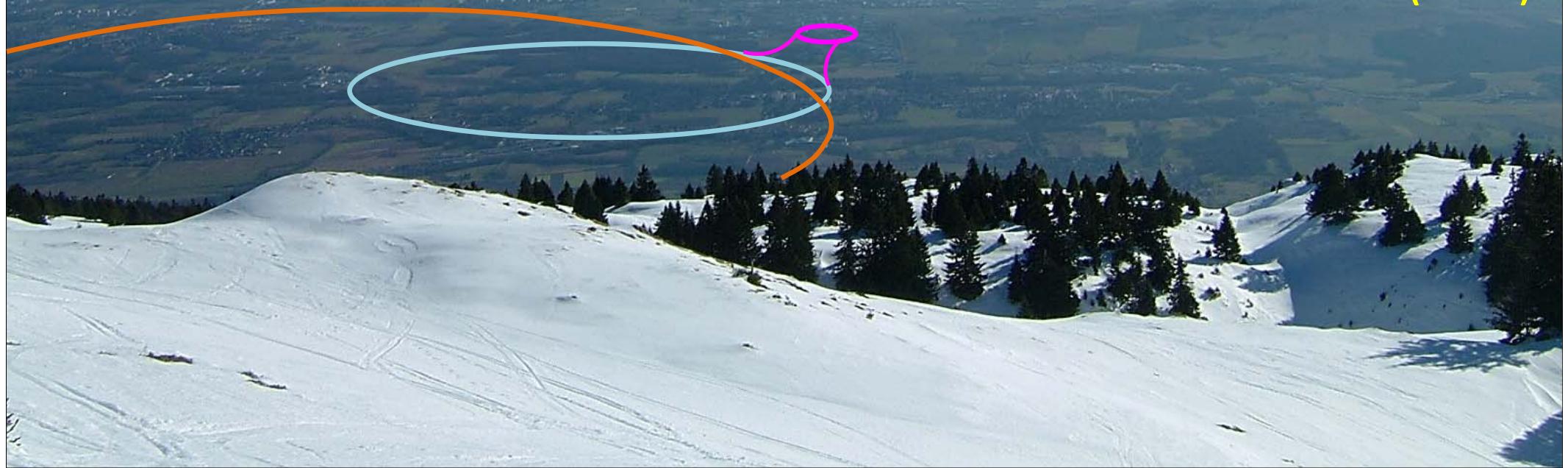


L'accélérateur LHC et ses détecteurs

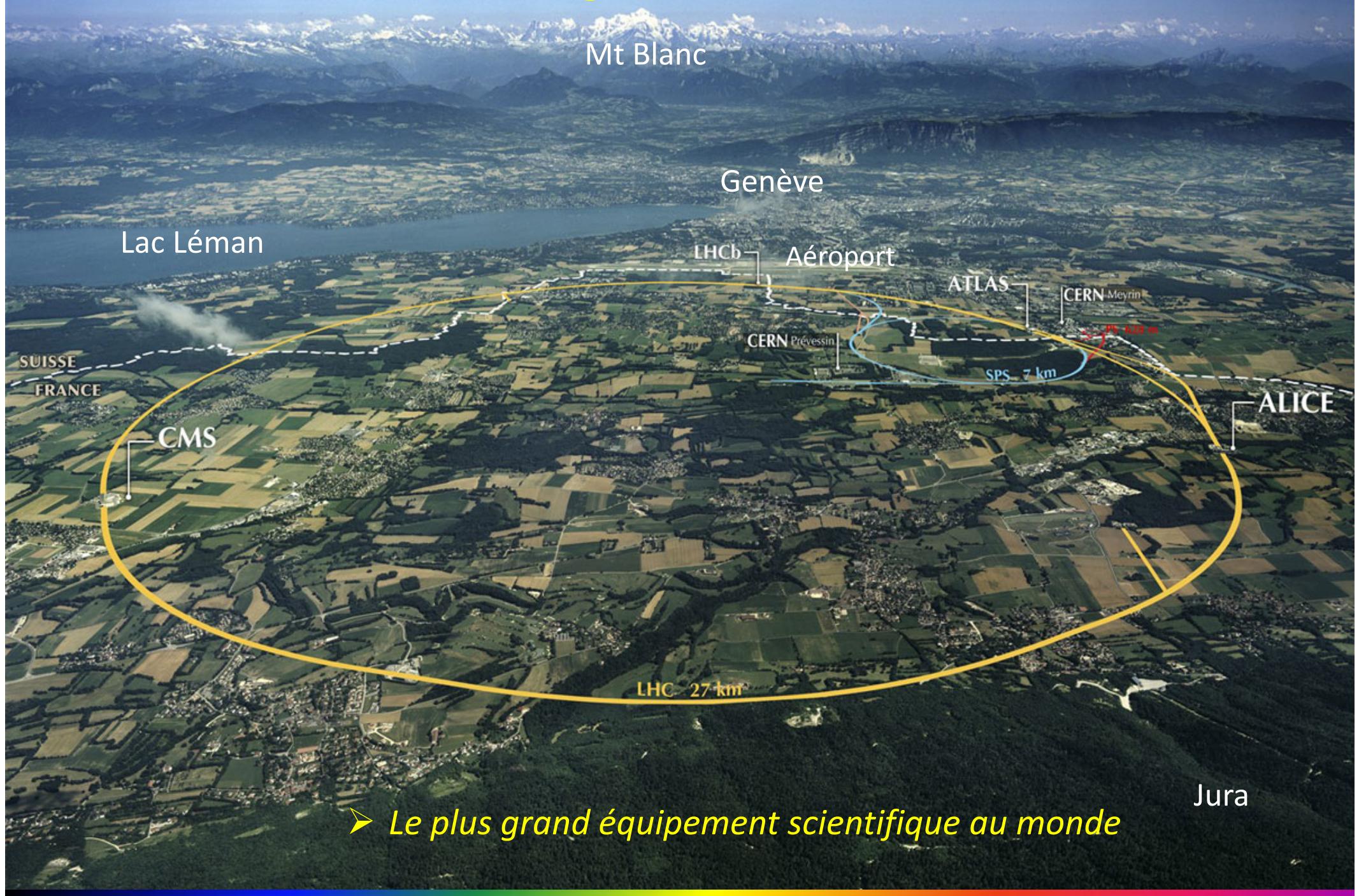
MURAZ Jean-François
MasterClasses 2017

Plan:

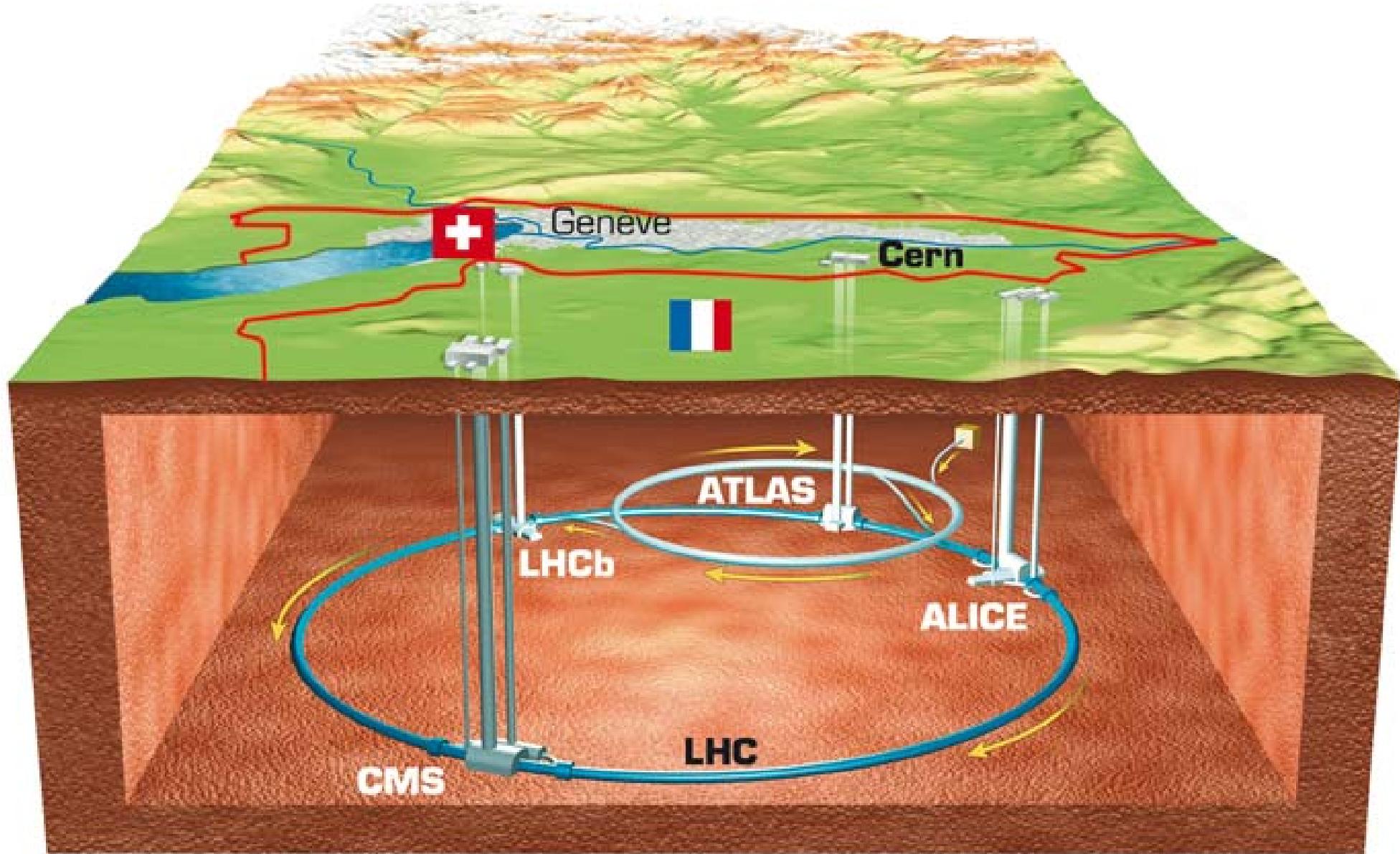
- Présentation du LHC
- Fonctionnement des détecteurs (ATLAS)



