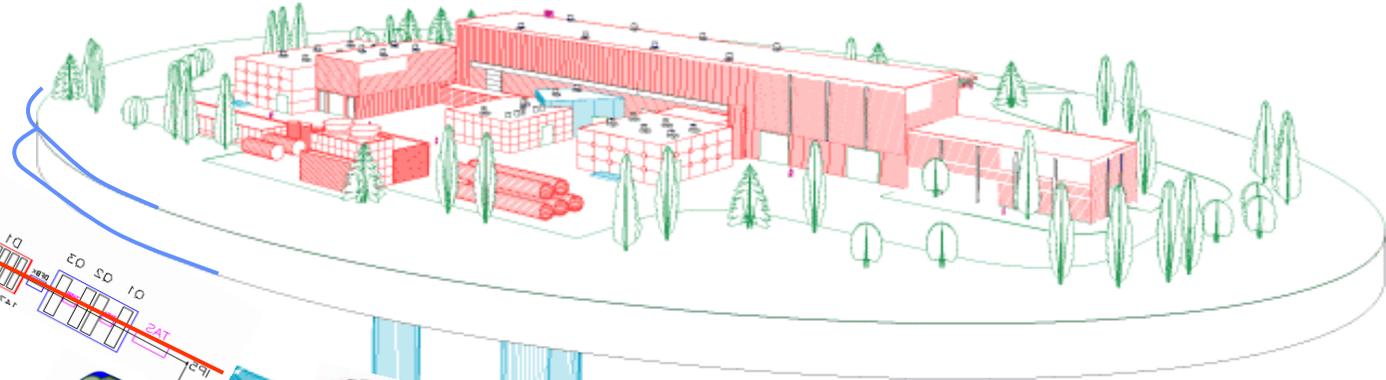
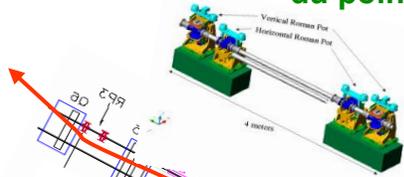


