

The engagement of ALICE with the public during CERN Open Days 2019

Despina Hatzifotiadou

INFN Bologna - ALICE experiment

on behalf of the ALICE Collaboration

ICHEP2020 ONLINE – JULY 2020



31.07.2020

6:26:17



CERN OPEN DAYS 2019 AT POINT 2

14-15 September 2019

~75 000 visitors at 9 CERN sites

All LHC experiments were visit sites / offered underground visits

@P2 : Underground visits plus many other activities aimed to:

- Satisfy the curiosity of the public
- Inform / “educate” / entertain
- Opportunity to interact with scientists

- Build on initiatives / bright ideas of ALICE members

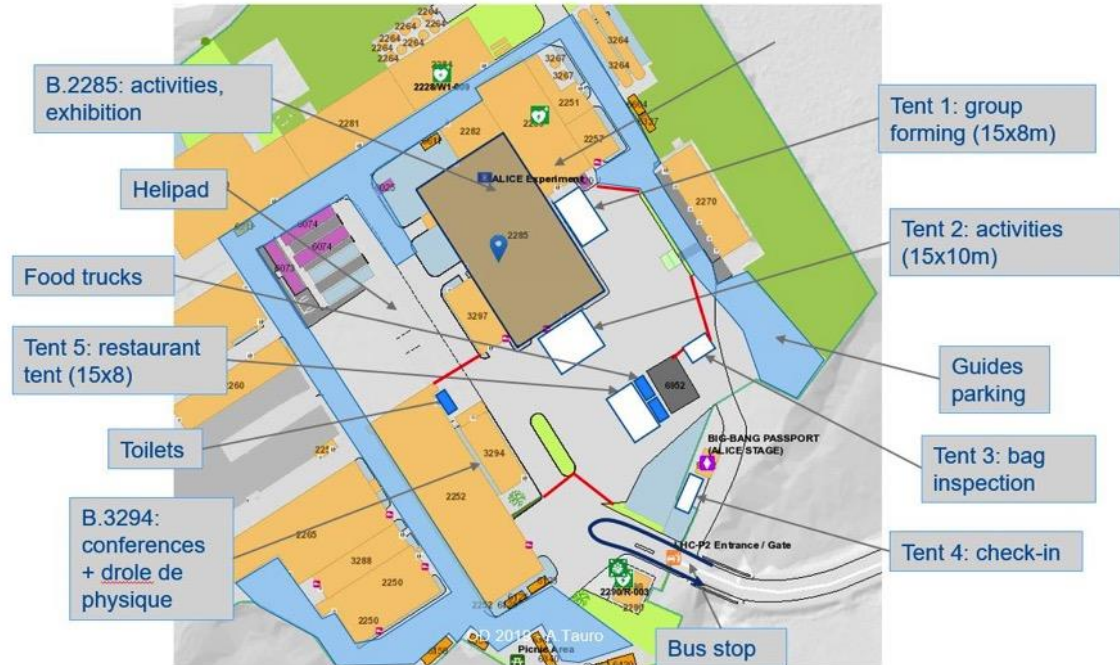
- ~4600 visitors underground at Point 2

<u>Code</u>	<u>Category</u>	<u>Subcategory</u> ↑≡	<u>Name English</u>	<u>Name French</u>
P2.17	Play	Demonstrations	<u>Fun with physics</u>	Drôle de physique
P2.10	Visit LHC	Detectors	<u>ALICE experiment</u>	L'expérience ALICE
P2.13	Interact	Discussions	<u>ALICE activities</u>	Les activités d'ALICE
P2.15	Explore	Exhibitions	<u>ALICE exhibition</u>	Exposition ALICE
P2.11	Play	Hands On	<u>Particle-identity game</u>	Jeu « Quelle est votre particule ? »
P2.16	Interact	Presentations	<u>ALICE presentations</u>	Présentations sur ALICE
P2.12	Play	Virtual Reality	<u>Virtual reality</u>	Réalité virtuelle
P2.14	Play	Virtual Reality	<u>CAD and virtual reality</u>	CAO et réalité virtuelle

