Welkom bij CERN

Vandaag

Agenda

- Presentatie (40 min.)
- Film (10 min.)
- Bezoek twee CERN faciliteiten (2 uur)

Praktische informatie

- Je mag op elk moment **vragen** stellen
- Je mag overal **foto's** maken
- **Microcosm** en Globe tentoonstelling **«A Universe of Particles»** zijn open tussen 10 en 17 uur op maandag t/m zaterdag
- **CERN Shop** open tussen 9 en 17 uur (bij de receptie)

We beginnen met een presentatie

- Wat is CERN?
- Wat onderzoeken we?
- Hoe doen we dat onderzoek?
- Waar is CERN nog meer goed voor?

Wat is CERN?

«CERN» staat voor

Conseil
Européen pour la
Recherche
Nucléaire

Europeese
Organisatie
voor
Kernfysica

European Laboratory for Particle Physics

Door 12 member states opgericht in

1954

Het grootste deeltjesfysicalaboratorium ter wereld

Jaarbudget

in 2010

1100 MCHF (900 MEUR)

Mensen

2300	Personeel
800	Fellows en associates
200	Studenten
10200	Gebruikers
200	Externe bedrijven

20 Member States

Belgie, Bulgarije, Denemarken, Duitsland, Engeland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Italie, Hungarije, Nederland, Norwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Slovakije, Spanje, Tsjechie, Zweden, Zwitserland

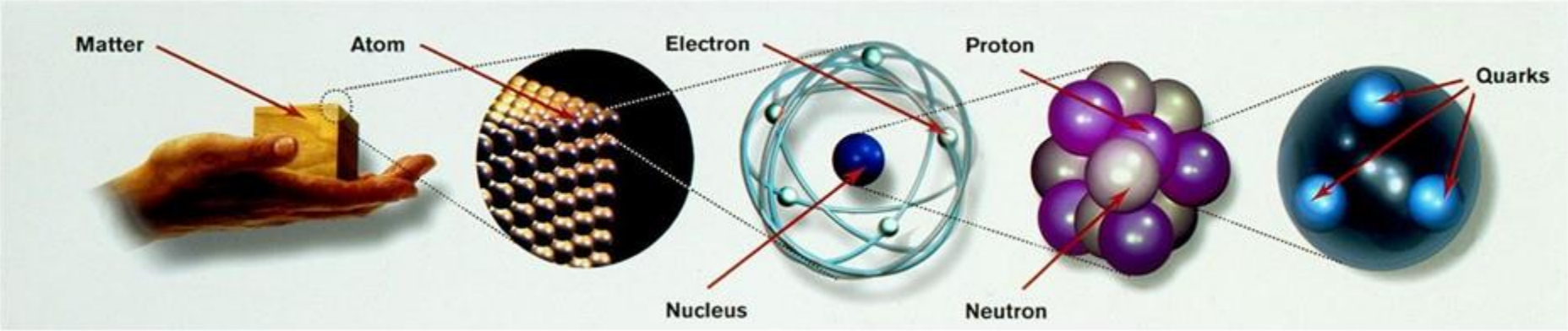
8 Observer States

Europese Commissie, USA, Rusland, India, Israel, Japan, Turkije, UNESCO

Wat onderzoeken we?