# L'experience TOTEM

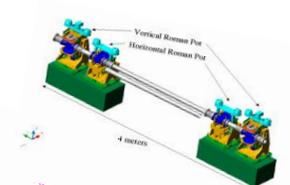
**TOTEM**

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

Les Roman Pots a147 et 220m  
du point d'interaction



Les Roman Pots a147 et 220m  
du point d'interaction



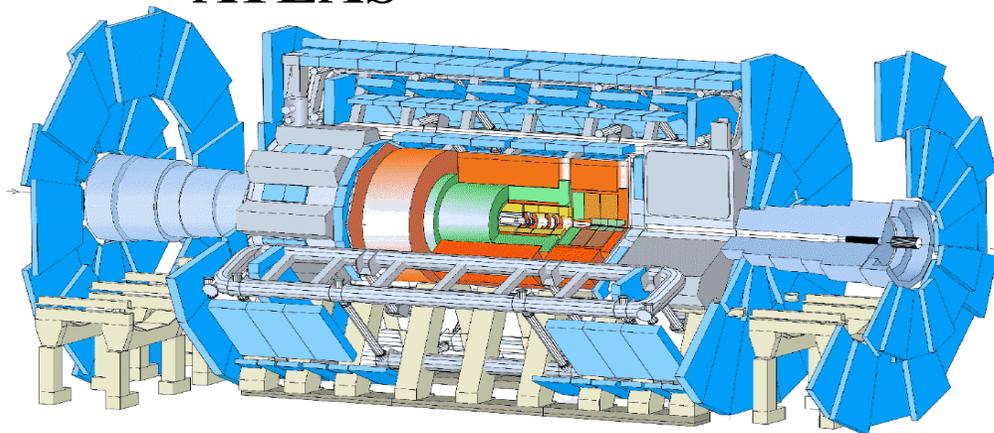


# Quatre grands détecteurs

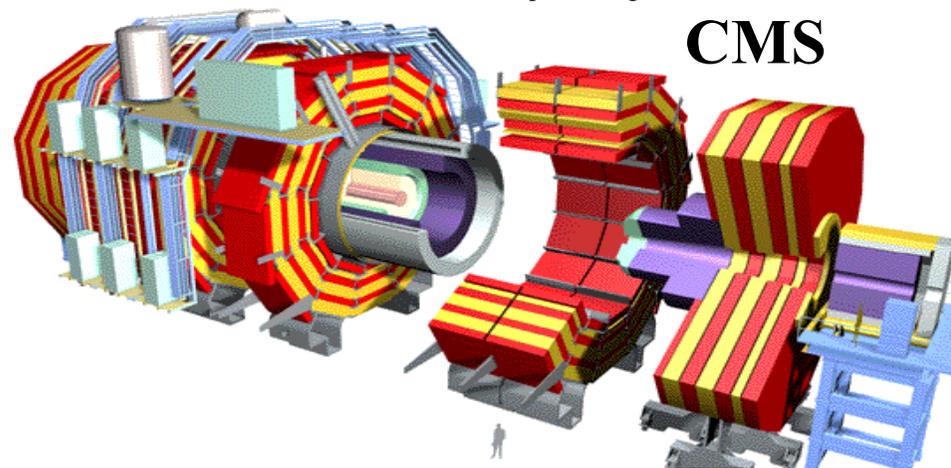