LHC = Large Hadron Collider



Large Hadron Collider



Circonférence: 26.7 km

Profondeur : ~ 70-140 m

Diamètre du tunnel 3.8 m

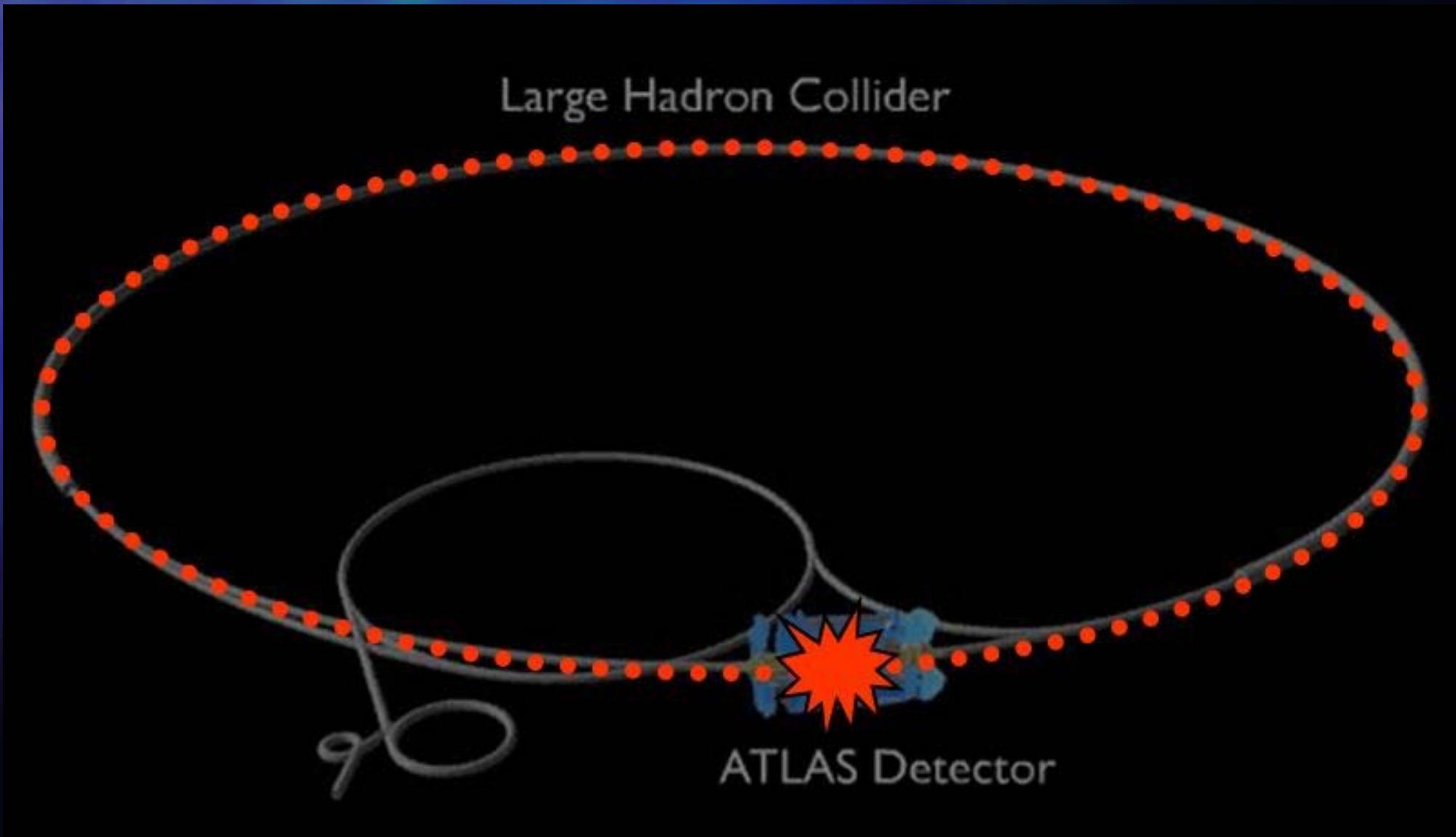
Inclinaison du tunnel: ~ 1.4%

Large Hadron Collider



Vue du tunnel du LHC

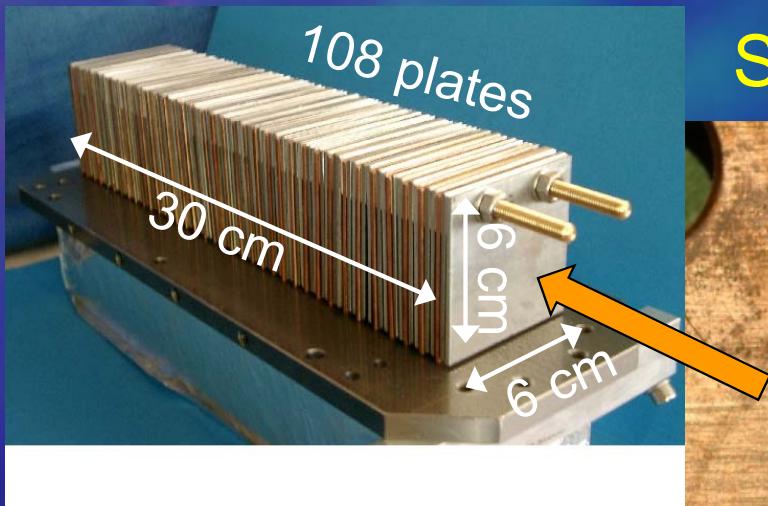




Le faisceau du LHC en quelques chiffres

- **2 808 paquets de protons accélérés à une énergie de 7 TeV**
 $7 \text{ TeV} = 7 \text{ 000 000 000 000 eV.}$
- **100 milliards de protons par paquet**
- **La vitesse de chaque paquet est de 99,999991 % la vitesse de la lumière ($c = 300 \text{ 000 km/s}$) soit seulement 2,7 m/s de moins**
- **A cette vitesse chaque paquet parcours 11 245 fois les 27 km par seconde.**
- **L'espacement entre 2 paquets est de 25 ns (25 milliardième de seconde= 0,000000025 s) soit $\sim 8 \text{ m}$ à cette vitesse.**

From a real 450 GeV (0.45 TeV) beam...



Shoot a 450 GeV beam into a target...

**The 7 TeV LHC beam
can drill a hole
through
~35 m of Copper**

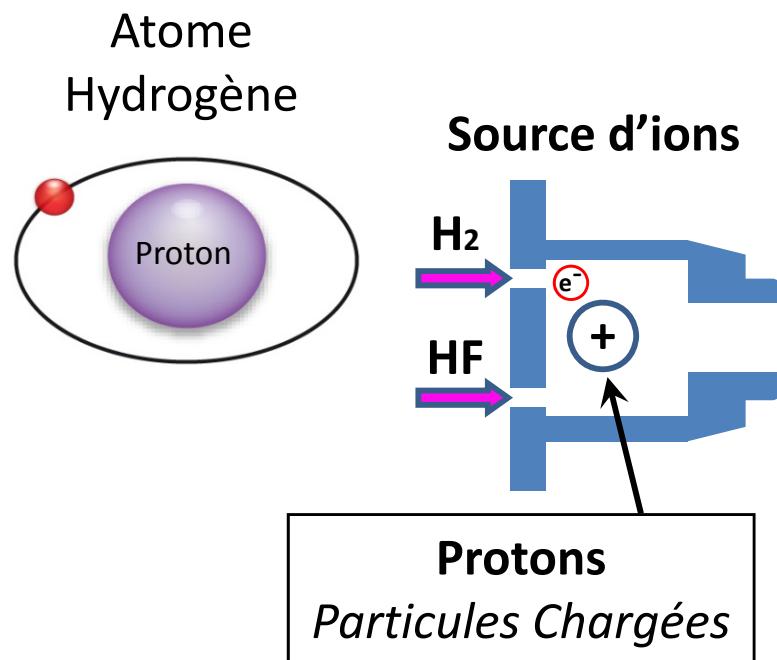
Cu plate ~20 cm
inside the 'target'.

