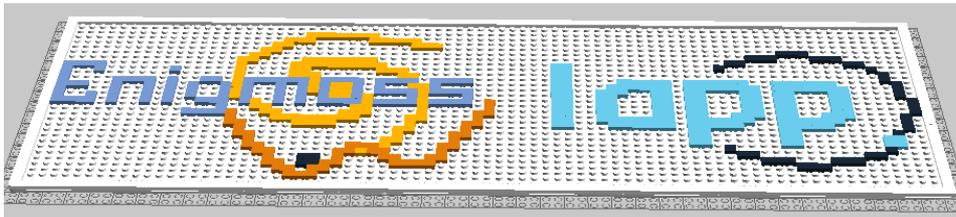




## **Demande de financement d'une opération de communication à partir de maquettes LEGO®**

**Porteurs du projet : Armand Fiasson & David Sanchez**



*Logo en LEGO du Labex et LAPP*

### **1. Description du projet**

La demande porte sur la création et exposition de modèles LEGO de plusieurs expériences contribuant au Labex Enigmass. Ces modèles seront exposés lors de journées portes ouvertes du LAPP et lors de visites de scolaires. Les 40 ans du LAPP, combinés avec l'édition 2016 de la fête de la science seront une opportunité idéale pour les exposer. Une fois construites, ces maquettes pourraient aussi être exposées lors de convention LEGO touchant ainsi un tout autre public.

#### **a. Les télescopes HESS**

Le groupe HESS-LAPP a réalisé à l'aide d'un logiciel de conception numérique une première version des télescopes HESS. Des captures d'écran sont visibles en annexes avec les dimensions approximatives des modèles. Ces deux modèles, à l'échelle LEGO, sont à notre connaissance les premiers modèles LEGO représentant le réseau HESS.

#### **b. Système de débarquement de HESS-II**

Nous avons également conçu un modèle du système de débarquement de la camera de HESS-II. Ce système mécatronique a été conçu par le LAPP et permet de charger ou décharger la camera du nez du télescope.

#### **c. Le LHC et ses détecteurs**

Des modèles des détecteurs à l'échelle LEGO sont déjà existants et ont été conçus par des membres des Collaborations ATLAS et CMS. Ces modèles ont connu un large succès et ont été exposés dans de nombreux laboratoires de part le monde. Les photos de ces modèles sont visibles en annexe.

Des particuliers ont conçus un accélérateur circulaire de billes (vidéo visible sur cette page <http://jkbrickworks.com/lego-particle-accelerator/>). Ce design pourrait être amélioré en élargissant l'anneau et en y adjoignant un anneau plus petit qui pourrait représenter à la fois le SPS et le LHC.

#### d. Mini maquettes : le réseau CTA & le LHC

L'Université de Liverpool a créé un jeu de mini modèles du LHC. Chacune des quatre expériences, ATLAS, CMS, LHCb et Alice, ainsi que les aimants supraconducteurs sont représentés à une échelle de l'ordre de 5 cm. Ils sont accompagnés individuellement d'une notice de montage incluant une description du détecteur (voir exemple en annexe). Sur le même principe, nous avons créé un modèle de chacun des trois types de télescope de CTA, les télescopes de petite (SST), moyenne (MST) et grande taille LST (voir images en annexe).

#### e. Organisation de l'exposition

L'objectif de cette opération de communication est de tirer partie de ces différentes échelles de modèle pour couvrir un public des plus larges. Deux stands seraient possibles, l'un centré autour des maquettes HESS-I et HESS-II, et du réseau CTA (typiquement 4 LST, 25 MST et 75 SST), l'autre centré autour de l'accélérateur et les maquettes ATLAS et CMS.

Les mini maquettes, expériences LHC et petits télescopes CTA pourrait être utilisés pour réaliser une animation *Construit ton détecteur !* sur chacun des stands. Dans le cas du réseau CTA, une animation pourrait consister à compléter une configuration particulière du réseau CTA en ajoutant son petit télescope.

Le prix modéré de ces modèles permettrait de les produire en grande quantité pour un cout raisonnable. En associant une notice de montage avec une brève description des détecteurs et de la science, chaque enfant (ou grand enfant) qui repartirait avec son mini détecteur lego conserverait un souvenir marquant de sa visite.

