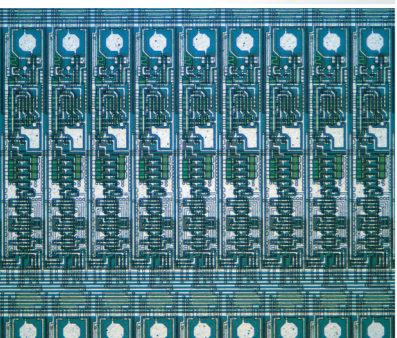
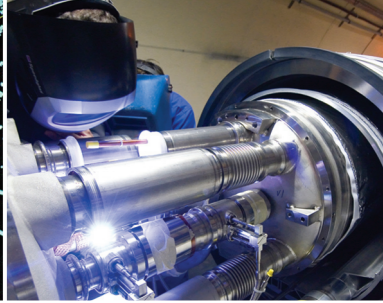
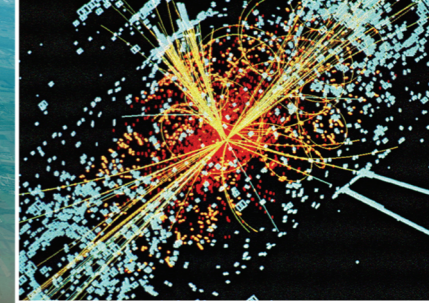


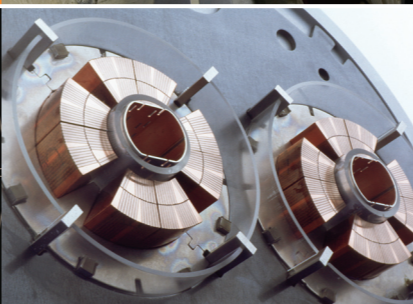
Una xarxa mundial d'ordinadors per analitzar una quantitat enorme de dades.



Actualment el CERN està desenvolupant una nova tecnologia de xarxa, anomenada GRID, que agruparà desenes de milers d'ordinadors de tot el món, creant un vast sistema informàtic pels experiments de l'LHC.



Els experiments de l'LHC generaran una quantitat immensa de dades. Cada any s'obtidran tantes dades com per omplir una pila de CDs d'una altura de 20 km.



Un projecte internacional, el Sol mai es pon a l'LHC.

LHC

El Gran Col·lisionador d'Hadrons



El CERN està invertint 6.000 milions de francs suïssos a l'any (quasi 4.000 milions d'euros) en nom dels seus estats membres. Això cobreix l'accelerador, la informàtica, la mà d'obra i la contribució del CERN als experiments. Tot i així, l'LHC és un projecte mundial, i el 10 % del cost del material l'estan cobrint altres països.

Al projecte LHC hi contribueixen més de 10.000 científics i enginyers d'unes 500 institucions acadèmiques i empreses de tot el món. Els aparells s'estan construint en diversos països europeus, i en altres països com el Canadà, l'Índia, el Japó, Rússia i els Estats Units.



ÚNIC

El CERN està construint l'accelerador de partícules més gran i potent del món: l'LHC, de 27 km de circumferència.

CIENTÍFIC

El que es descobreixi amb aquest nou accelerador ens permetrà comprendre millor l'Univers.

RECERCA

Els físics de partícules d'arreu del món estan molt il·lusionats pel que fa als resultats, ja que esperen que amb ells s'obrin nous camps de recerca científica.

L'LHC

Una màquina que accelerarà dos feixos de partícules, en sentits oposats, fins a més del 99,9% de la velocitat de la llum. La col·lisió d'aquests dos feixos farà que es creï una multitud de partícules, que els físics podran estudiar.

El CERN, l'Organització Europea per a la Recerca Nuclear, ha esdevingut un clar exemple de col·laboració internacional. Es va fundar l'any 1954, i actualment en són membres 20 estats. Està situat a la frontera entre França i Suïssa, prop de Ginebra, i és el laboratori de física de partícules més gran del món.

CERN
Organització Europea per a la Recerca Nuclear
CH-1211 Ginebra 23

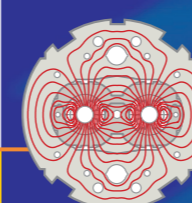
Grup de comunicació, Març 2008.
Traducció: Universitat de Barcelona, Dept. d'ECM.
CERN-Brochure-2008-003-Cat



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
i Mitjans de Comunicació



Amb el suport de:



LHC >>> L'accelerador més potent del món.