~0.1% nominal LHC beam

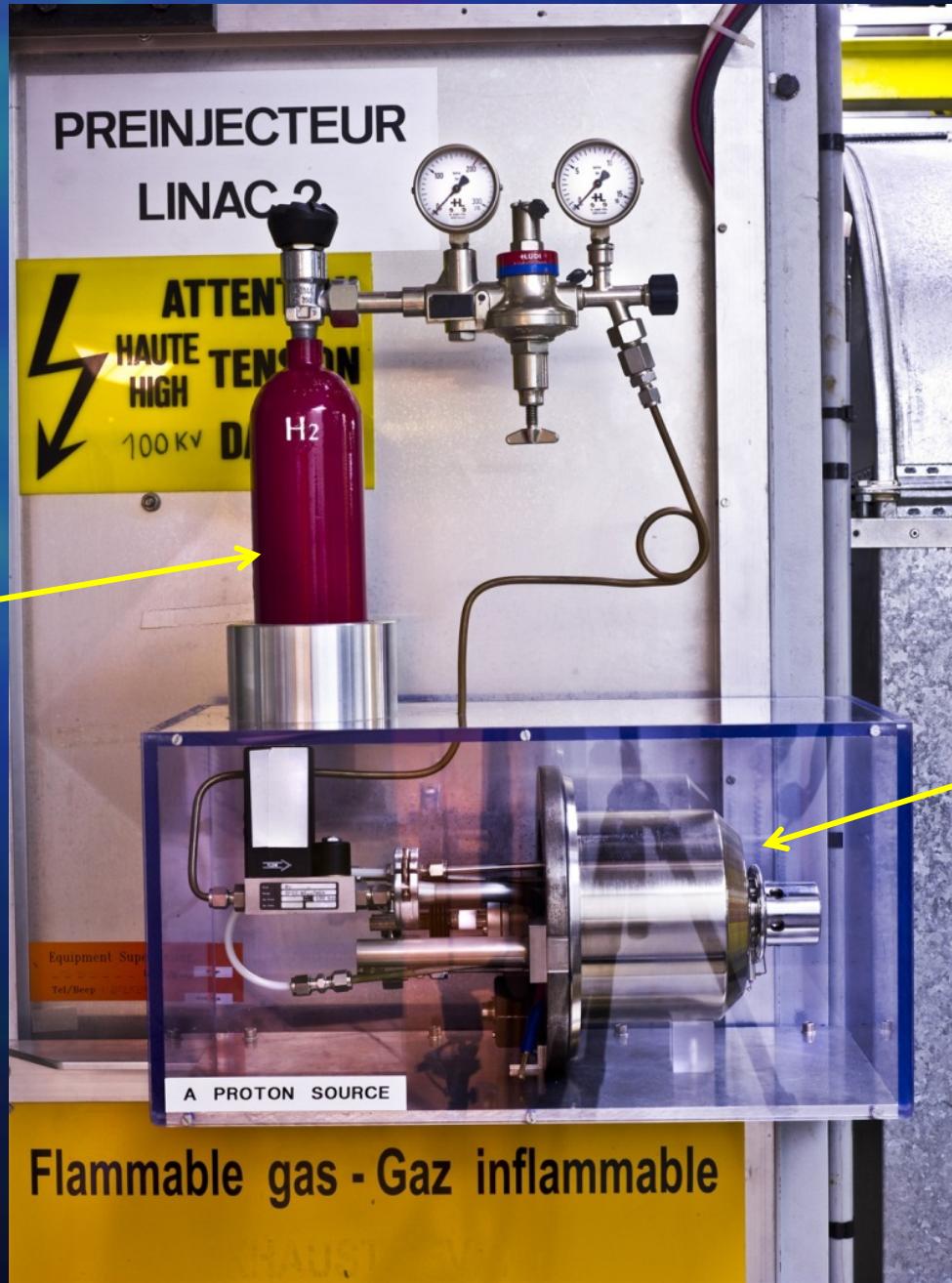


A B D C

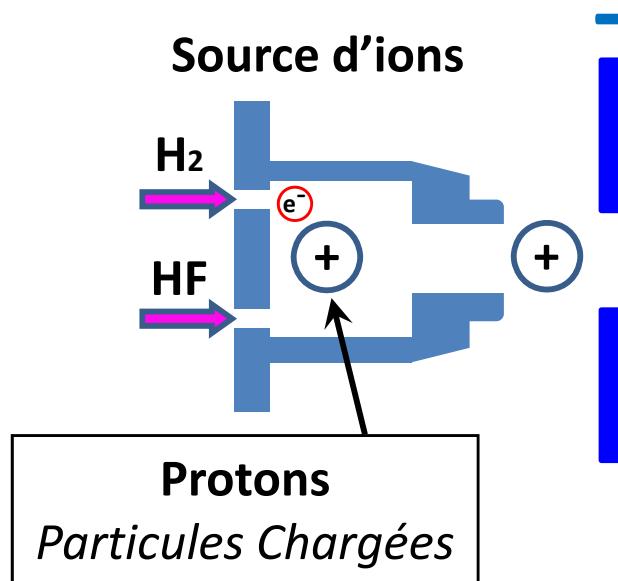
Accélérateur de particules LHC



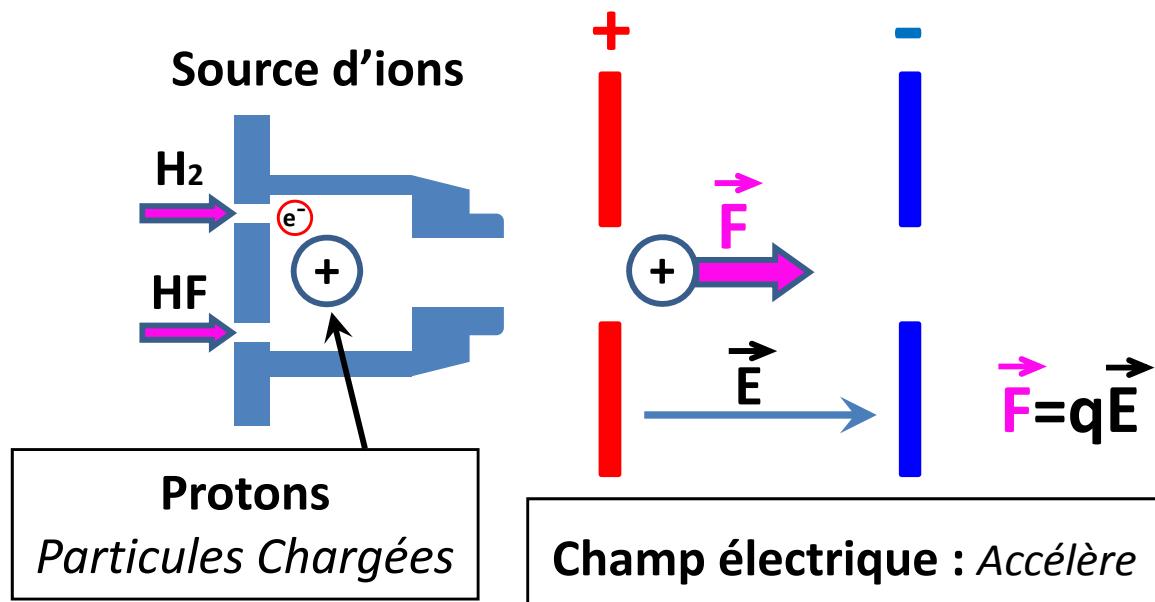
Produire les particules : Sources d'ions