# TOTEM

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

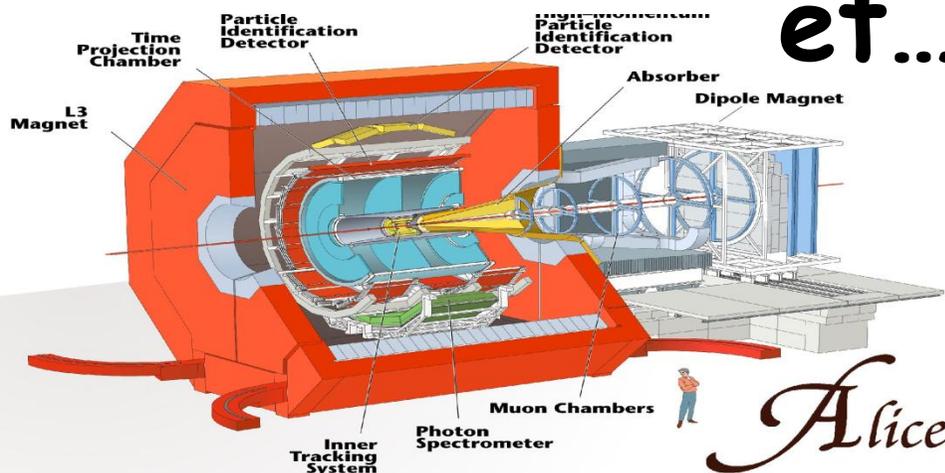
## ATLAS



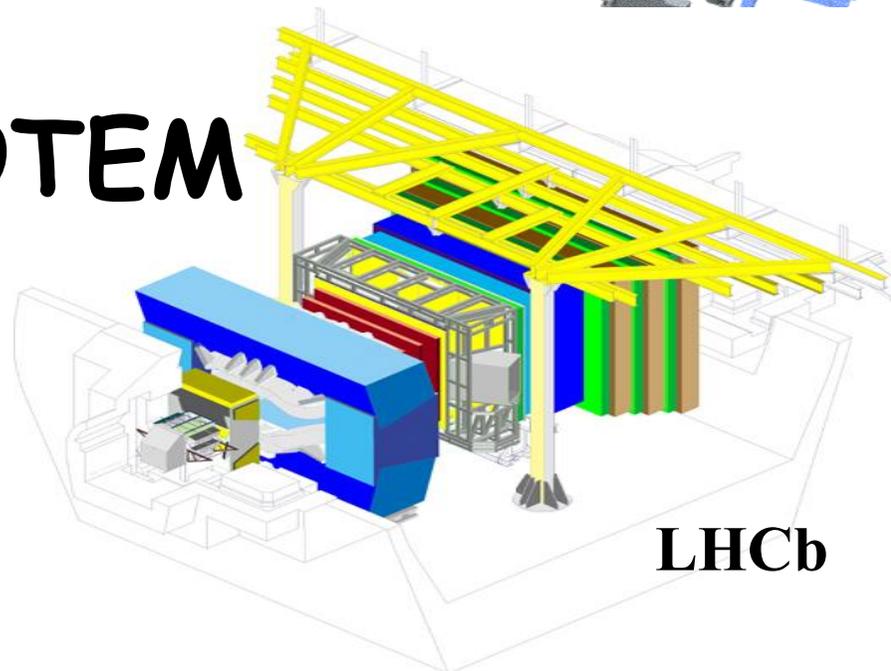
## CMS



## et... TOTEM



# Alice



## LHCb

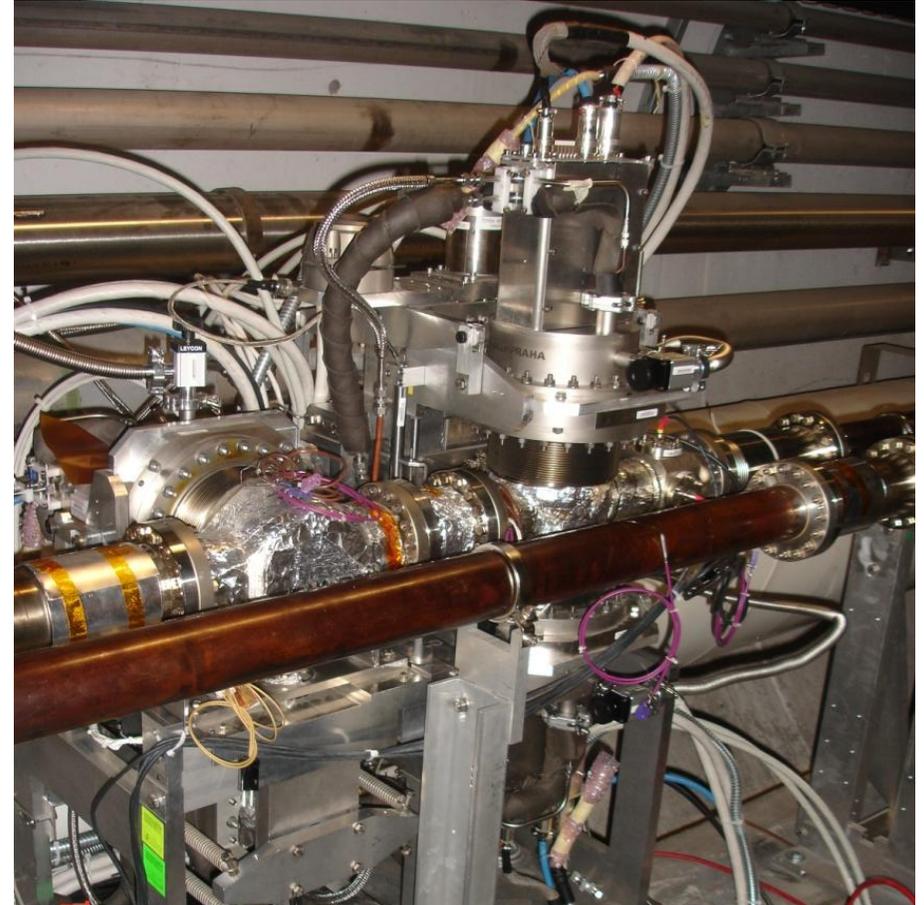
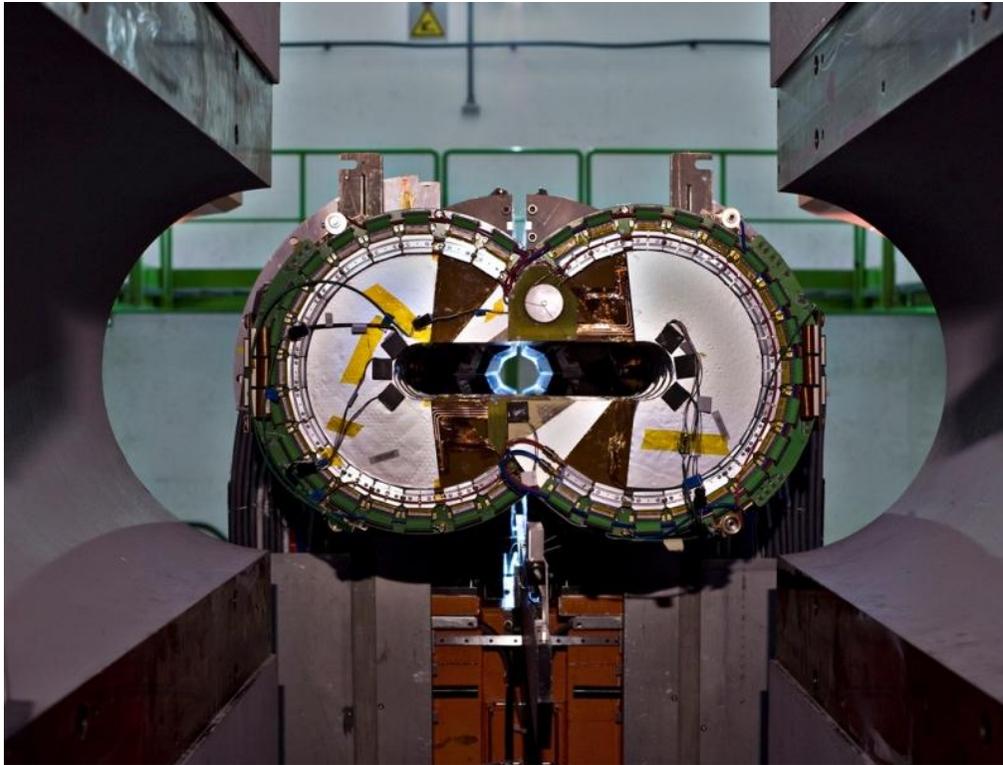