ORGANISATION

Open Days team : ALICE GLIMOS, Technical Coordination, Outreach Coordination, Management, Secretariat

- regular meetings
- interaction with central CERN organisation
- Activities at P2 site
- Logistics
- Volunteers (recruitment, allocation to tasks, training)
- Outreach material (posters, videos)

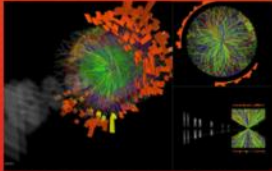
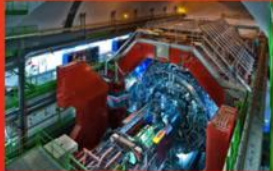


ALICE POSTERS FOR OPEN DAYS

A LARGE ION COLLIDER EXPERIMENT (ALICE)

The main goal of the ALICE collaboration is to study the physics of strongly interacting matter at the highest energy densities achieved so far in the laboratory, in such conditions, an extreme phase of matter called the Quark-Gluon Plasma (QGP) is expected to be produced. The ALICE experiment is designed to study the QGP by means of heavy-ion collisions at a second super-relativistic heavy-ion collider, the Large Hadron Collider (LHC) at CERN. The ALICE experiment will be installed in the LHC tunnel and will be the largest and most sophisticated heavy-ion experiment ever built. The ALICE experiment will be the largest and most sophisticated heavy-ion experiment ever built.

ALICE est une expérience de collisionneur-ion lourds, installée au LHC au CERN. Son objectif principal est d'étudier la physique de la matière nucléaire interagissant fortement à des densités d'énergie jamais atteintes en laboratoire. Cette phase de la matière est appelée plasma de quarks et de gluons (QGP). L'ALICE est conçue pour étudier le QGP en utilisant des collisions d'ions lourds à haute énergie au LHC. L'ALICE est la plus grande et la plus sophistiquée expérience d'ions lourds jamais construite.



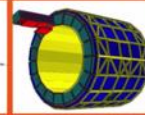
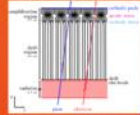
<https://cds.cern.ch/record/2693557>

A LARGE ION COLLIDER EXPERIMENT (ALICE) IDENTIFYING PARTICLES IDENTIFIER LES PARTICULES

ALICE has a number of sub-detectors specifically used for particle identification. Particles are distinguished using detection processes that depend on their mass. The main particle types identified in the ALICE experiment are pions, kaons and protons.

ALICE possède un grand nombre de sous-détecteurs utilisés pour l'identification des particules. Les particules sont distinguées en utilisant des processus de détection qui dépendent de leur masse. Les principales particules identifiées dans l'expérience ALICE sont les pions, les kaons et les protons.

Transition Radiation Detector (TRD) Détecteur à rayonnement de transition (TRD)



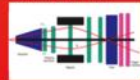
High-Momentum Particle Identification (HMPID) Identification des particules d'impulsion élevée (HMPID)



Time of Flight (TOF)



Muon Spectrometer Spectromètre à muons

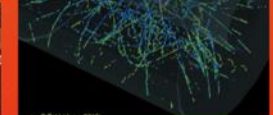
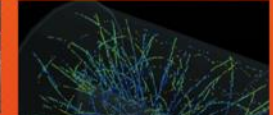
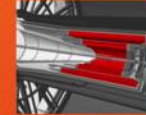


<https://cds.cern.ch/record/2693558>

A LARGE ION COLLIDER EXPERIMENT (ALICE) TRACKING CHARGED PARTICLES SUIVRE LES PARTICULES CHARGÉES

Charged particles (electrons, pions, kaons, protons, etc.) produced in heavy-ion collisions in the ALICE experiment are tracked using the Tracking System and the Time Projection Chamber.

Les particules chargées (électrons, pions, kaons, protons, etc.) produites lors des collisions d'ions lourds dans l'expérience ALICE sont suivies à l'aide du système de traçage et de la chambre à projection temporelle.