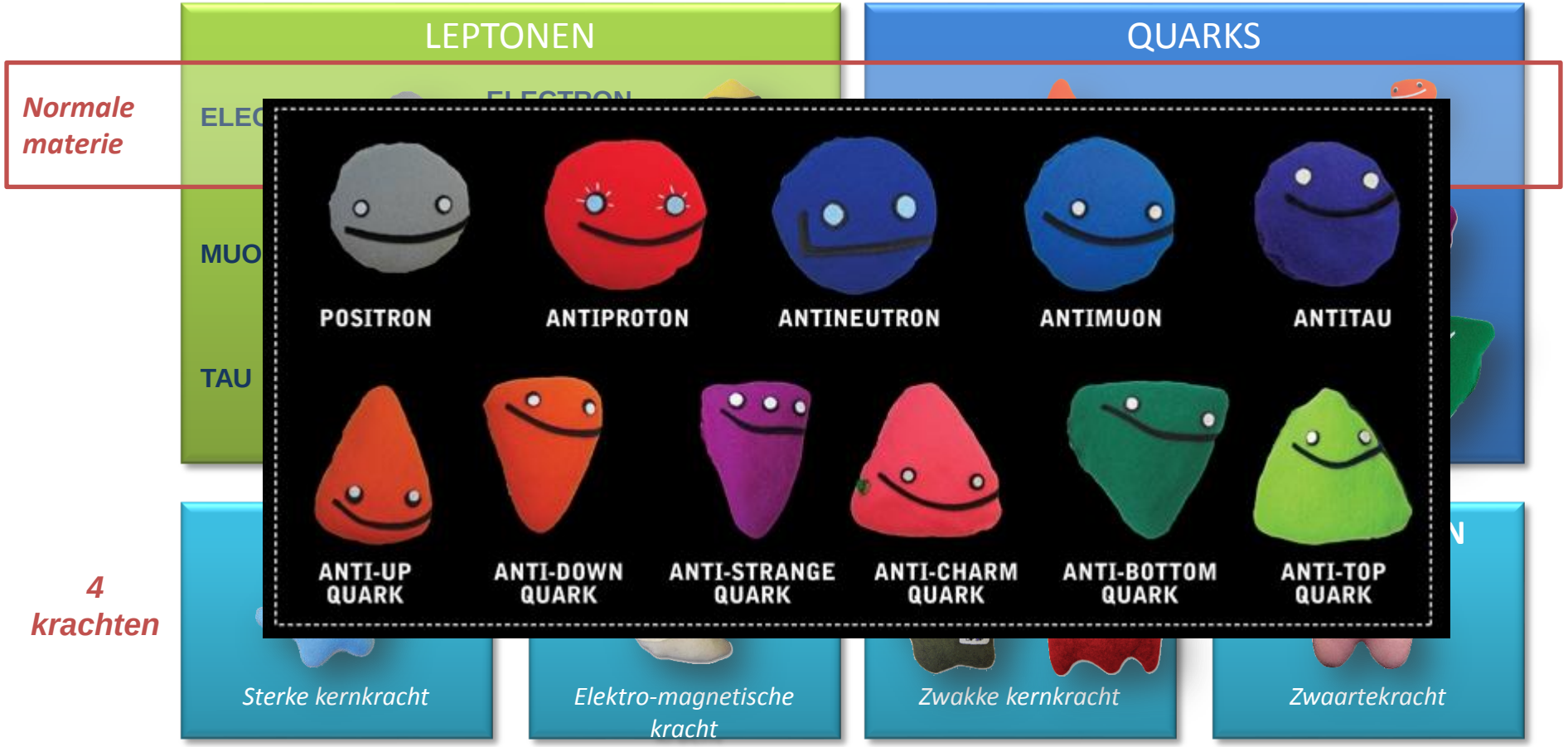
Fundamenteel onderzoek

Het beantwoorden van vragen over de structuur van materie…



4de – 5de eeuw v. C.	Eind 19de eeuw	Begin 20ste eeuw	~1960

Testen van bestaande theorieën: het standaard model



Images: www.particlezoo.net

Beantwoorden van fundamentele vragen…

- Hoe kunnen we de massa van elementaire deeltjes verklaren?

Higgs Boson

- Waaruit bestaat 96% van het universum?

  We zien maar 4% van de totale massa!