On està?

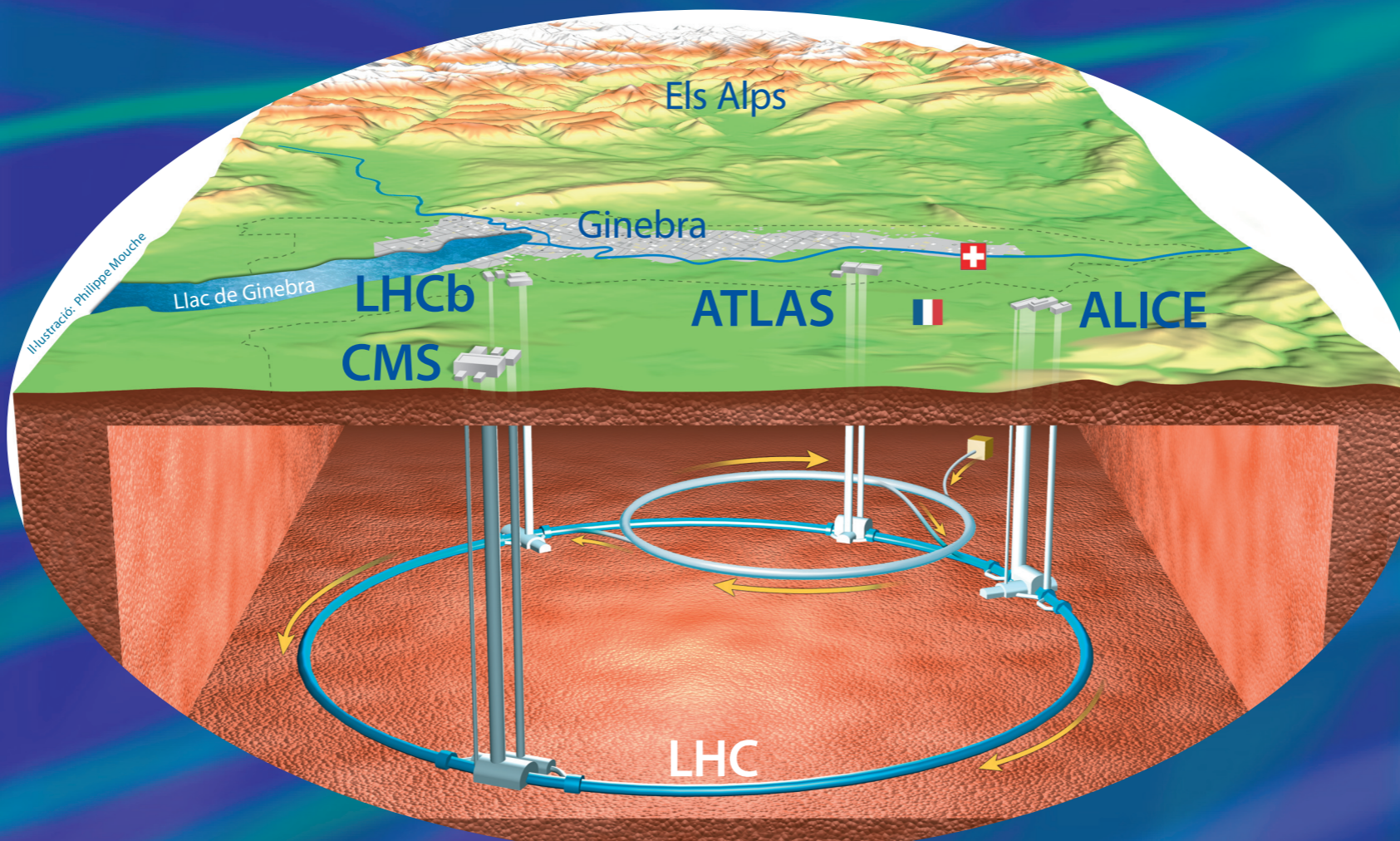
L'HLC està instal·lat dins un túnel en forma d'anell, de 27 km de circumferència, excavat a una profunditat d'entre 50 i 150 m. Aquest túnel es va construir entre les muntanyes de Jura, a França, i el llac de Ginebra, a Suïssa, durant els anys 80, per donar cabuda a l'accelerador anterior, el Gran Col·lisionador Electrò-Positró (LEP, de les seves sigles en anglès).