Un packaging de ces mini modèles pourrait être réalisé et renforcerait l'aspect communication en y incluant divers Logo. Un exemple réalisé par la société 1001brick (qui a produit une machine de Turing Lego pour l'ENS Lyon) pour la société Intel est visible en annexe.

En associant ces stands aux moyens habituellement mis en œuvre lors de visites ou journées portes ouvertes (posters, vidéo, exposition d'expériences), cette exposition LEGO assurera une couverture de public très large lors de ces manifestations.

## 2. Rayonnement attendu

L'objectif de cette opération est de mettre en scène et diffuser le plus largement possible l'ensemble des étapes de la construction et de l'exposition. L'exemple de diffusion des modèles LEGO ATLAS montre l'impact que peut avoir ce genre de manifestations (voir cette page web : <https://build-your-own-particle-detector.org/>).

#### a. Exposition des modèles

L'objectif premier est que cette exposition soit prête pour les journées portes ouvertes du LAPP a l'occasion des 40 ans du LAPP. Les journées portes ouvertes du LAPP réunissent en moyenne 800 personnes sur un week-end tous les deux ans. Cette année, du fait de l'anniversaire du laboratoire, une plus large publicité sera réalisée et cette exposition pour en constituer l'attraction phare.

Ces modèles auront ensuite pour vocation d'être mis sous une cloche en plexiglass et d'être exposés au sein de l'exposition permanente du LAPP. Ils pourraient être prêtés aux autres laboratoires du Labex pour leurs propres manifestations grand public ou exposés dans des convention LEGO dans la région.

#### b. Vidéo du montage et des expositions

Le montage des différents modèles va s'étaler probablement sur plusieurs semaines vu le nombre de pièces en jeu. Le montage pourra être filmé et une vidéo time-lapse sera réalisée de l'ensemble du montage et mise en scène. Des exemples de vidéos sont visibles sur ce site :

<https://build-your-own-particle-detector.org/models/atlas-lego-model/atlas-lego-model-time-lapse-videos>

c. Mises-en ligne d'un site web dédié

Le design des télescopes, les notices de montage et un complément d'information sur les expériences et actions du Labex seront publiées sur un site web dédié. Les vidéos réalisées, à la fois pour le montage et pour les expositions seront diffusées sur une chaîne Youtube dédiée par exemple qui pourra être partagée avec d'autres manifestations du Labex.

d. Diffusion des modèles

Les modèles HESS étant originaux, ceux-ci pourraient être diffusés dans d'autres laboratoires, soit sous la forme de plan dont nous serions propriétaires. La mise à disposition pourra se faire au travers du site web dédié. Plusieurs autres laboratoires impliqués dans HESS nous ont indiqué leur intention de produire nos modèles pour leurs manifestations lorsque ceux-ci seront prêts. Nous souhaiterions également valoriser les mini modèles CTA au sein du consortium CTA. Ceux-ci complétés par les notices de montage illustrées permettraient de faire une publicité non négligeable des actions du Labex dans cette partie de la communauté scientifique.

e. Publicités dans les medias

Ce type de manifestations grand public exerçant un attrait important peut facilement être couvert par les medias. Le modèle LEGO ATLAS peut être pris comme exemple dans ce cas aussi. La page web ci-dessous liste l'ensemble des couvertures medias des manifestations impliquant ce modèle.

<https://build-your-own-particle-detector.org/models/atlas-lego-model/atlas-lego-model-media-coverage>

L'objectif sera de maximiser cette couverture en invitant les medias locaux lors des manifestations au LAPP et lors d'éventuelles autres manifestations dans les laboratoires du Labex.