et... **TOTEM**

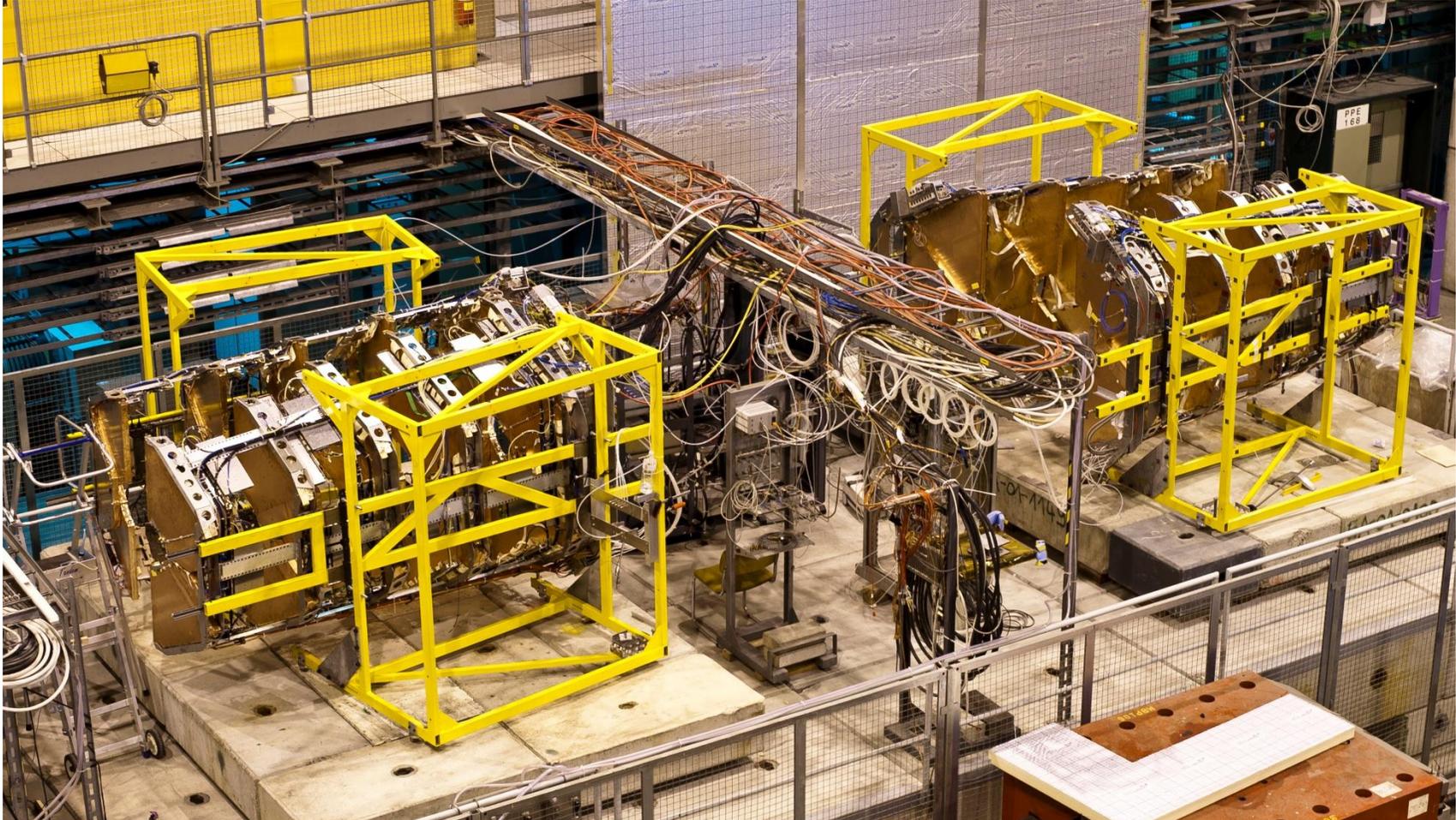
**TOTEM**

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

**TOTEM T2**

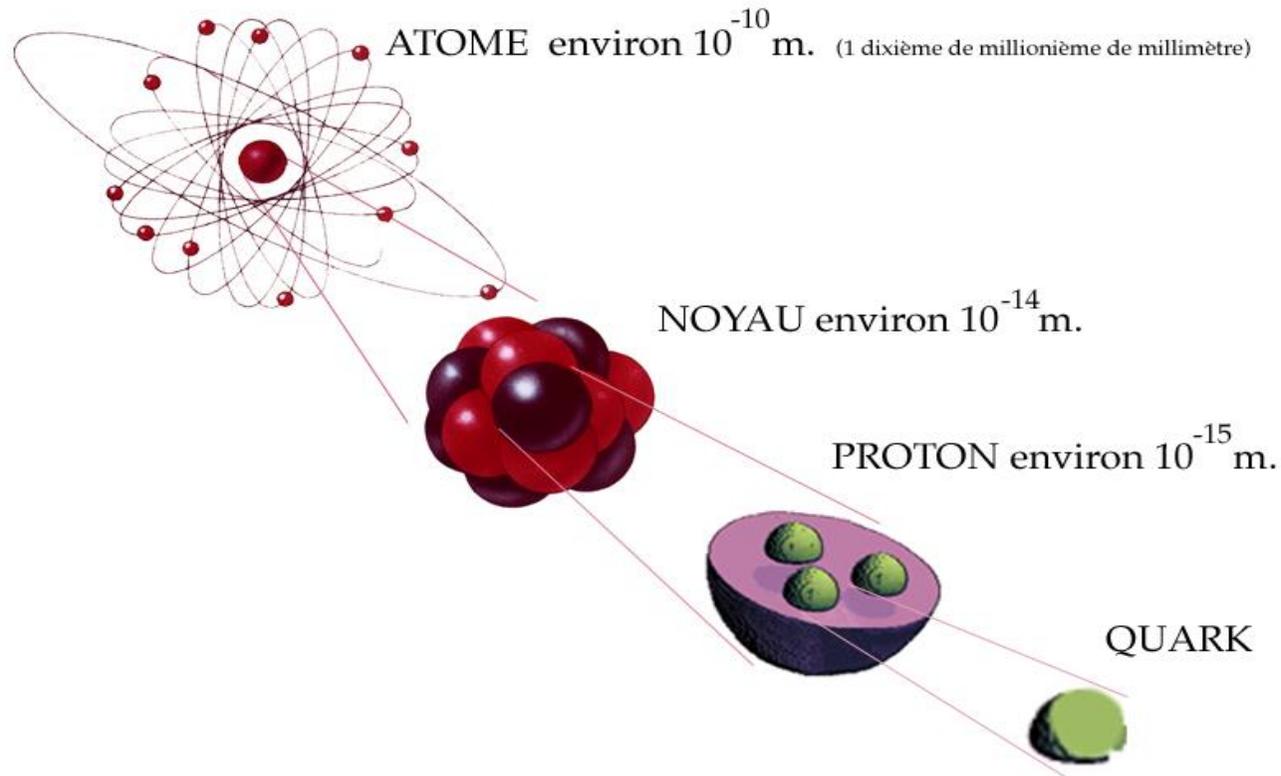


**TOTEM Roman Pots**



**Les 4 télescopes T1 pendant les tests avant leur installation**

## 1 proton est un atome d'hydrogène sans son électron



Il y a environ onze milliards de milliards d'atomes de fer dans un milligramme de fer !

D.Bertola/CERN



## Les protons

- ◆ Les particules accélérées dans LHC sont des protons
- ◆ On obtient des protons en ionisant l'atome d'Hydrogène
  - En effet au tout début de la chaîne des accélérateurs il y a une bouteille de gaz hydrogène
- ◆ Aux énergies de LHC les protons voyagent *presque* à la vitesse de la lumière qui est de (~300 000 km/s) ou ~1 milliard de km/h