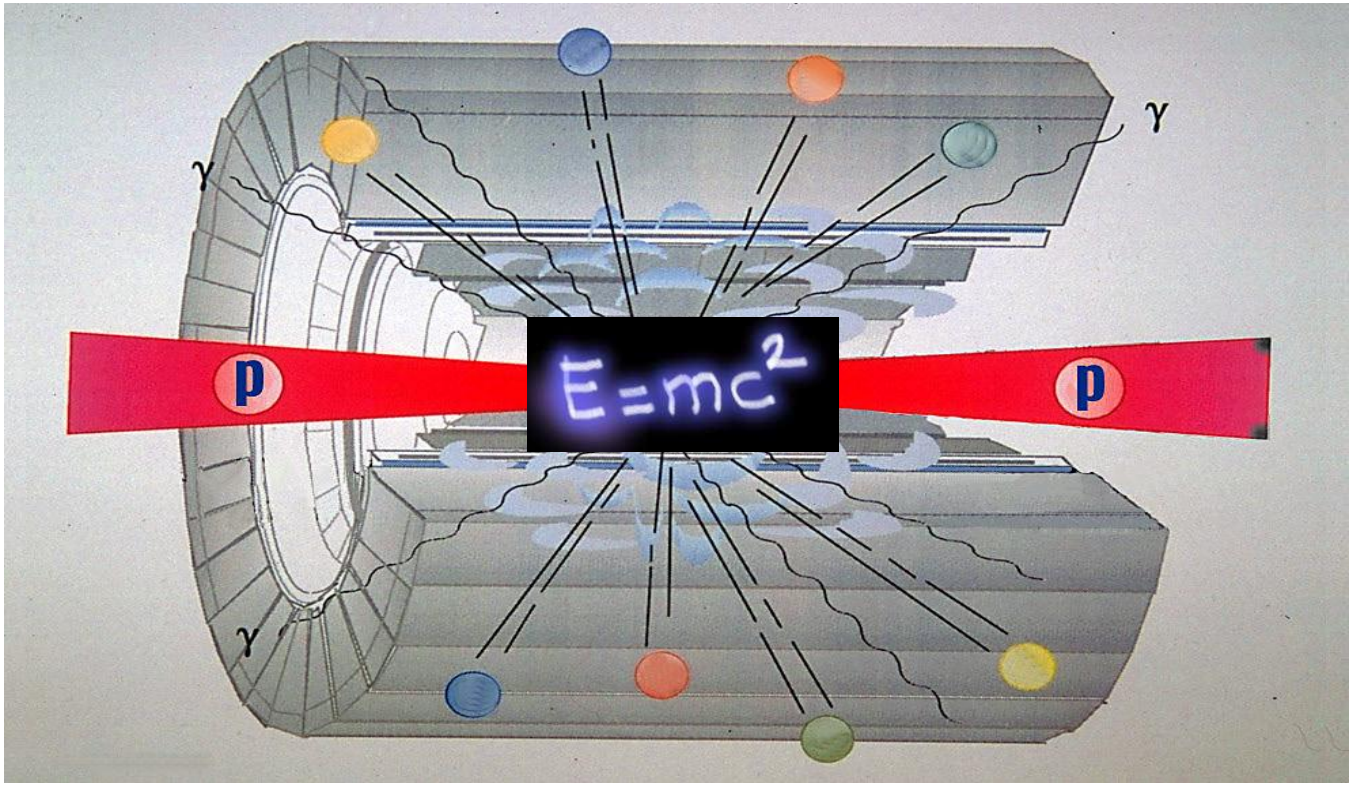
- Waarom is er geen antimaterie in het universum?

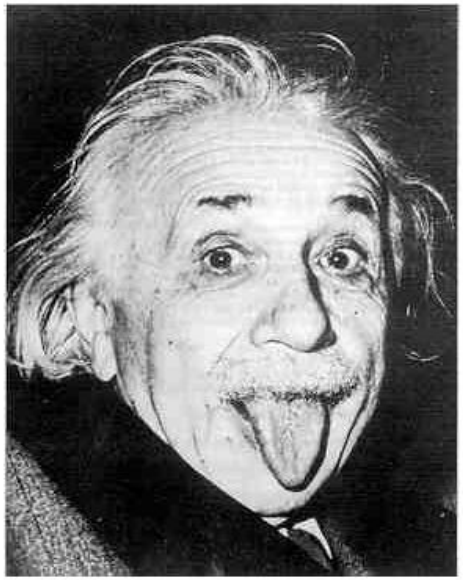
  De natuur zou symmetrisch moeten zijn…

- Hoe zag materie er net na de «Big Bang» uit?