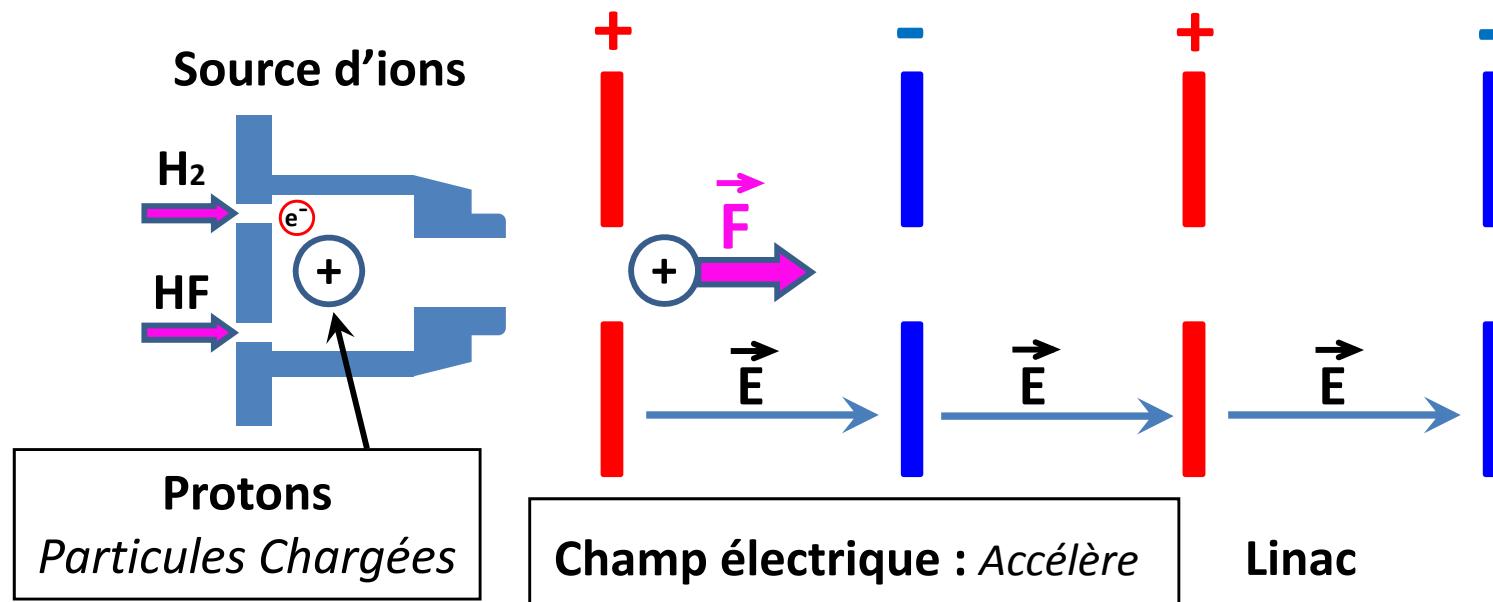
Accélérateur de particules LHC



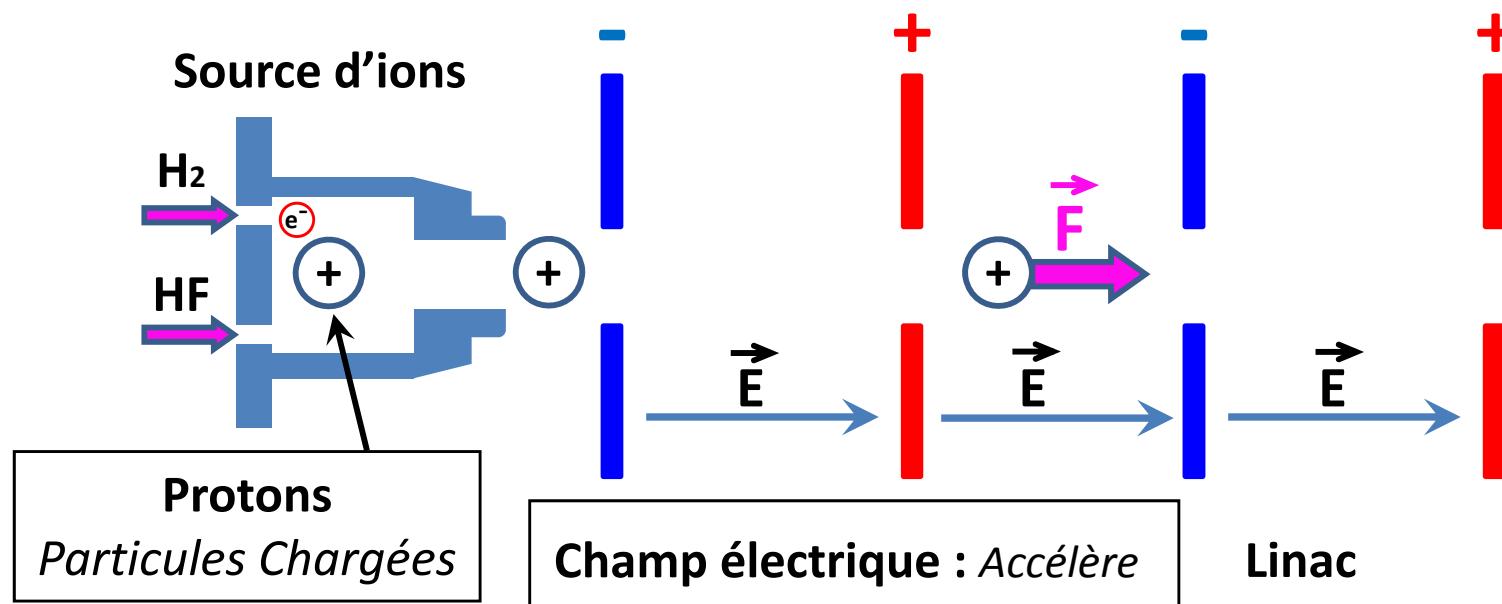
Accélérateur de particules LHC



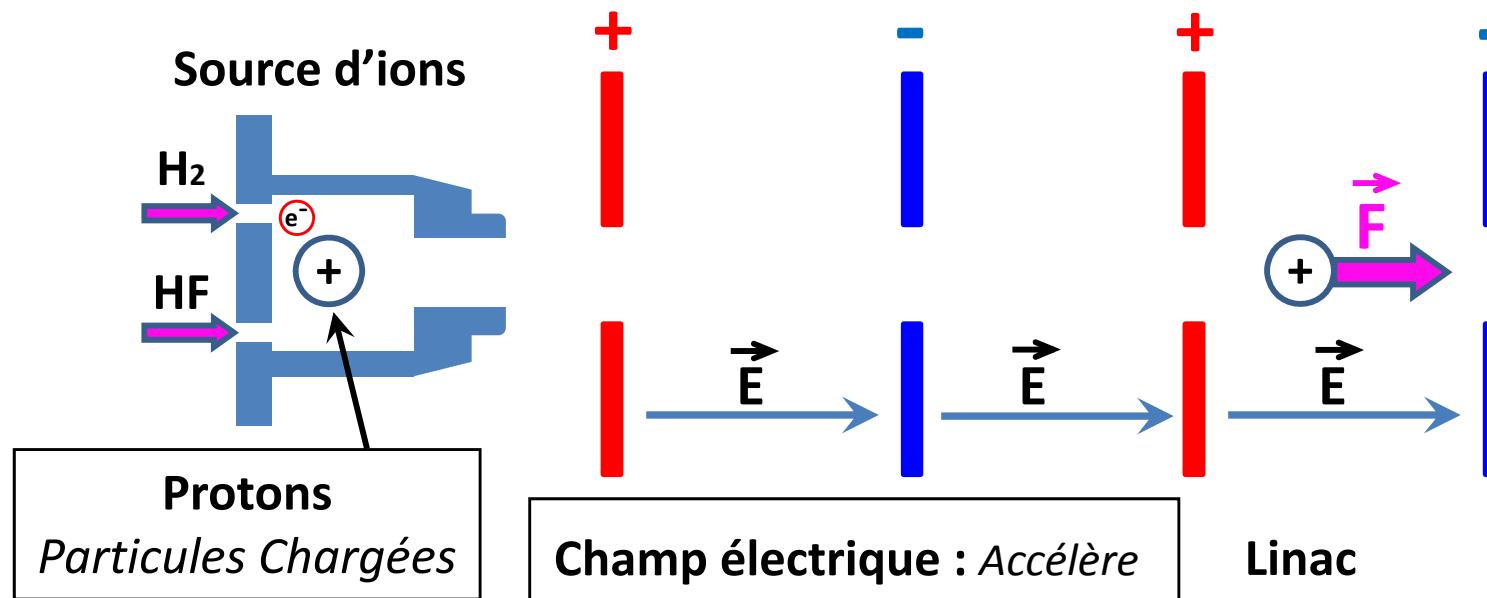
Accélérateur de particules LHC



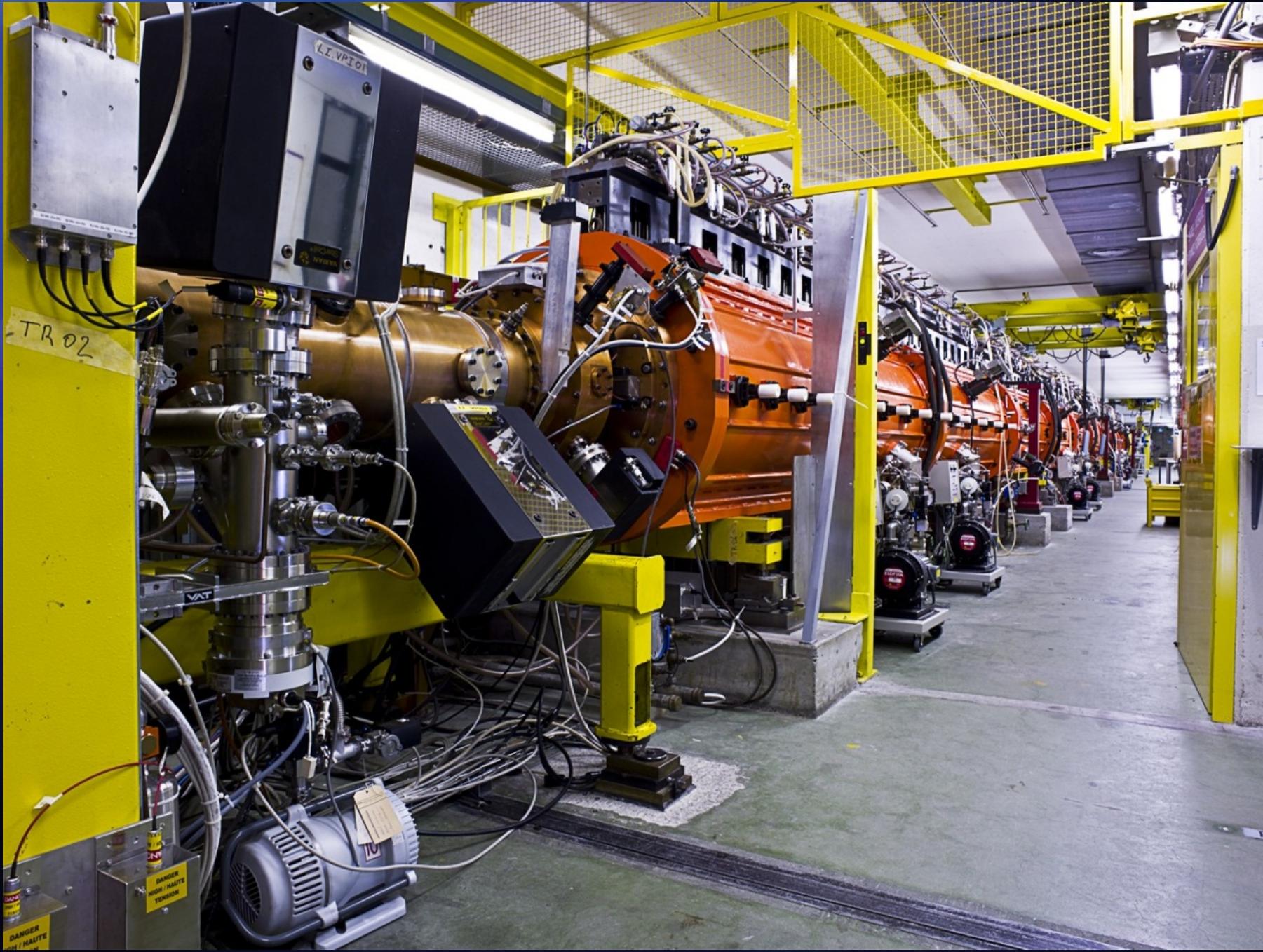
Accélérateur de particules LHC



Accélérateur de particules LHC