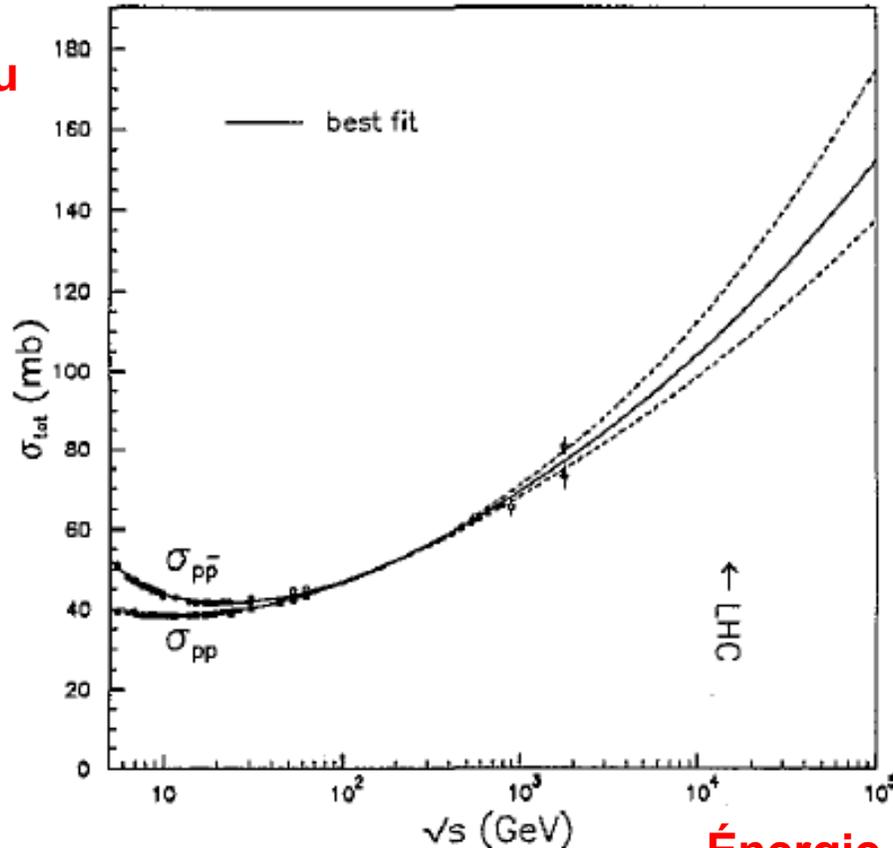


# TOTEM mesure la taille... des protons

**TOTEM**

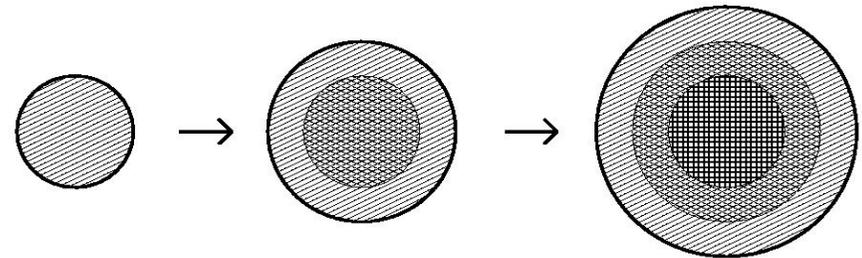
<http://totem.web.cern.ch/Totem/>  
<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

Taille du  
proton



Énergie du proton

- ◆ On observe que la taille des protons varie avec leur énergie
- ◆ Mais on ne sait pas encore expliquer pourquoi

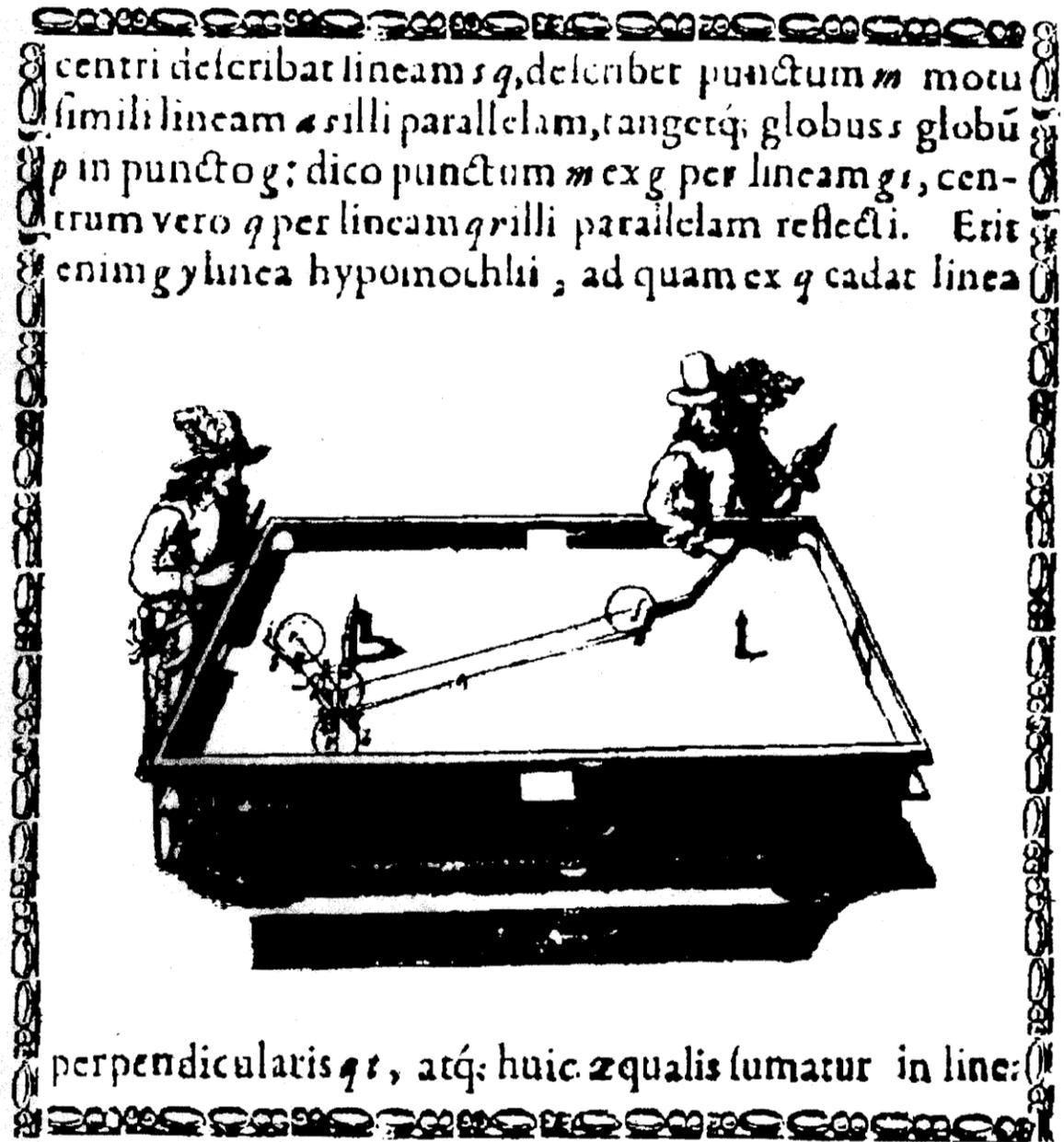




Reproduction d'une page  
d'un livre de physique du 1595  
qui décrit *en latin* la physique  
des collision élastiques.