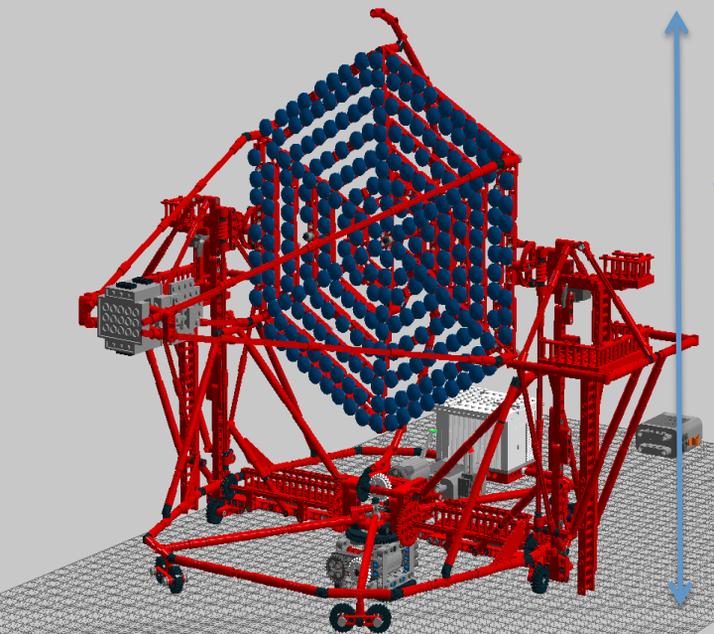
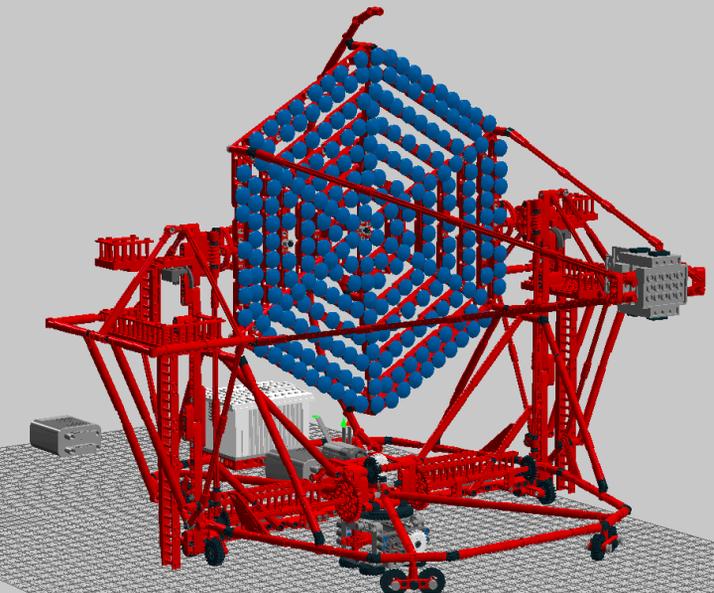
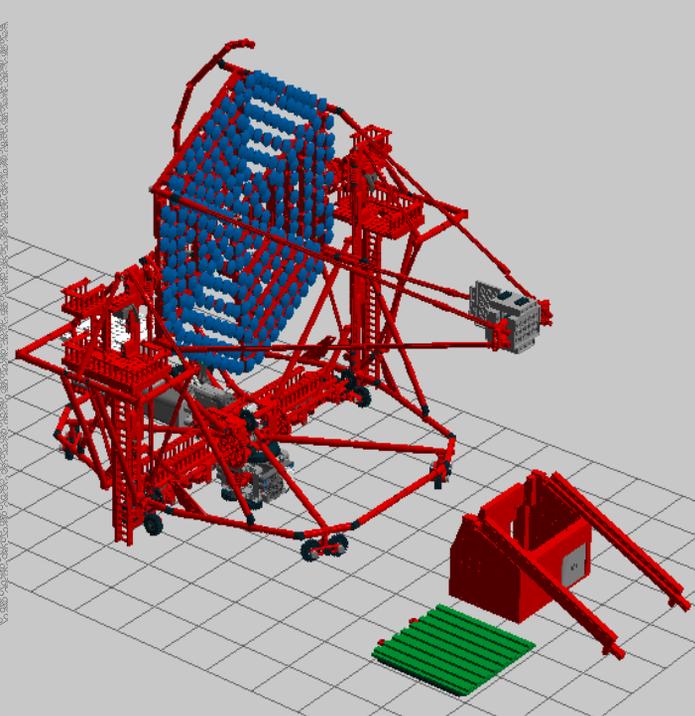
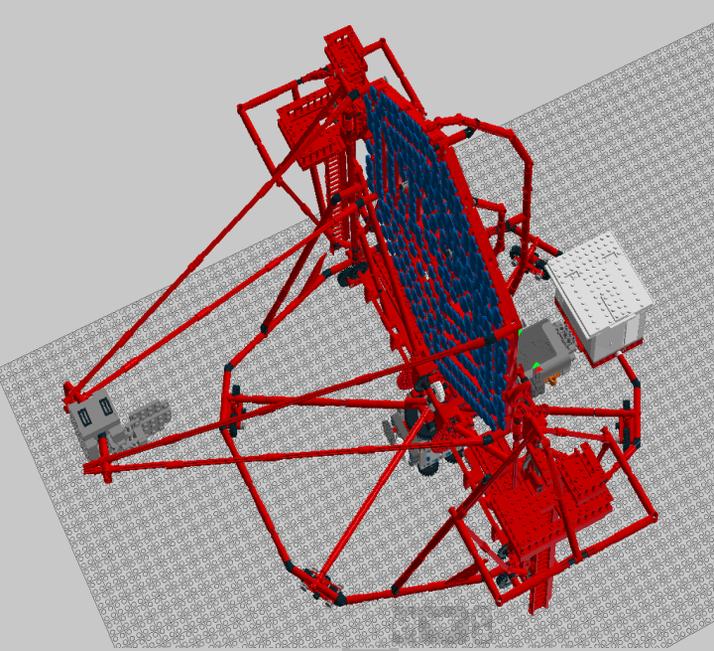
### **3. Budget**