Hoe doen we dat onderzoek?

Door deeltjes te versnellen en met hele hoge energieën op elkaar te laten botsen!





In de grootste deeltjesversneller ooit: de Large Hadron Collider (LHC)

27km lange tunnel 100 meter onder de grond

duizenden supergeleidende magneten

Ultrahoog vacuum: *10x leger dan op de maan*

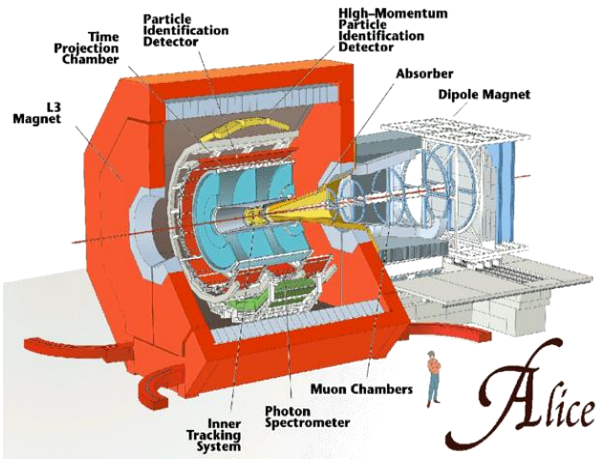
Een van de koudste plaatsen in het universum: *-271° C*

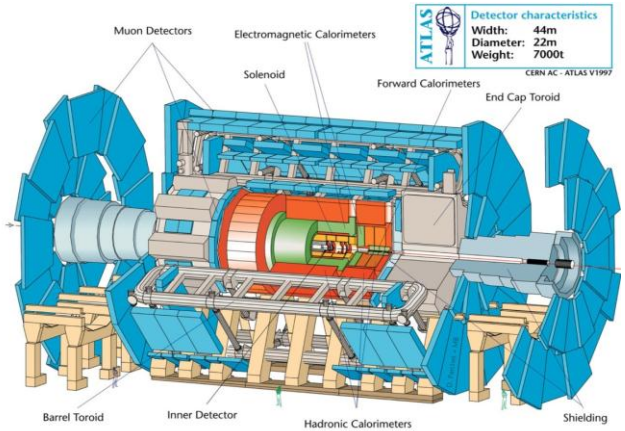
Grote deeltjesdetectoren:
ALICE, ATLAS, CMS en LHCb

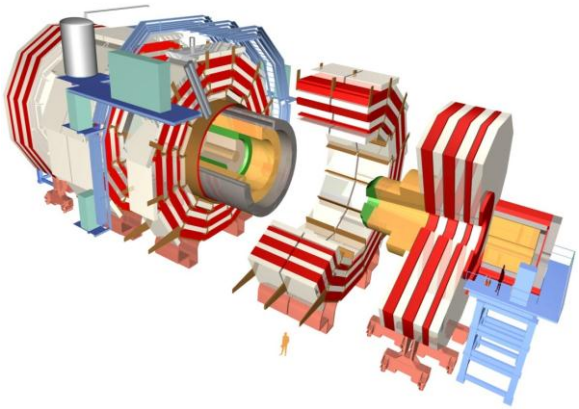
Grote experimenten 100 m onder de grond

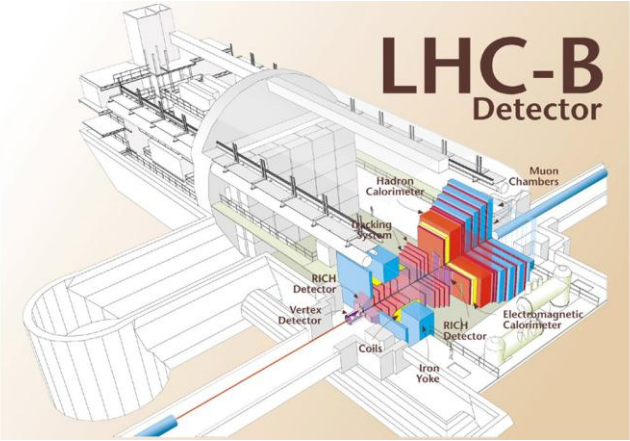
600 miljoen botsingen per seconde vastgelegd door miljoenen sensoren