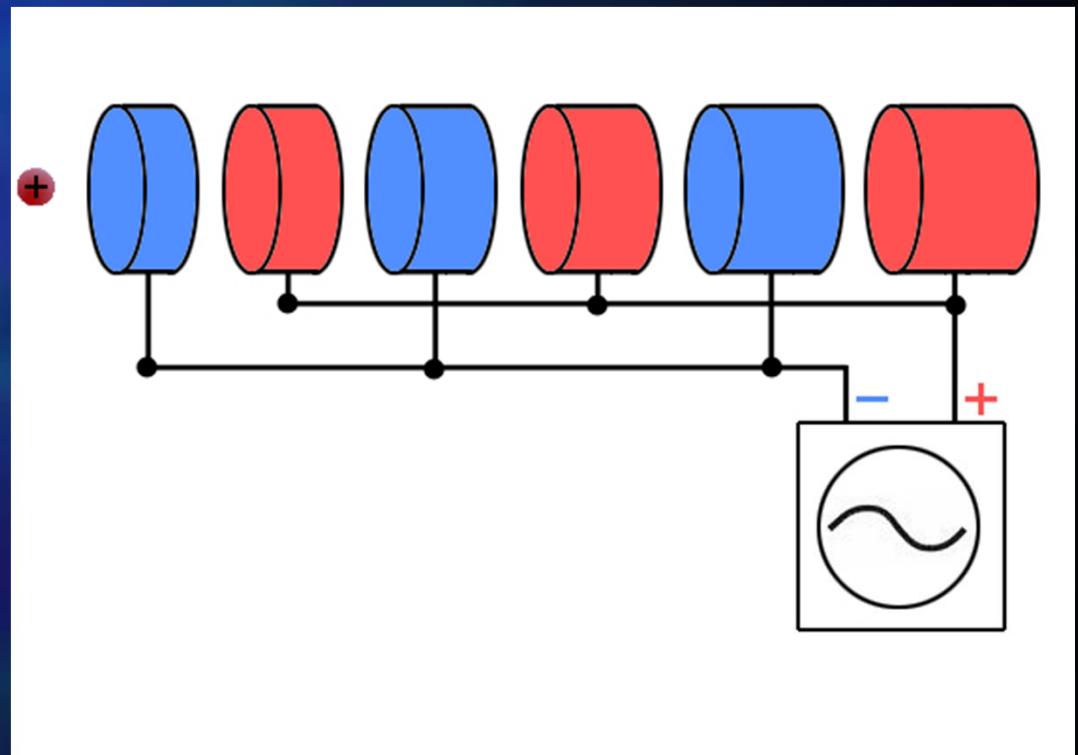
Accélérer les particules : Linac



Accélérer les particules : Linac

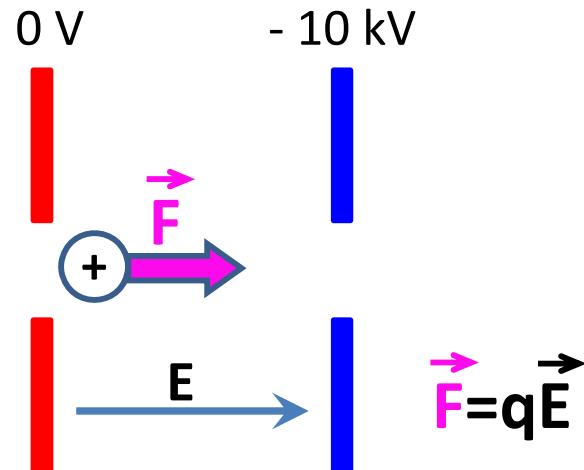


- 30 mètres de longueur
- Accélération : 50 MeV



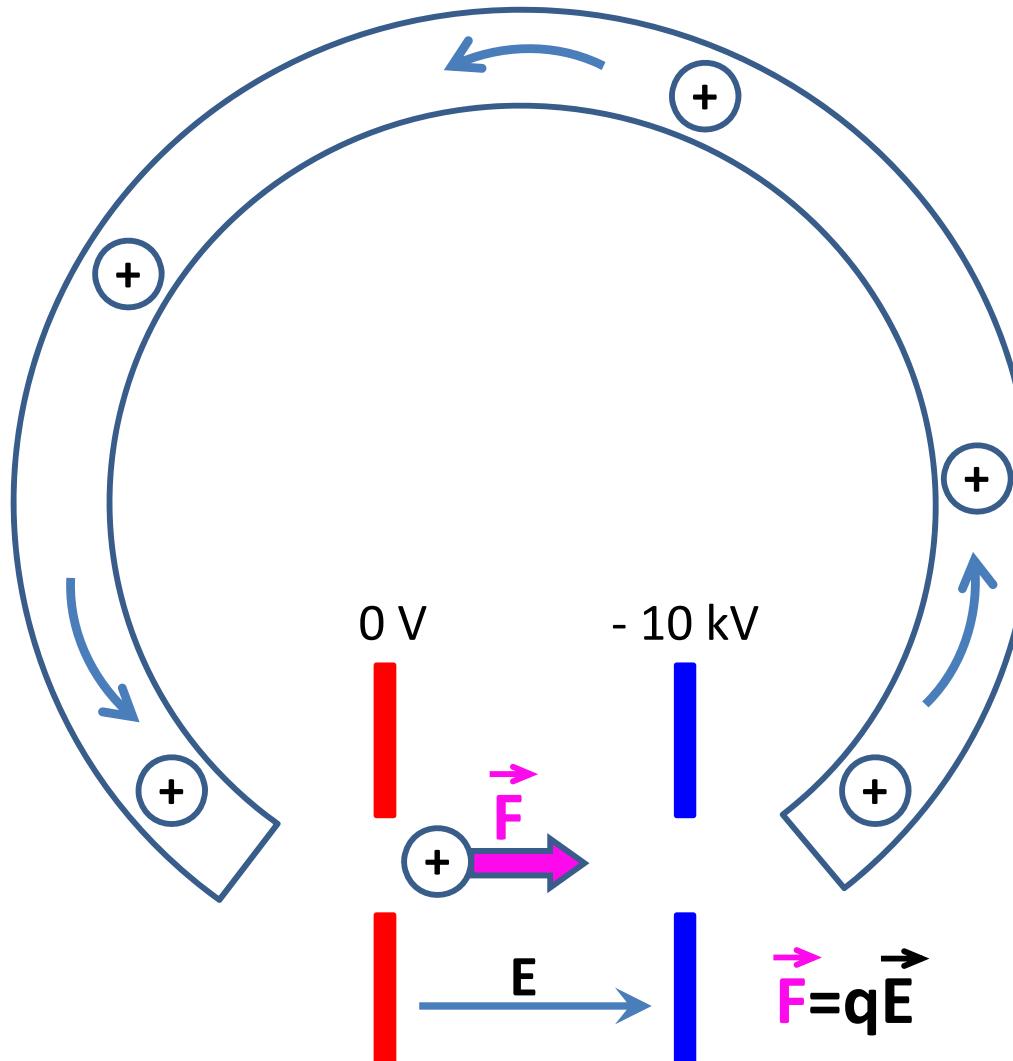
- 7 Tev ($7 \cdot 10^6$ MeV) → Linac devrait faire 4 200 km de longueur!!