<https://cds.cern.ch/record/2693561>

ALICE POSTERS FOR OPEN DAYS

A LARGE ION COLLIDER EXPERIMENT (ALICE) MEASURING ENERGY MESURER L'ÉNERGIE

The energy of particles is measured by detecting their ionisation in silicon detectors. The amplitude of the generated signal is proportional to the energy of the initial particle.
L'énergie des particules est mesurée en détectant leur ionisation dans les détecteurs silicium. L'amplitude du signal généré est proportionnelle à l'énergie du particule initiale.

Photon Spectrometer (PHOS) Spectromètre à photons (PHOS)



Electromagnetic Calorimeter (EMCAL) and Dijet Calorimeter (DCAL) Calorimètre électromagnétique (EMCAL) et calorimètre di-jet (DCAL)



Zero Degree Calorimeter (ZDC) Calorimètre à zéro degré (ZDC)

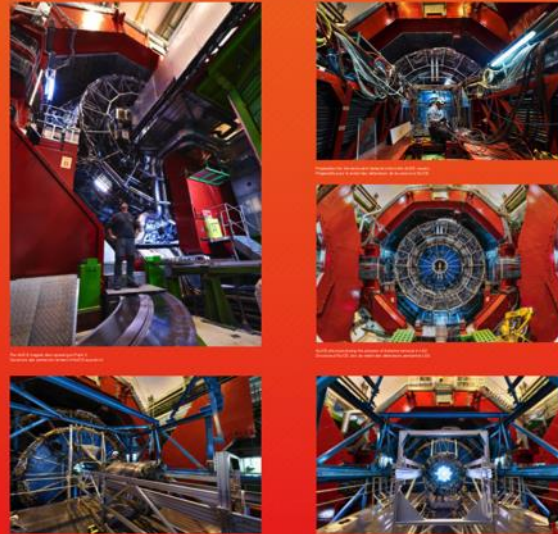


<https://cds.cern.ch/record/2693559>

PREPARATION FOR ALICE UPGRADES AMÉLIORATIONS D'ALICE : LES PRÉPARATIFS

After the successful completion of Run 2 in December 2018, ALICE starts preparations for a major upgrade during Long Shutdown 2. The purpose of the upgrade is to enhance the performance of the ALICE detector and to improve its capacity to deal with the increased luminosity of the LHC, as well as the new detectors, which require dedicated infrastructure and production, such as large-scale production of silicon detectors, which are used for the upgrade of the ALICE detector. The first steps of the upgrade were the opening of the detector and the removal of the old detectors and a number of elements.

Après la réussite de la deuxième série d'opérations, qui s'est terminée en décembre 2018, le collimateur ALICE se prépare pour une amélioration majeure. L'objectif est d'améliorer les performances du détecteur ALICE et de l'équiper pour faire face à la luminosité accrue du LHC, ainsi qu'aux nouveaux détecteurs, qui nécessitent une infrastructure dédiée et une production, telle que la production à grande échelle de détecteurs en silicium, qui sont utilisés pour l'upgrade du détecteur ALICE. Les premières étapes de l'upgrade ont été l'ouverture du détecteur et le retrait des anciens détecteurs et d'un certain nombre d'éléments.



<https://cds.cern.ch/record/2693563>

PREPARATION FOR ALICE UPGRADES AMÉLIORATIONS D'ALICE : LES PRÉPARATIFS



<https://cds.cern.ch/record/2693565>

ALICE POSTERS FOR OPEN DAYS

UPGRADING THE ALICE DETECTOR SYSTEMS AMÉLIORATION DES SYSTÈMES DE DÉTECTION D'ALICE

In order to perform precision measurements of the energy density of matter formed in high-energy collisions at CERN's Large Hadron Collider (LHC), ALICE collaboration is working on major upgrades of the detector and computing systems, which will increase the track multiplicities and hence the number of events to a factor of 100 times what has been achieved so far.