Aujourd'hui on utilise la  
diffusion élastique pour mesurer  
la taille du proton

- On mesure l'angle de la déviation dans les collisions élastiques
- La collision élastique est facile à repérer puisque les deux protons sortent intacts de la collision



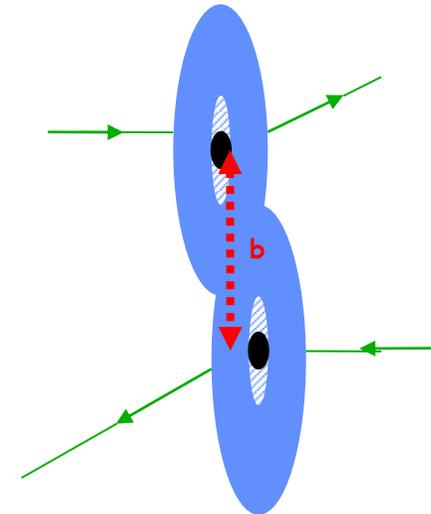
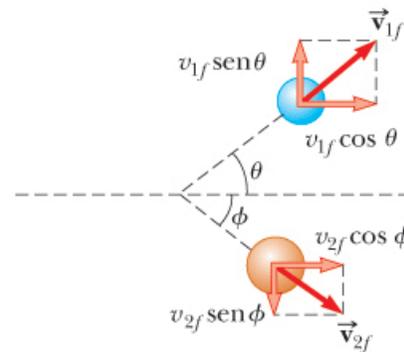
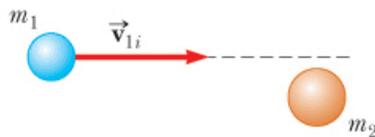
Marcus Marci, Praha, 1595

... et une jolie photo prise en 2010



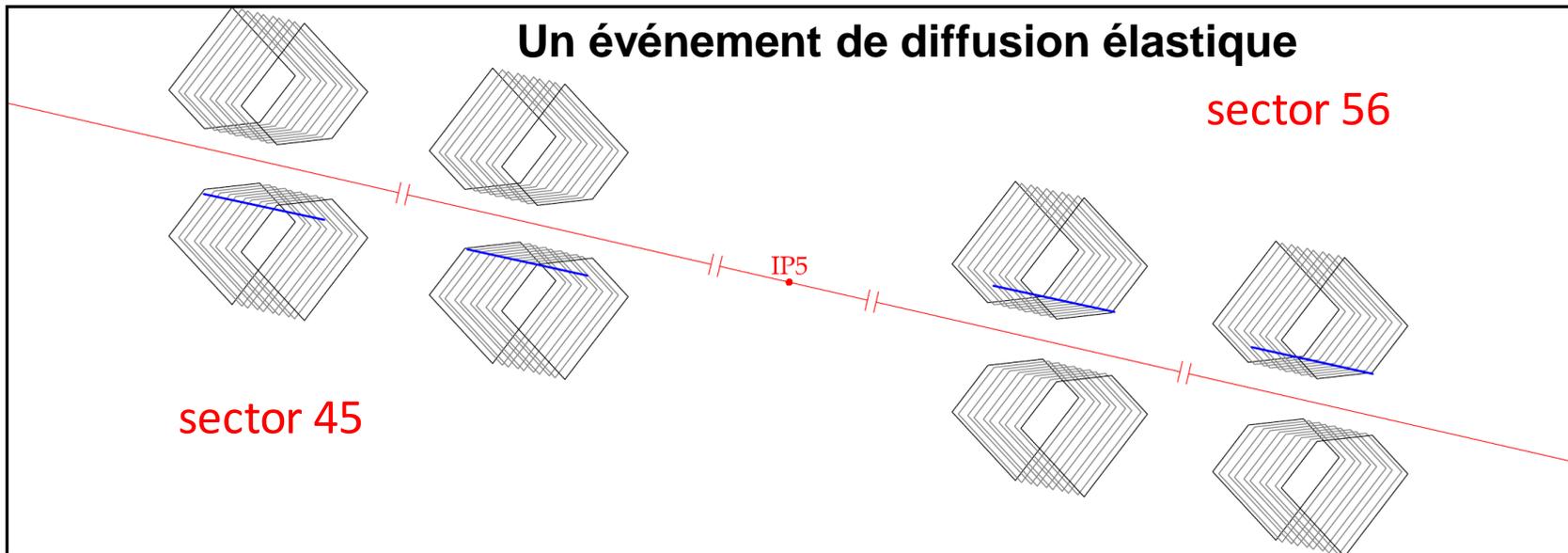
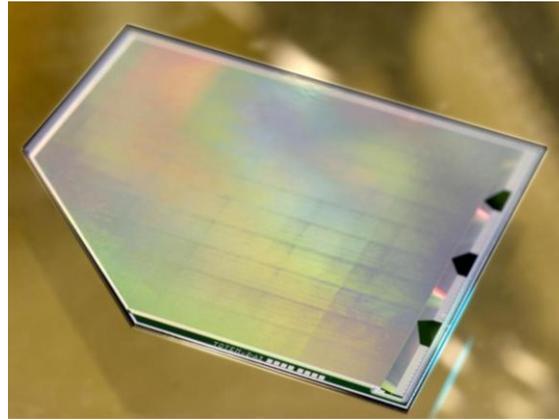
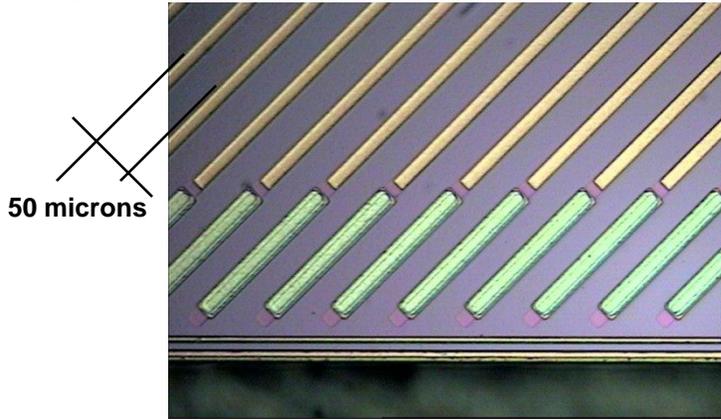
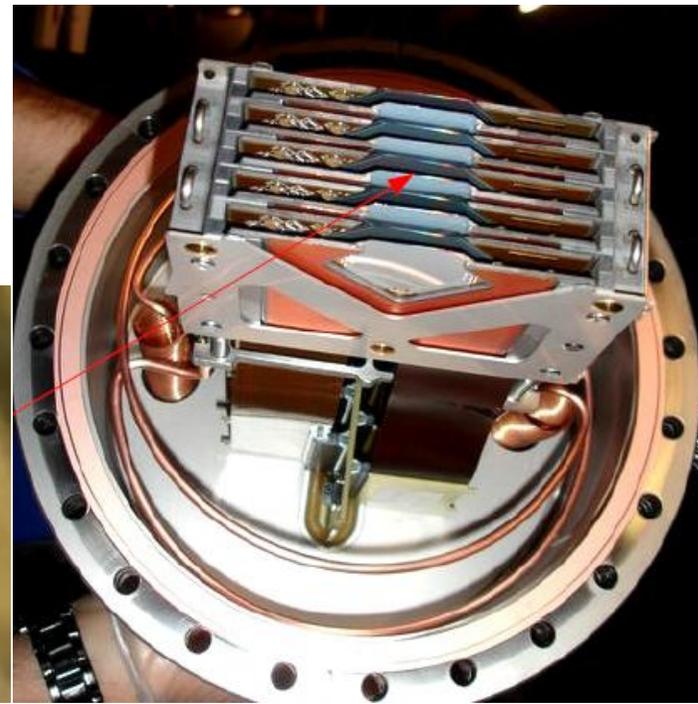
◆ en physique l' étude de la diffusion élastique entre deux particules identiques est en théorie simple a décrire