Duizenden wetenschappers werken aan elk experiment



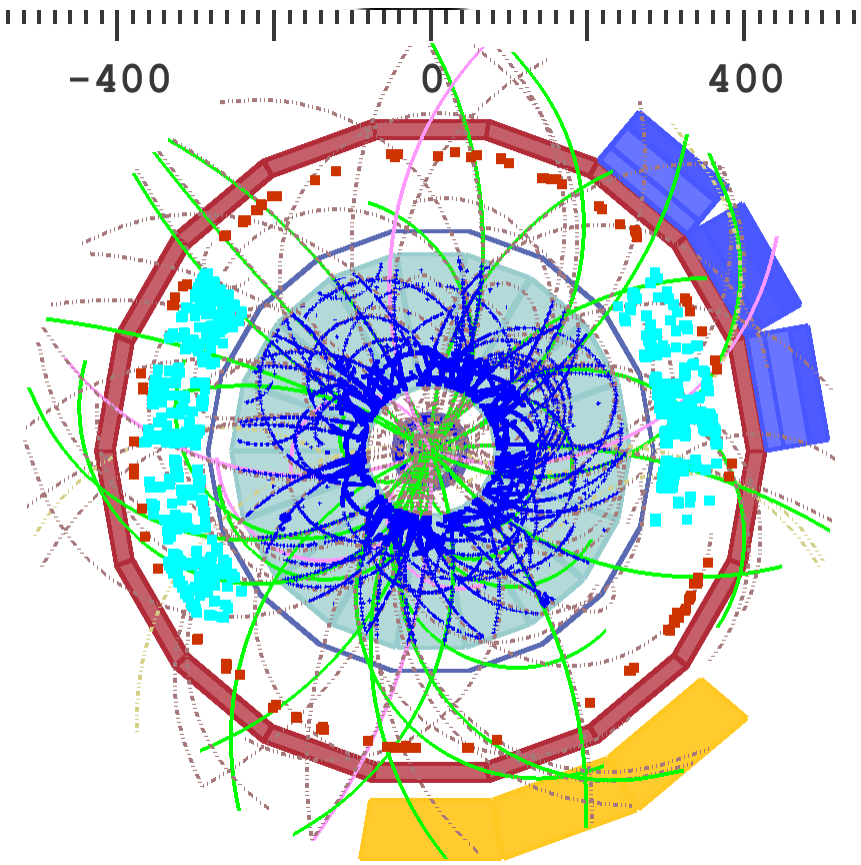




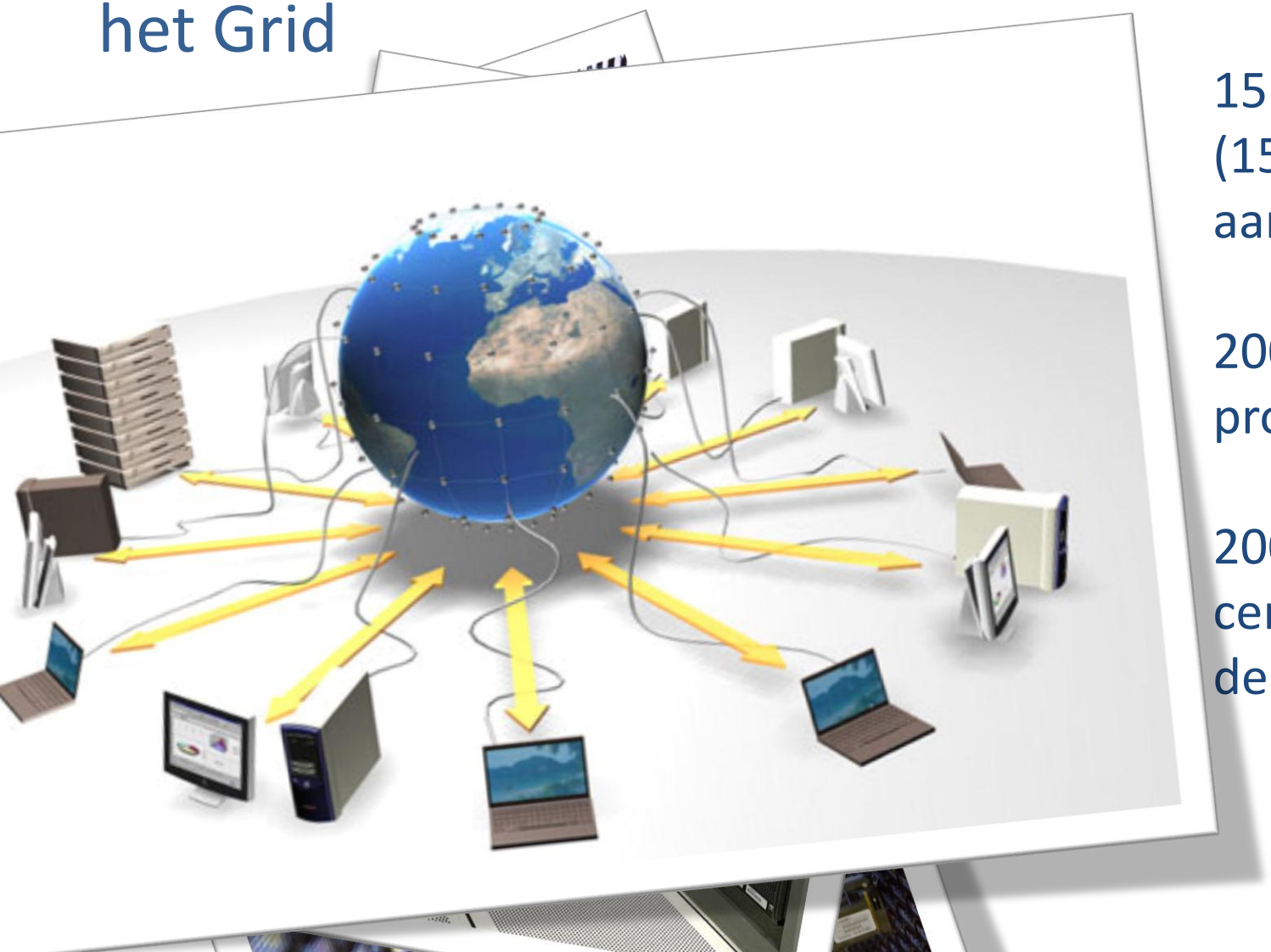


Hoe vinden we de eigenschappen van deeltjes?

- Reconstrueer de sporen van de deeltjes die ze in de detector achterlaten
- Geladen deeltjes worden afgebogen in een magneetveld.
- we kunnen de impuls en lading meten:
  $p = mv = qrB$



Een computer netwerk over de hele wereld: het Grid



15 Petabytes (15 miljoen GB) aan data per jaar

200.000 processoren

200 computer-centra over heel de wereld

LHC botsingen sinds maart 2010!

- Botsingen dit jaar met een energie van 4 TeV
- 1 jaar durende technische stop in 2013 (onderhoud)
- Botsingen met een energie van 7 TeV in 2014?

Waar is CERN nog meer goed voor?