Les collaborations de détection et de calcul de ALICE travaillent à l'amélioration de leur système de détection et de calcul afin de doubler le nombre de collisions de haute énergie produites au LHC au CERN. Le calculateur ALICE utilisera ainsi une technologie améliorée par rapport à celle utilisée par les autres détecteurs du LHC. Cette amélioration permettra de doubler le nombre d'événements de collision et de collecter ainsi 100 fois plus de données que ce qui a été obtenu jusqu'à présent.

Inner Tracking System Système de trajectographie interne

The inner tracking system (ITS) is being developed to provide a new detector, which will reconstruct primary vertex positions. ALICE will allow high-precision vertexing at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV collisions in order to study the production of particles in the central region of the detector. This will be achieved by installing a new detector, which will be composed of a silicon detector and a drift chamber. The silicon detector will be composed of a silicon detector and a drift chamber. The drift chamber will be composed of a silicon detector and a drift chamber.

Le système de trajectographie interne (ITS) est un système de détection qui permettra de reconstruire avec précision les positions des vertices primaires. ALICE utilisera ainsi une technologie améliorée par rapport à celle utilisée par les autres détecteurs du LHC. Cette amélioration permettra de doubler le nombre d'événements de collision et de collecter ainsi 100 fois plus de données que ce qui a été obtenu jusqu'à présent.



Time Projection Chamber Chambre à projection temporelle

The time projection chamber (TPC) is the main detector for tracking and charged particle identification. The TPC is a gas-based detector, charged particles that pass through leave the gas ionizing and the ionization is amplified by a drift electric field. The main detector of the TPC is a readout system of pads of gas electron multipliers (GEM) detectors, which have been developed and produced in large quantities.

La chambre à projection temporelle (TPC) est le détecteur principal d'ALICE et mesure les trajectoires et les identifications des particules chargées. Ce détecteur est basé sur le principe de la chambre à projection temporelle. Les électrons ionisés sont dérivés vers des plaques de lecture de GEM. Les GEM ont été développés et produits en grandes quantités.

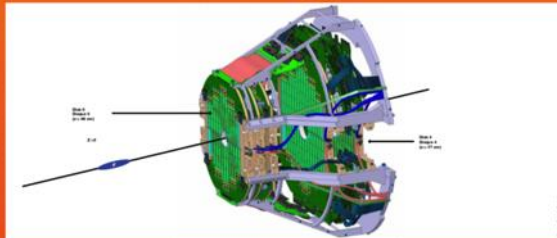


<https://cds.cern.ch/record/2693567>

Muon Forward Tracker Trajectographe aux petits angles pour les muons

The new muon forward tracker (MFT) detector is designed to add sensitivity capabilities to the muon spectrometer, which will enable a number of new measurements that are currently beyond reach in ALICE. The MFT consists of two sets of silicon detectors, placed symmetrically in the forward area between the interaction point (IP) and the hadron absorber of the muon spectrometer.

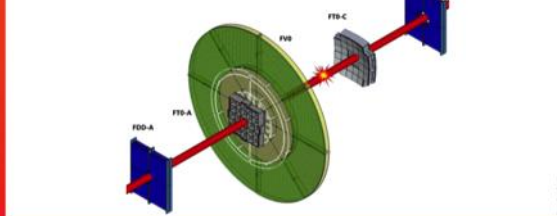
Le nouveau trajectographe aux petits angles (MFT) a été conçu pour ajouter des capacités de sensibilité au spectromètre des muons, ce qui permettra d'effectuer un certain nombre de mesures en conditions d'énergie plus élevées. Le MFT est composé de deux ensembles de détecteurs en silicium, placés de manière symétrique dans la zone avant, entre le point d'interaction (PI) et l'absorbeur des hadrons du spectromètre des muons.



Fast Interaction Trigger Déclencheur à interaction rapide

The fast interaction trigger (FIT) is designed to be the primary trigger and to provide information on beam intensity and collision time. It consists of a silicon detector, MFT-PMT sensors and a beam position monitor. The FIT is a fast trigger system, which will be composed of a silicon detector, MFT-PMT sensors and a beam position monitor.