- S'applique au cas des deux protons, mais aussi des deux boules de billard ou de pétanque...



# Roman Pots

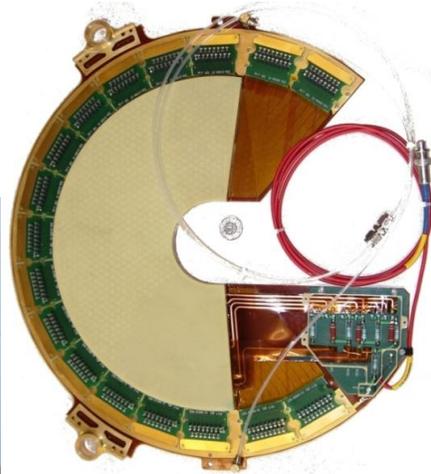
## Compteurs au silicium



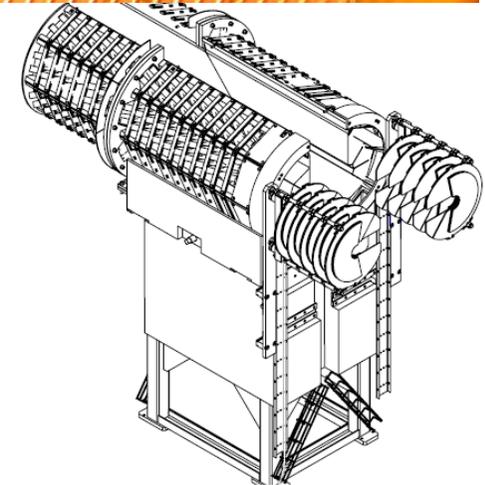
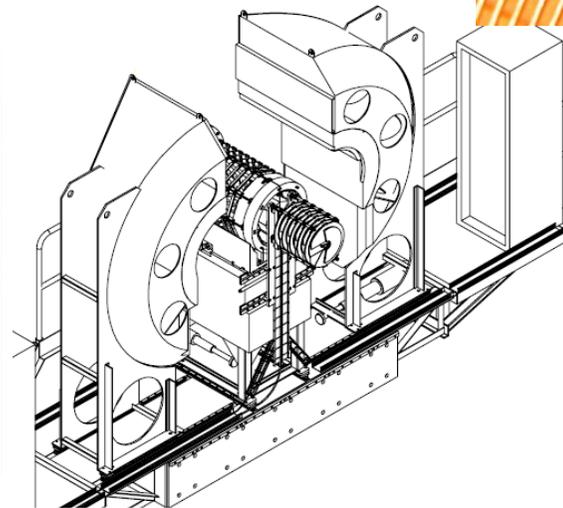
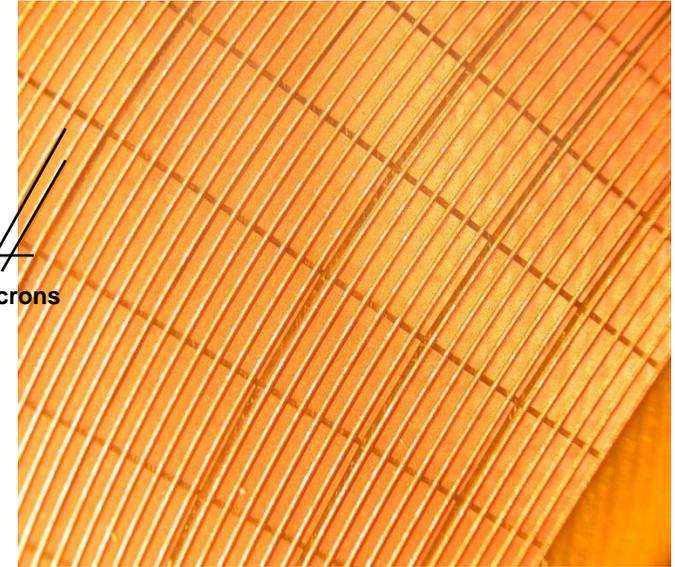


- ◆ Pour mesurer la taille du proton on peut aussi compter combien de collisions se produisent quand les paquets des protons se croisent
- ◆ Pour pouvoir identifier s'il y a eu une collision on a construit les deux télescopes T1 et T2.
- ◆ Ces détecteurs nous permettent de reconstruire le point d'interaction et ainsi de compter les interactions qui proviennent du point de croisement des faisceaux.