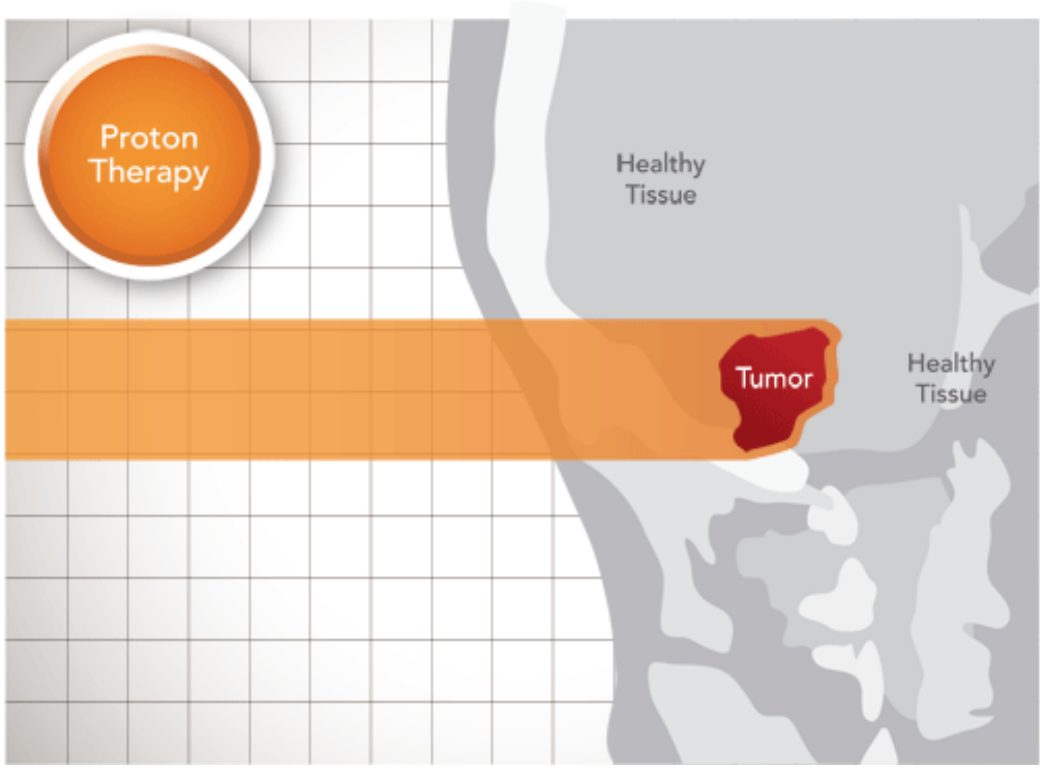
Praktische toepassingen: het World Wide Web

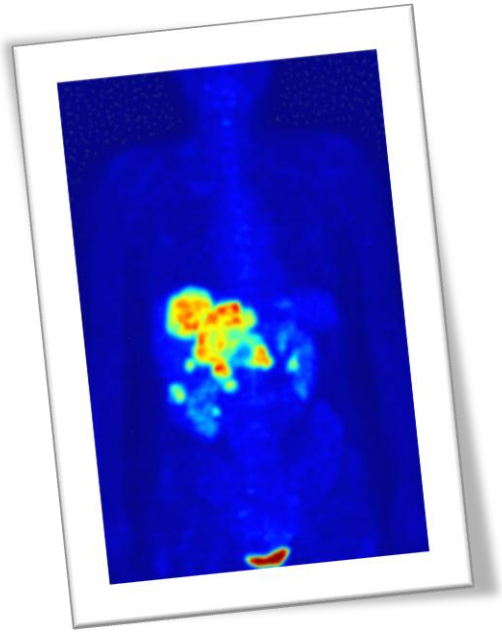
Ontwikkeld in 1989 op CERN door Sir Tim Berners-Lee