Nous sommes en contact avec la société 1001brick qui a déjà collaboré avec le CNRS pour la création de maquettes. Entre autre, cette société a réalisé une machine de Turing avec l'ENS Lyon ([http://www.dailymotion.com/video/xrmfie\\_the-turing-machine-comes-true\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/xrmfie_the-turing-machine-comes-true_tech)). Un devis préliminaire pour l'ensemble des pièces est fourni en pièce jointe.

La demande s'élève à 18000 euros et porte sur la fourniture des pièces pour la construction des modèles qui constitueront l'exposition, ainsi que sur une étude qui permettra de finaliser le design des télescopes HESS, pour lesquels seuls des modèles numériques très préliminaires sont disponibles. Un tableau récapitulatif est disponible plus bas.

Une demande de prise en charge de la partie mini-modèles va être déposée auprès de la direction du LAPP pour assurer cette partie lors des manifestations pour les 40 ans du laboratoire. La direction du LAPP nous a également dit son intention de fournir les habillages des modèles (support, cloche en plexiglass...).

Description	#Item	Prix	Total
ATLAS	1	2250 €	2250 €
CMS	1	3300 €	3300 €
CTA	1	1650 €	1650 €
HESS-1	4	1250 €	5000 €
HESS-2	1	5200 €	5200 €
Total Expo			17000 €
Réalisation des modèles – Télescopes HESS	1	1000 €	1000 €
<b>Total de la demande</b>			<b>18000</b>
CTA Petit télescope	200	8.60 €	1720 €
Magnet - LHC	200	4.10 €	820 €
Total Manifestation			2540 €