Accélérateur de particules LHC

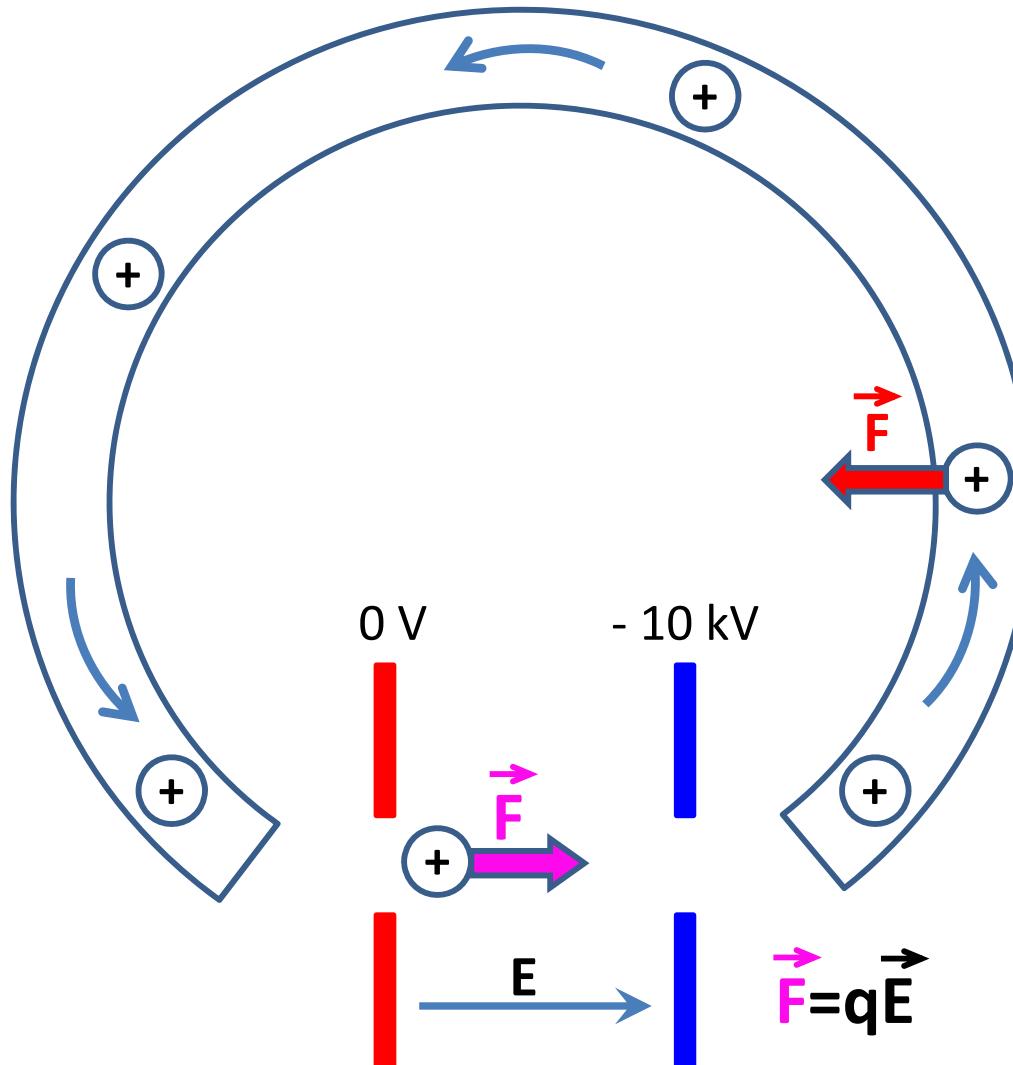


Champ électrique : Accélère

Accélérateur de particules LHC

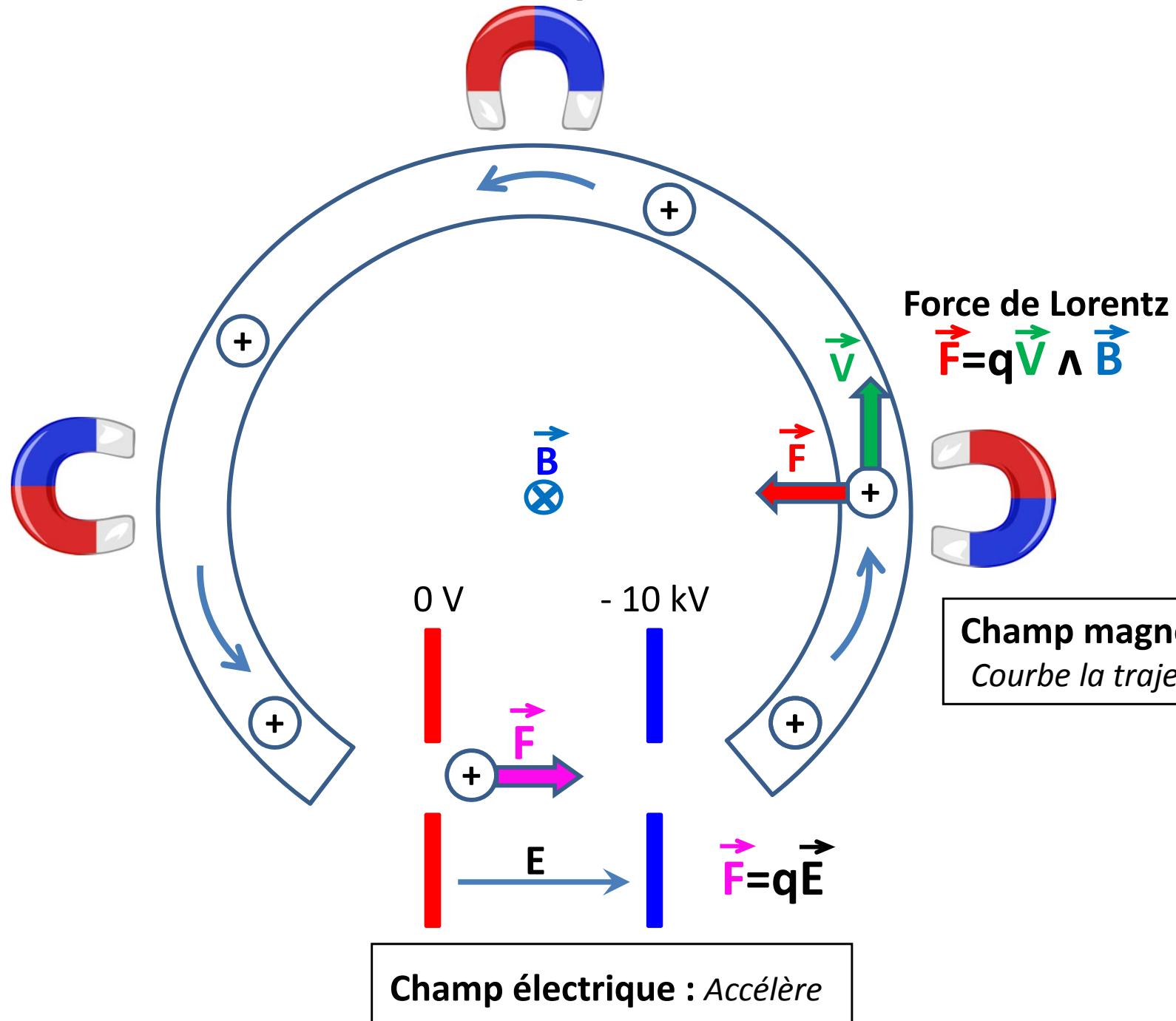


Accélérateur de particules LHC

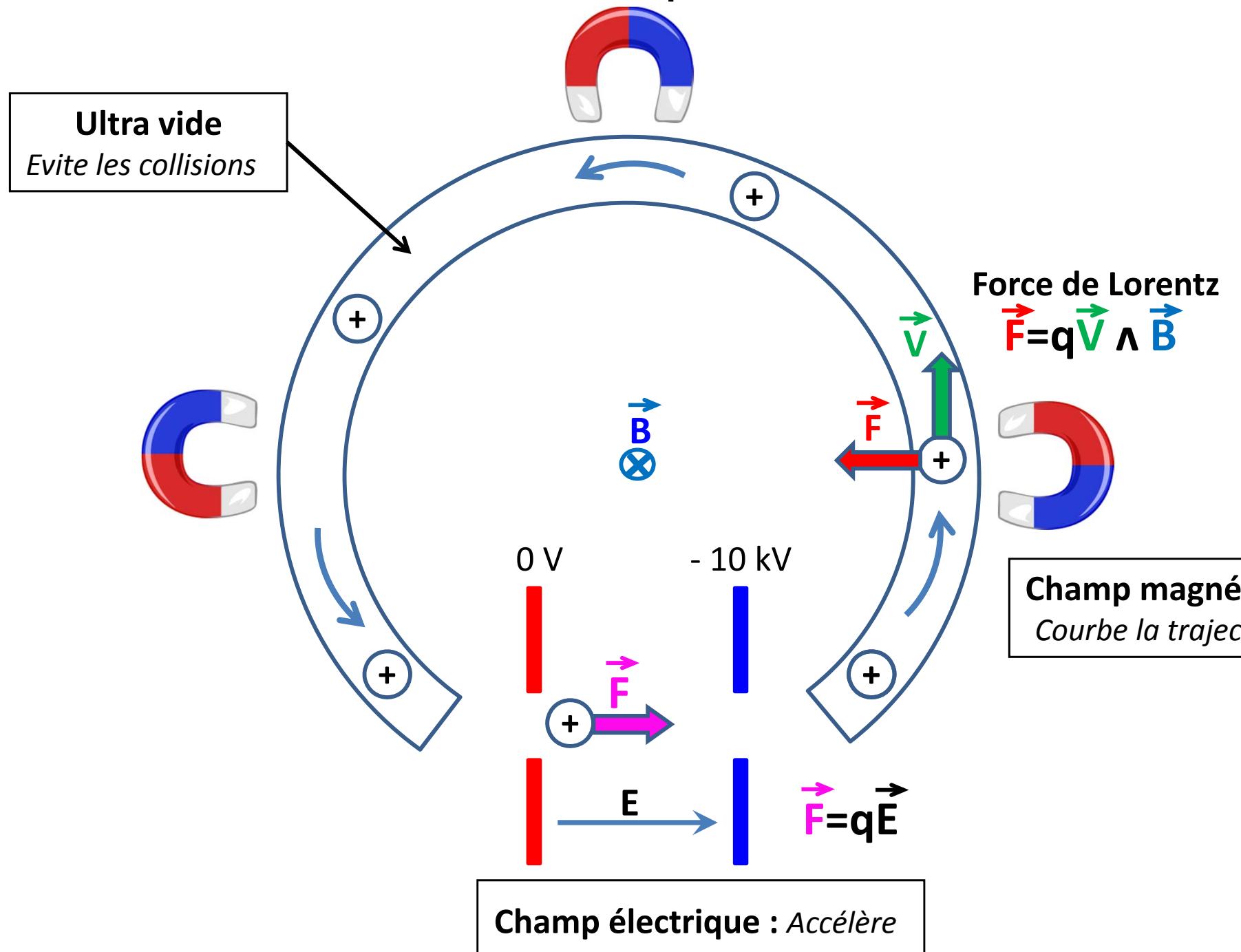


Champ électrique : Accélère