Le déclencheur à interaction rapide (FIT) est conçu pour être le déclencheur principal et pour fournir des informations sur l'intensité du faisceau et le moment de la collision. Il est composé d'un détecteur en silicium, de capteurs MFT-PMT et d'un détecteur de position du faisceau.



<https://cds.cern.ch/record/2693569>

ALICE DATA ACQUISITION LE SYSTÈME D'ACQUISITION DE DONNÉES D'ALICE

The past and future of one of the biggest challenges in high-energy physics
Relayer l'un des plus grands défis de la physique des hautes énergies

The ALICE experiment at CERN's Large Hadron Collider presents one of the biggest ever challenges for a data acquisition system handling colossal quantities of data from the experiment back to the data center located at the top of the LHC tunnel.

L'expérience ALICE au LHC au CERN présente l'un des plus grands défis pour un système d'acquisition de données. Elle implique des quantités colossales de données et de les transférer de la zone de l'expérience à la salle de calcul.



The first data from the first 2 years of ALICE data taking was collected in December 2010. The ALICE data acquisition system, which started to collect 1.5 TB/s, will store 100 TB of data from the ALICE detectors, with a peak production rate of 1.5 TB/s, sustained by several hours. During ALICE Run 3, the ALICE data acquisition system will be upgraded to 1.5 TB/s of peak production rate through the upgrade of the system.

Les premières données de ALICE ont été collectées en décembre 2010. Le système d'acquisition de données d'ALICE a commencé à collecter 1,5 TB de données par heure pendant 20 heures par semaine pendant les premiers jours de l'expérience. Au cours de l'ALICE Run 3, le système d'acquisition de données sera amélioré à 1,5 TB/s de débit de production de données par heure à l'aide de plusieurs heures de collecte de données.



The ALICE data acquisition system is a complex system, which is designed to handle the massive amount of data produced by the experiment. The system is composed of several components, including the data acquisition system, the data transfer system, and the data storage system.

Le système d'acquisition de données d'ALICE est un système complexe, conçu pour gérer la quantité massive de données produites par l'expérience. Le système est composé de plusieurs composants, y compris le système d'acquisition de données, le système de transfert de données et le système de stockage de données.

<https://cds.cern.ch/record/2693562>

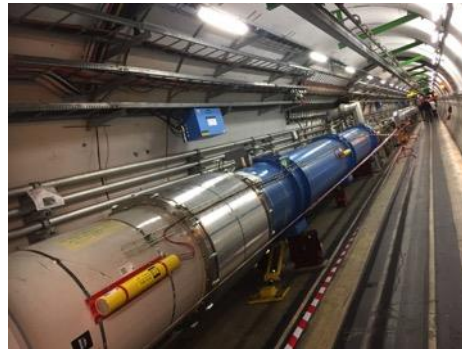
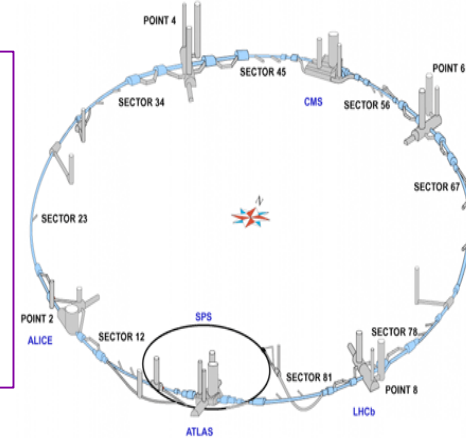


ALICE AND LHC UNDERGROUND VISITS

The underground visit included:
LHC service tunnel, accelerator tunnel straight section, ALICE cavern