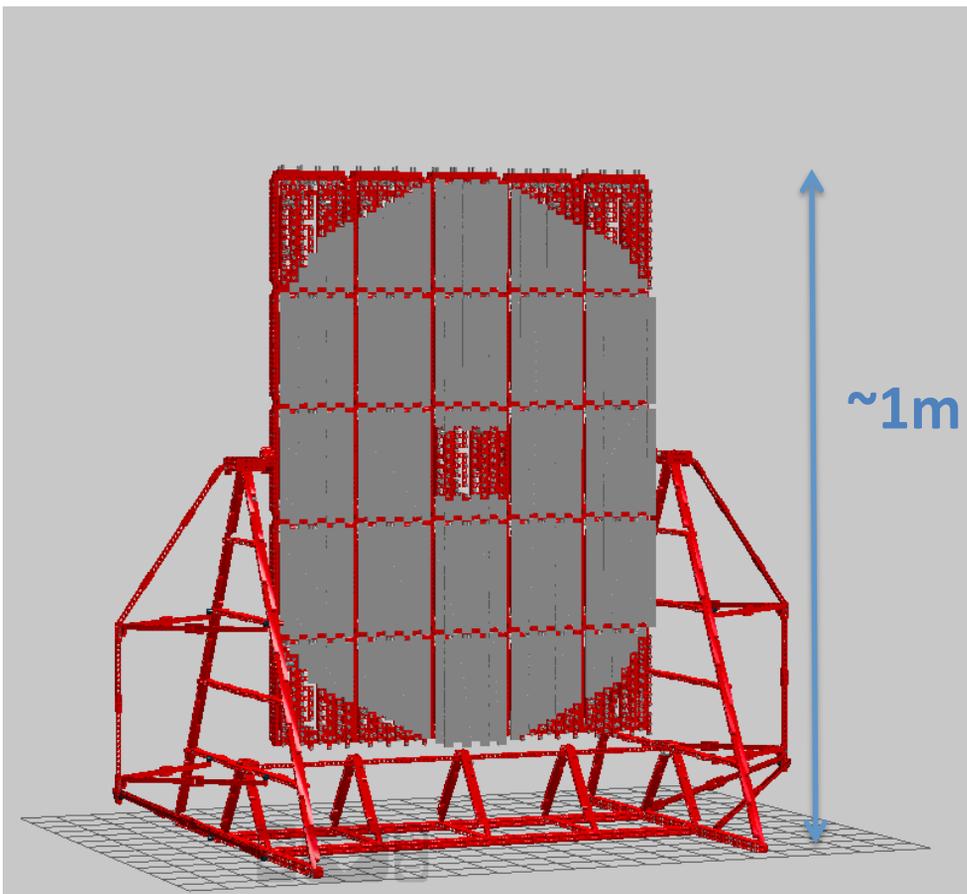


## Télescopes HESS-1:

3000 pièces

Les deux axes sont motorisés