Què farà?

L'HLC provocarà col·lisions frontals de dos feixos de partícules del mateix tipus, o bé protons o bé ions de plom. Els feixos es produiran en una cadena d'acceleradors del CERN, i s'injectaran a l'HLC, dins el qual es mouran en un buit comparable al de l'Univers. Uns imants superconductors, que funcionaran a temperatures extremadament baixes, faran que els feixos segueixin la direcció de l'anell.

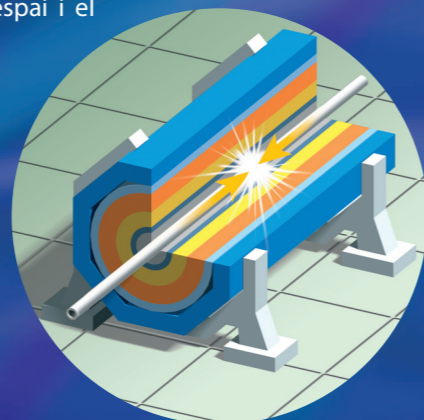
Cada feix estarà format per uns 3.000 paquets de partícules, i cada paquet contindrà uns 100.000 milions de partícules. Les partícules són tant petites que la probabilitat que dues partícules xoquin és molt baixa. Quan dos paquets es creuin, tot i haver-hi uns 200.000 milions de partícules, només es produiran unes 20 col·lisions. Tot i així, com que els paquets es creuaran uns 30 milions de vegades per segon, l'HLC generarà fins a 600 milions de col·lisions per segon.

Dins l'HLC un protó es mourà a quasi la velocitat de la llum i, per tant, hi donarà 11.245 voltes cada segon. Un feix podrà circular durant 10 hores seguides, de manera que recorrerà més de 10.000 milions de quilòmetres, una distància equivalent a anar fins al planeta Neptú i tornar.



Per a què servirà?

Quan s'engegui l'any 2008, l'HLC provocarà col·lisions més energètiques que les que mai s'hagin produït en condicions de laboratori. Els físics estan impacients per veure què revelaran aquestes col·lisions, que s'observaran amb quatre detectors enormes: ALICE, ATLAS, CMS i LHCb. Amb ells els físics esperen estudiar nous fenòmens relacionats amb la matèria, l'energia, l'espai i el temps.



Quina potència tindrà?

L'HLC és una màquina pensada per emmagatzemar energia en molt poc espai. Les energies de les partícules es mesuren en teraelectronvolts (TeV). 1 TeV és aproximadament l'energia d'un mosquit que vola, però un protó és, més o menys, un bilió de vegades més petit que un mosquit. Els protons que circulin per l'HLC arribaran a tenir una energia de 7 TeV, de manera que quan dos protons xoquin l'energia de col·lisió serà de 14 TeV. Els ions de plom tenen molts protons i, per tant, tenen una energia molt més gran: l'energia de la col·lisió dels feixos d'ions de plom serà de 1.150 TeV.

A tota potència, un feix serà tan energètic com un cotxe corrent a 1.600 km/h. L'energia emmagatzemada en els imants seria suficient per fondre 50 tones de coure.



Com funcionarà?

Després d'adquirir una energia de 0,45 TeV a la cadena d'acceleradors, els feixos de partícules s'injectaran dins l'anell de l'HLC, on faran milions de voltes. Al llarg de cada volta, un camp elèctric contingut en unes cavitats especials els donarà un impuls addicional, fins que adquireixin una energia final de 7 TeV.

Per controlar aquests feixos tant energètics, l'HLC utilitzarà uns 1.800 sistemes d'electroimants. Aquests electroimants estan fets de material superconductor (niobi i titani), de forma que a baixes temperatures poden conduir l'electricitat sense resistència i crear així camps magnètics molt més forts que els electroimants ordinaris. A l'HLC, aquests imants funcionaran a una temperatura de només 1,9 K (-271 °C). La intensitat del camp magnètic es mesura en unitats anomenades tesla. El camp magnètic generat a l'HLC serà d'unes 8 tesles. Els imants "calents" ordinaris aconsegueixen com a màxim un camp de 2 tesles.

Si a l'HLC s'utilitzessin imants "calents" normals enlloc de superconductors, per aconseguir la mateixa energia de col·lisió l'anell hauria de mesurar com a mínim 120 km de circumferència, i el consum d'electricitat seria 40 vegades més gran.