Exciting for both guides and visitors

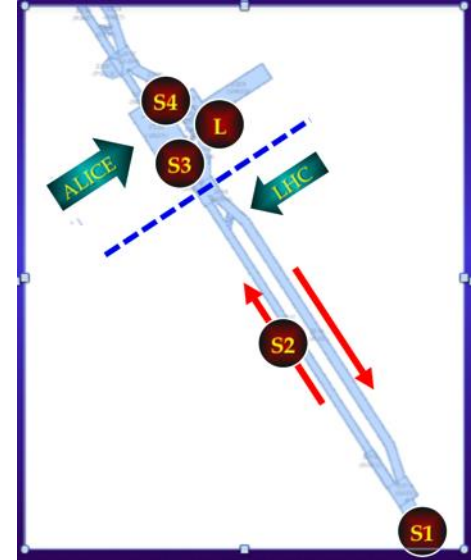
Thanks to Mirko Pojer for providing information about the accelerator elements and training the organising team!



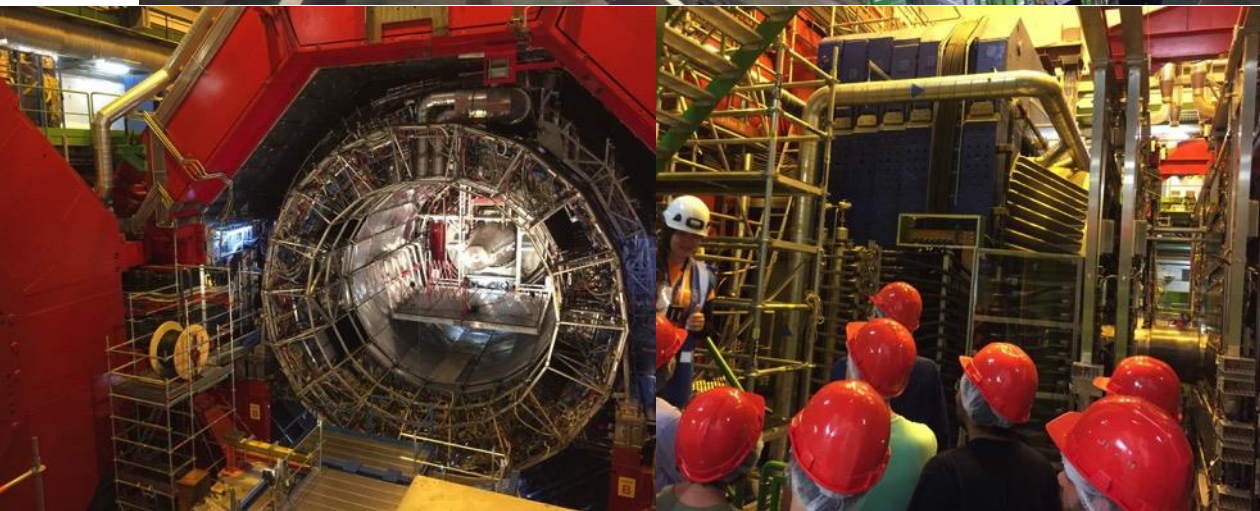
ALICE AND LHC UNDERGROUND VISITS

Maximize number of visitors respecting safety / security rules
Groups of **14** visitors with **one guide** (explaining)
and **one crowd marshal** (keeping the timing / keeping the group together) going down **every 4 minutes**
Visit duration : **28 minutes**
Detailed timing of different steps (time in lift, walking, stops with explanations,...)
Visits in French, English, more languages if required and available

Guides equipped with portable loudspeaker
Special training for guides in conference room and underground
2 training sessions for all volunteers at Point 2
(Thursday / Friday before Open Days)







ALICE EXHIBITION



- 7-minute film explaining ALICE (EN,FR,DE,IT,ES,GR,RU,PO,PL,KO,CH,CZ)
- Detectors embedded in real-size mockup and inside show-cases
- Screens with information on detectors

Guides to answer questions and give further explanations



31.07.2020

Open Days 2019 : ALICE - D. Hatzifotiadou

11

PRESENTATIONS AND “PHYSICS IS FUN”