# Télescope T2 détecteurs a GEM

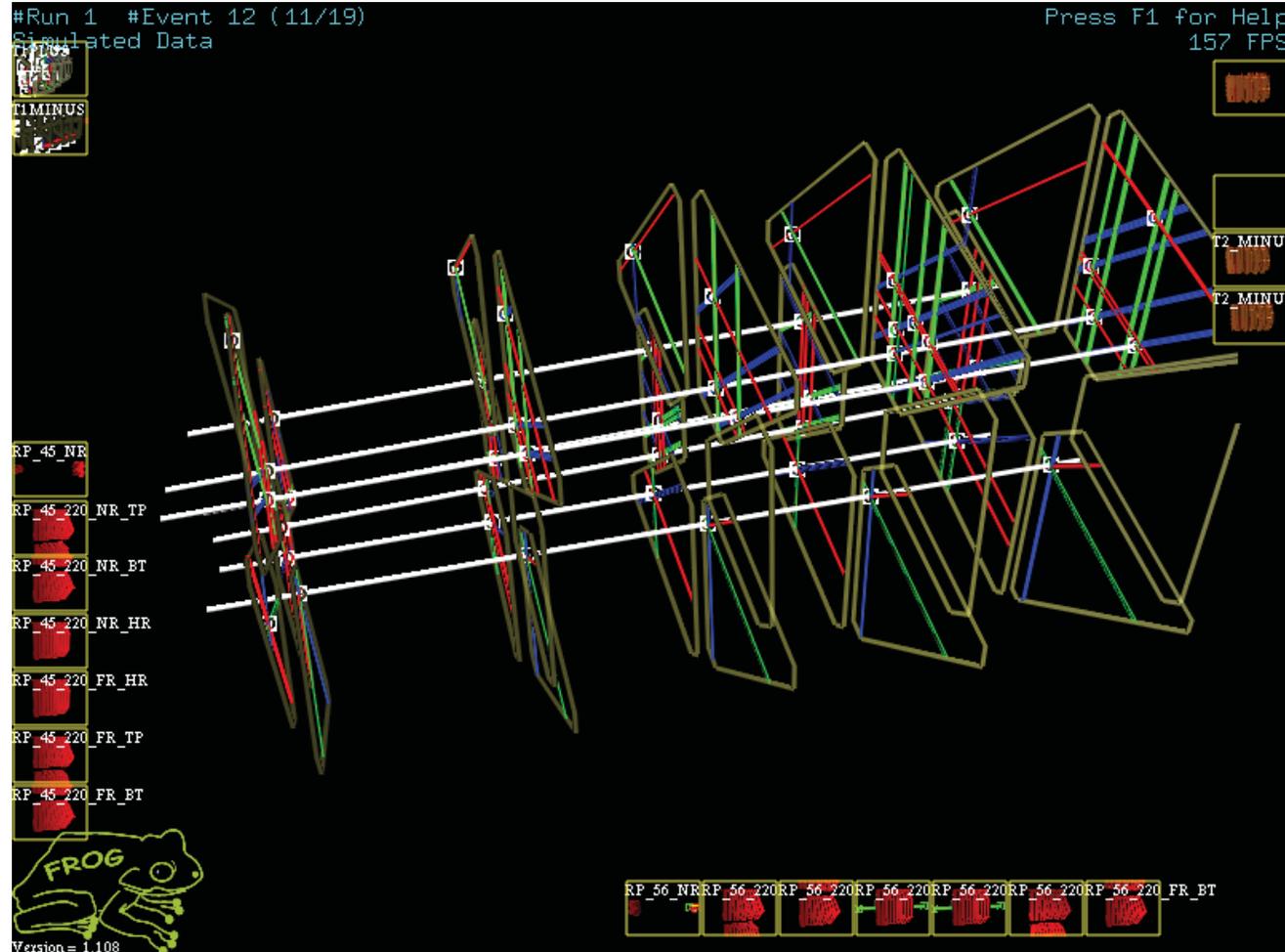
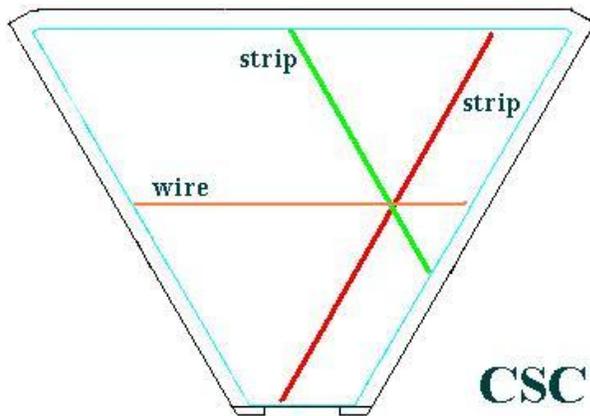
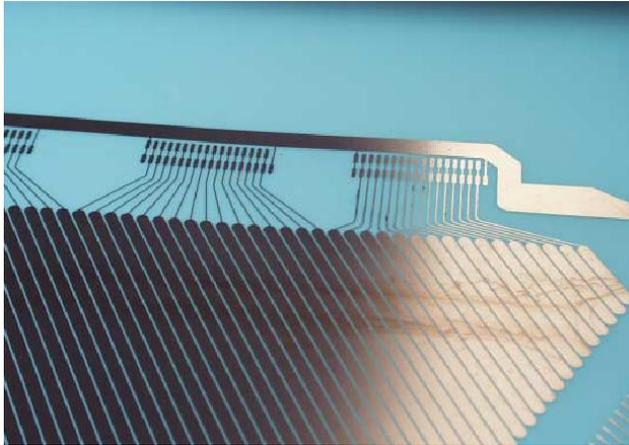


400 microns



# Télescope T1

## Chambres a fils a lecture cathodique





**TOTEM**

<http://totem.web.cern.ch/Totem/>

<http://www.ge.infn.it/totem/index.html>

**Et maintenant... au travail !!**