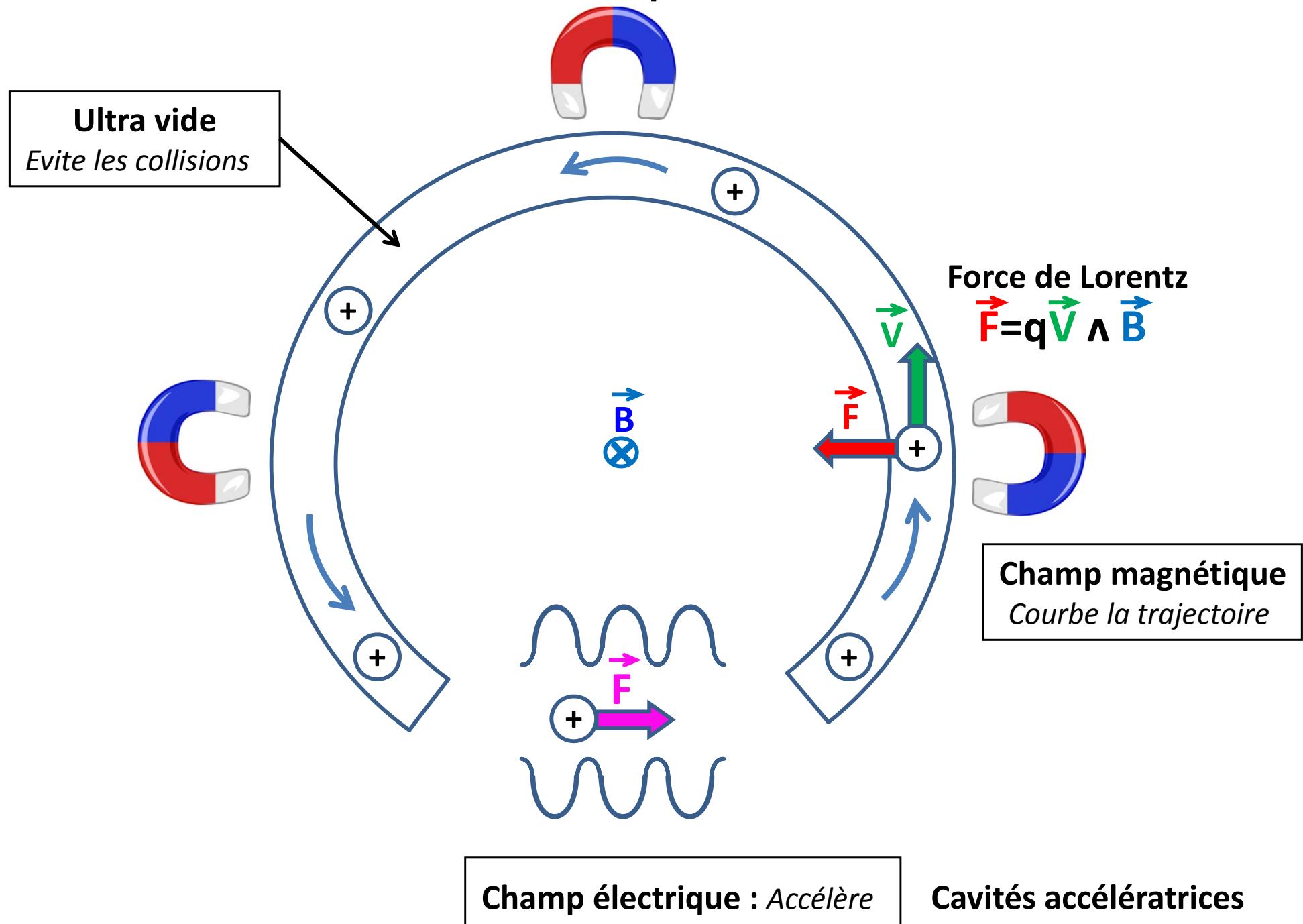
Accélérateur de particules LHC



Accélérateur de particules LHC



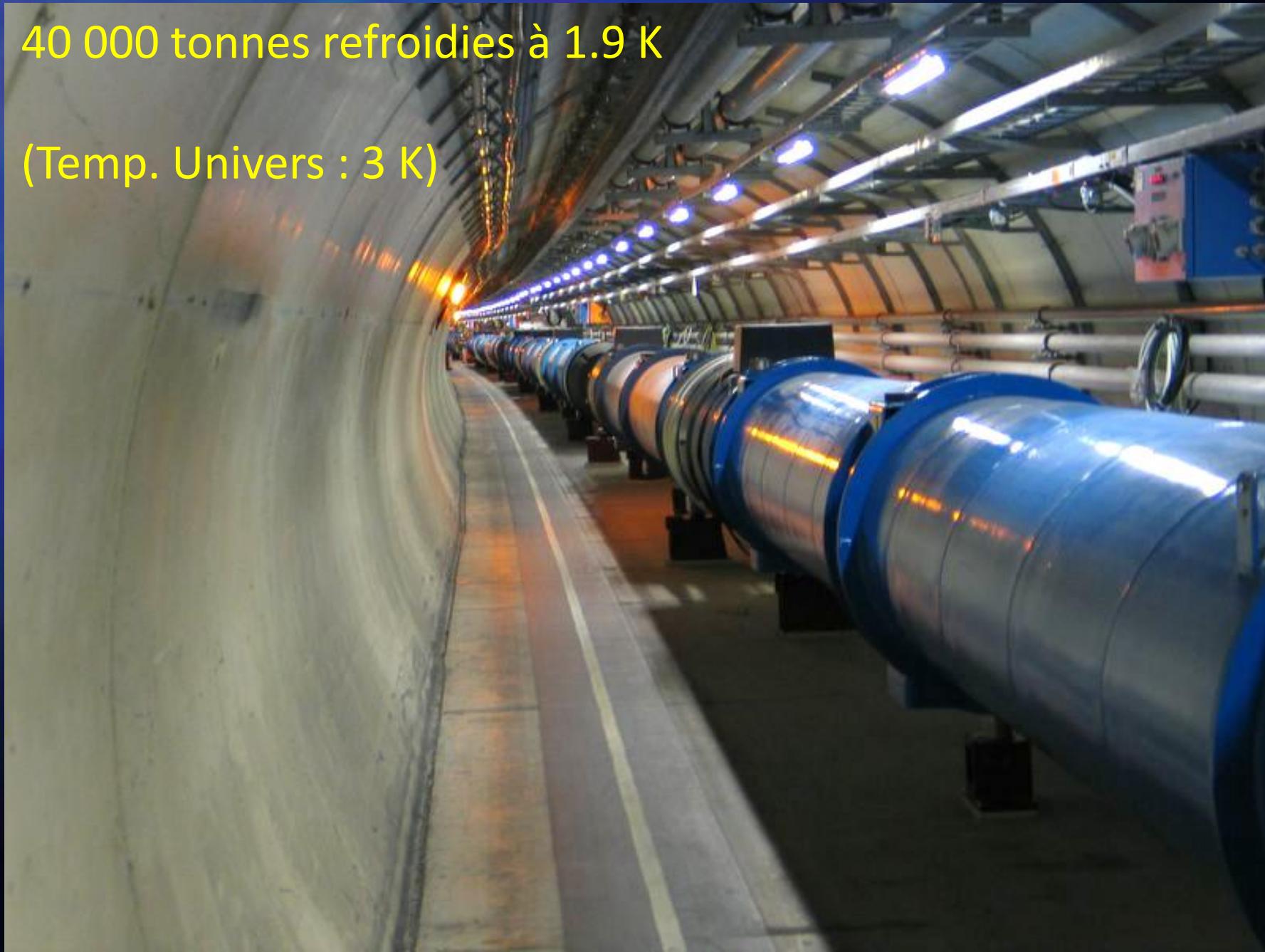
Accélérateur de particules LHC



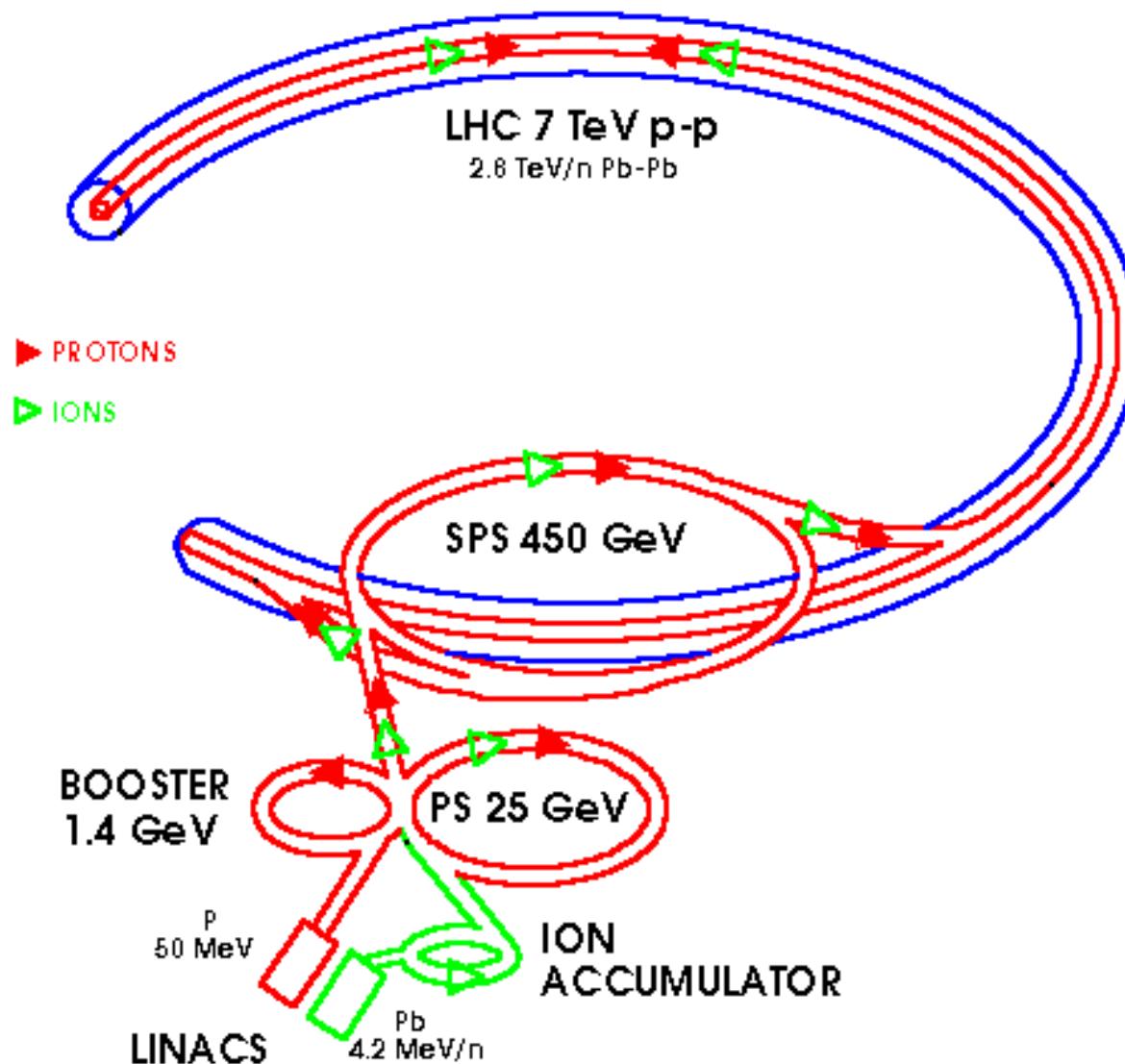
Vue du tunnel du LHC

40 000 tonnes refroidies à 1.9 K

(Temp. Univers : 3 K)