Samedi, 14 Septembre 2019
Saturday, 14 September 2019

9h30 – Présentation: l'expérience ALICE / Presentation : The ALICE experiment

10h30 – Drole de Physique /Fun with Physics

11h30 – Présentation: l'expérience ALICE / Presentation : The ALICE experiment

12h30 – Drole de Physique /Fun with Physics

13h30 – Présentation: l'expérience ALICE / Presentation : The ALICE experiment

14h30 – Drole de Physique /Fun with Physics

15h30 – Présentation: l'expérience ALICE / Presentation : The ALICE experiment

16h30 – Drole de Physique /Fun with Physics

17h30 – Présentation: l'expérience ALICE / Presentation : The ALICE experiment

In the conference room at Point 2 (3294 R-008):

- General presentations (CERN, particle physics, ALICE, spin-offs)
- “Drole de physique” experiments (states of matter, magnetism)



physics is fun



Physics for kids



(AND NOT ONLY)

WELCOME TO PHYSICS EXPERIMENTS!

*Do it yourself!
Repeat it at home!*



THALES OF MILETUS
(c. 624 - c. 546 B.C.)



ARCHIMEDES OF SYRACUSE
(c. 287 - c. 212 B.C.)



ANAXIMANDER OF MILETUS
(c. 610 - c. 547 B.C.)



Fun -- for education!



ARISTOTLE (OF STAGIRA)
(384 - 322 B.C.)



Hipparchus



SIMPLE EXPERIMENTS

Grigory Feofilov
experiments with simple materials



31.07.2020

Open Days 2019 : ALICE - D. Hatzifotiadou

14



PAPERCRAFT AND OTHER GAMES

ALICE papercraft



Made by Tiziano Virgili

Building ALICE out of cardboard

“Fittoscopio”



Learning about track reconstruction

Particle game

ν ⁰ Neutrino	π^0 ² Pion 0	π^- ² Pion -
n ⁴ Neutron	e^- ^{2.5} Electron	γ ¹ Photon
ν ⁰ Neutrino	π^+ ² Pion +	π^0 ² Pion 0
n ⁴ Neutron	e^+ ^{2.5} Positron	γ ¹ Photon