Gratis ter beschikking gesteld door CERN

Praktische toepassingen: behandeling van kanker

Detectieapparatuur en behandelmethodes
PET Scans
Hadron Therapie



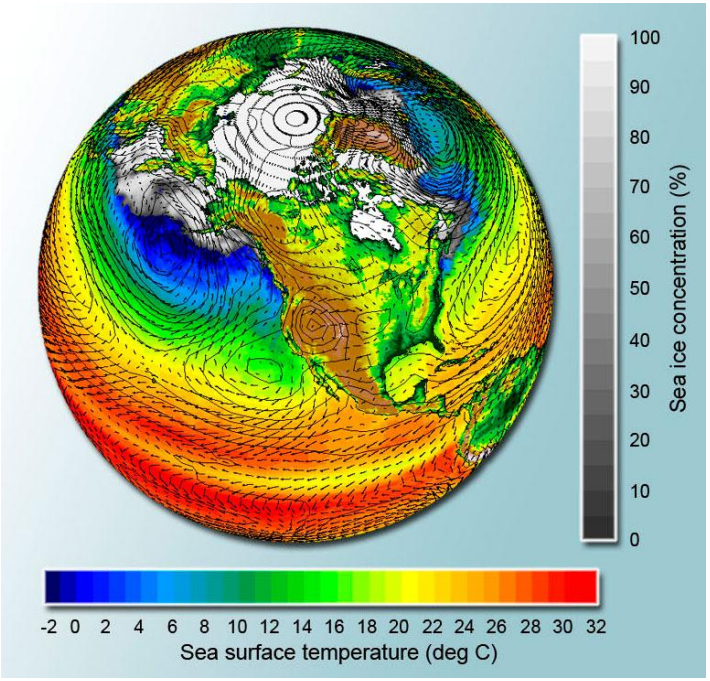


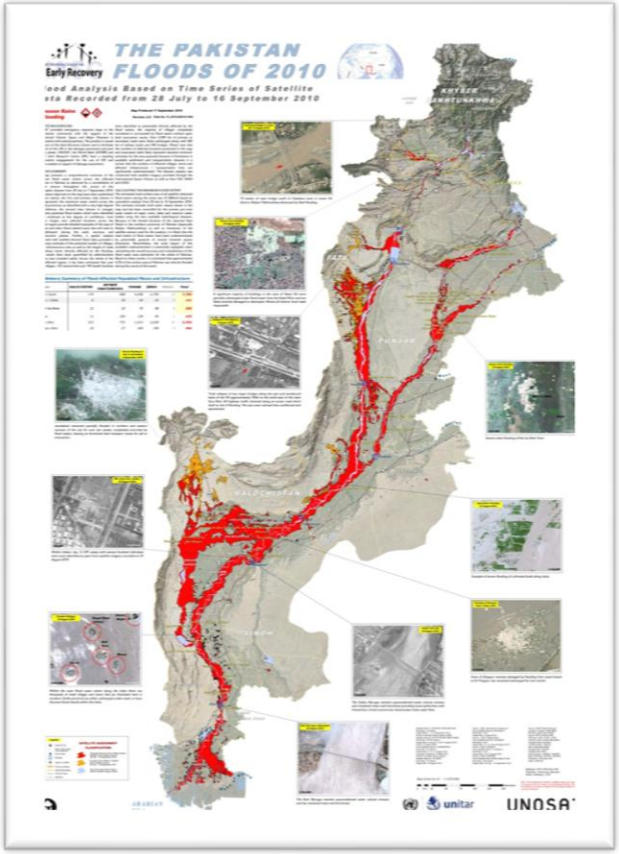
Praktische toepassingen: detectoren

Vrachtwagens aan de grens scannen in minder dan een uur zonder uit te laden door het gebruik van detectoren ontwikkeld door CERN (wire chambers)

Praktische toepassingen: gebruik van het Grid

Computersimulaties van klimaatverandering

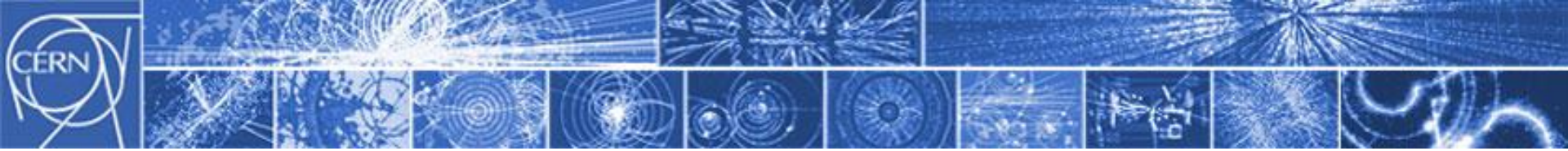




Ultra high-speed verwerking van satellietbeelden in geval van natuurrampen

Cern is Internationaal

- Grootste internationale wetenschappelijke samenwerking
- Meer dan 100 landen
- Zomerstudentenprogramma's
- Honderden wetenschappelijke instituten
- De helft van alle deeltjes fysici


CERN

CERN