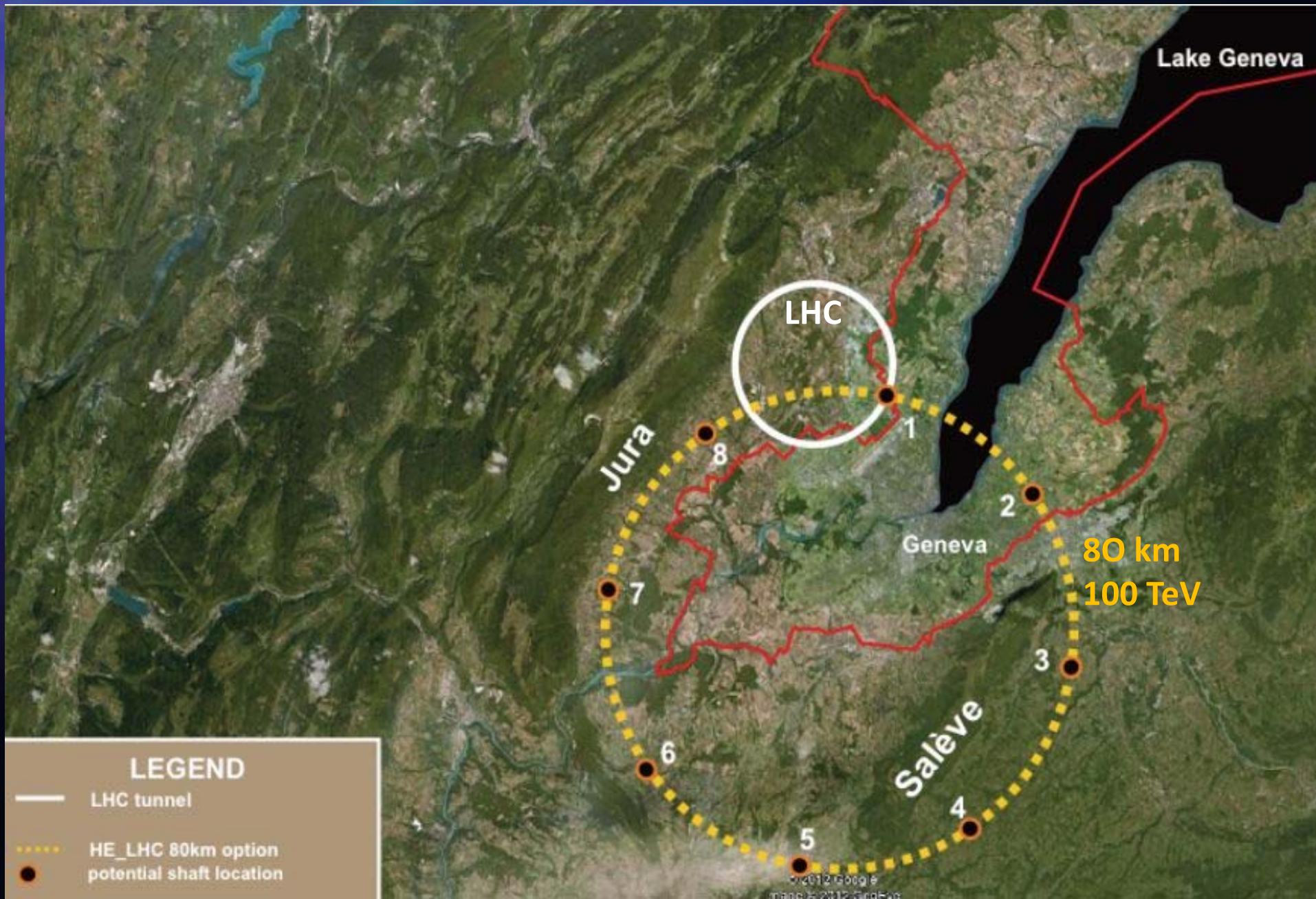


THE LHC HADRON INJECTOR COMPLEX



Et après ? Que faudrait-il faire pour aller plus haut en énergie ?

Et après ? Que faudrait-il faire pour aller plus haut en énergie ?





MURAZ Jean-François
MasterClasses 2017



MasterClasses 2050 ?