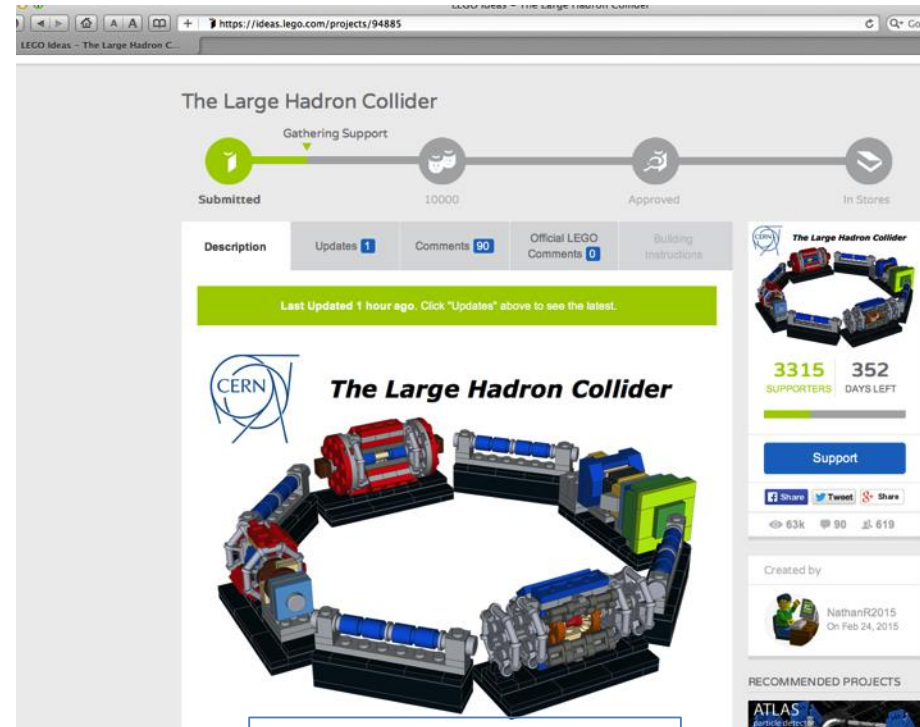
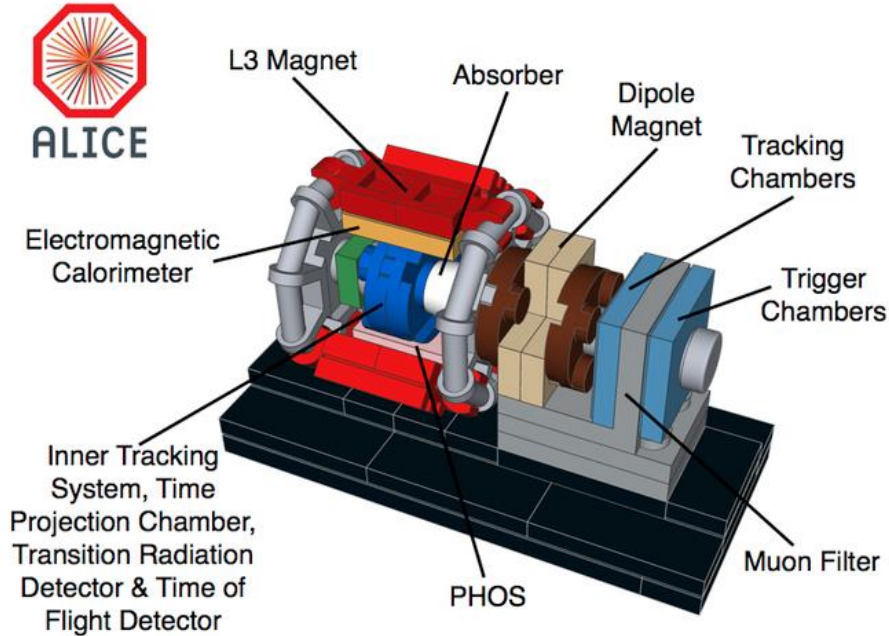


Learning about particle decays

BUILDING ALICE WITH LEGO BLOCKS



BUILDING ALICE WITH LEGO BLOCKS



Made by Nathan Readioff

THE COSMIC PIANO



Muons from cosmic rays produce signals in a set of 5 plastic scintillators + avalanche photodiodes sent to light bulbs and loudspeakers generating light flashes + sound (cosmic music)
Explain: Cosmic rays, particle detection

DETECTOR STANDS



Electromagnetic Calorimeter



Transition Radiation Detector

INSIDE THE ALICE RUN CONTROL CENTRE



Virtual-reality headsets offering visitors the chance to “move” inside the LHC accelerator, a detector and the Data Centre environment



CAD (computer-aided design) and **virtual-reality tools** explained by experts– ALICE environment explored



Small demo system with explanations about data taking in ALICE during Run 3, by ALICE DAQ expert.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

~4600 visitors underground

Friday 14.9 afternoon (CERN staff and families) 600; Saturday 15.9 1800; Sunday 16.9 2180

Many thousands visited stands and surface activities

Visitors from the area (France and Switzerland) ; some had come from far away, specifically for the Open Days; examples: a family from Australia, several visitors from the US, Finland, Canada

A group of visitors came dressed up as characters from Star Trek

216 volunteers (100 ALICE members) : guides, animators, logistics

Many months of preparation

<https://www.youtube.com/watch?v=7QlO29M1r8A> video by Tiziano

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Some personal remarks ..

Visitors : They seemed happy, interested, some were just in awe..

Volunteers : Enthusiastic, eager to interact with the visitors

Very nice atmosphere among guides

Opportunity for young colleagues to develop their communication skills

Opportunity for outreach initiatives of ALICE members (cosmic piano, papercraft, physics for kids) to be appreciated by many

Message that outreach is fun and fulfilling will hopefully encourage many colleagues to become active in outreach

Looking forward to more events of this type (next open days and more)

THANKS FOR YOUR ATTENTION