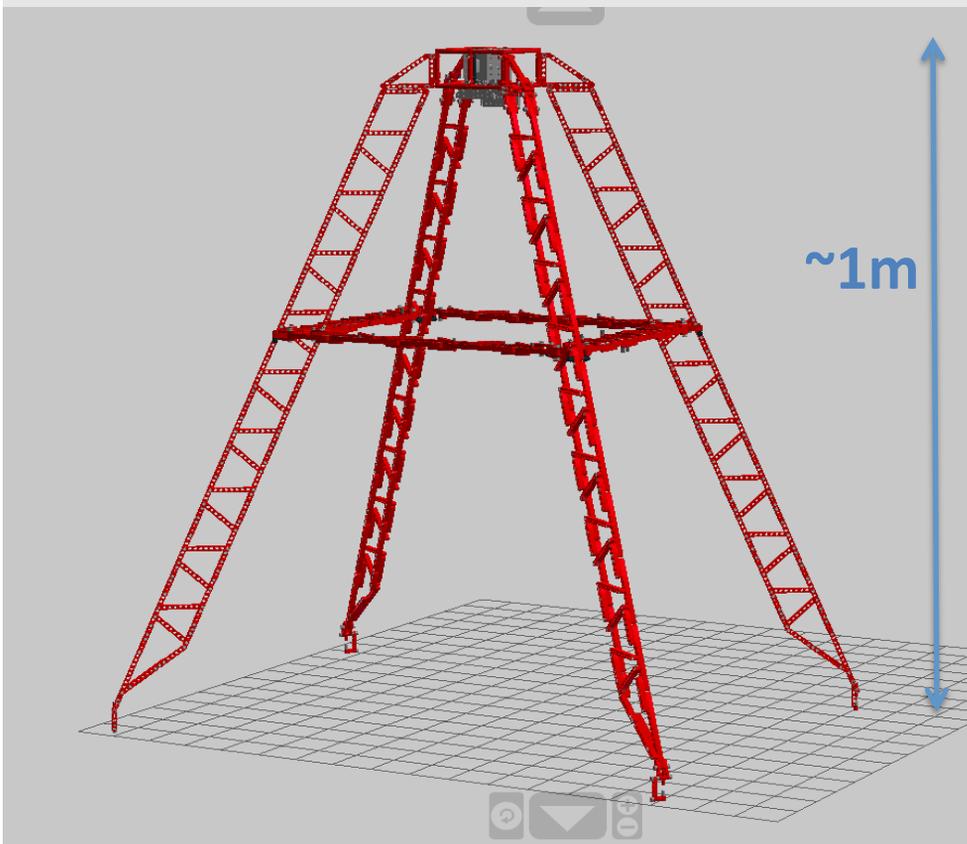
30-40cm



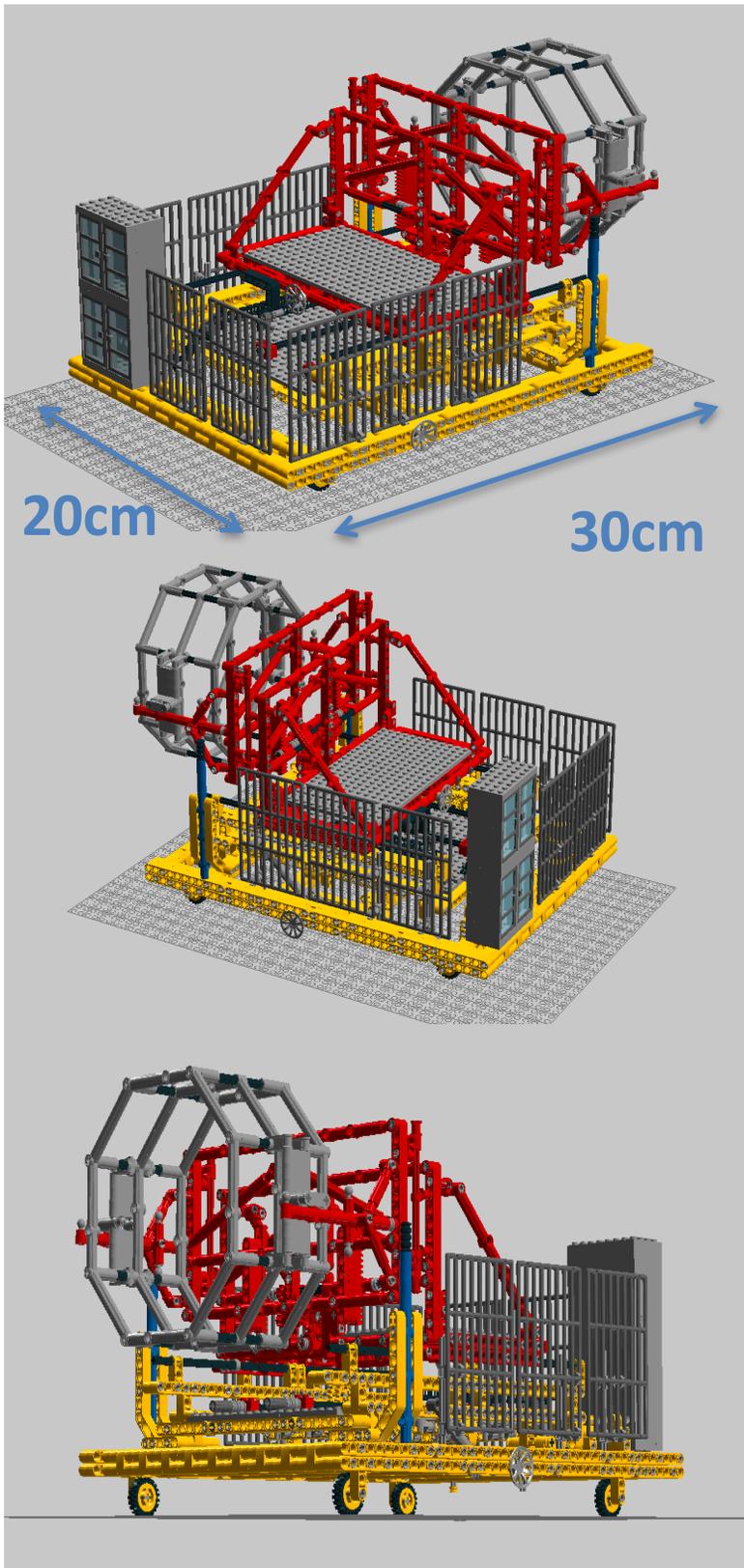
~1m

**Télescope  
HESS-2:**

16000 pièces

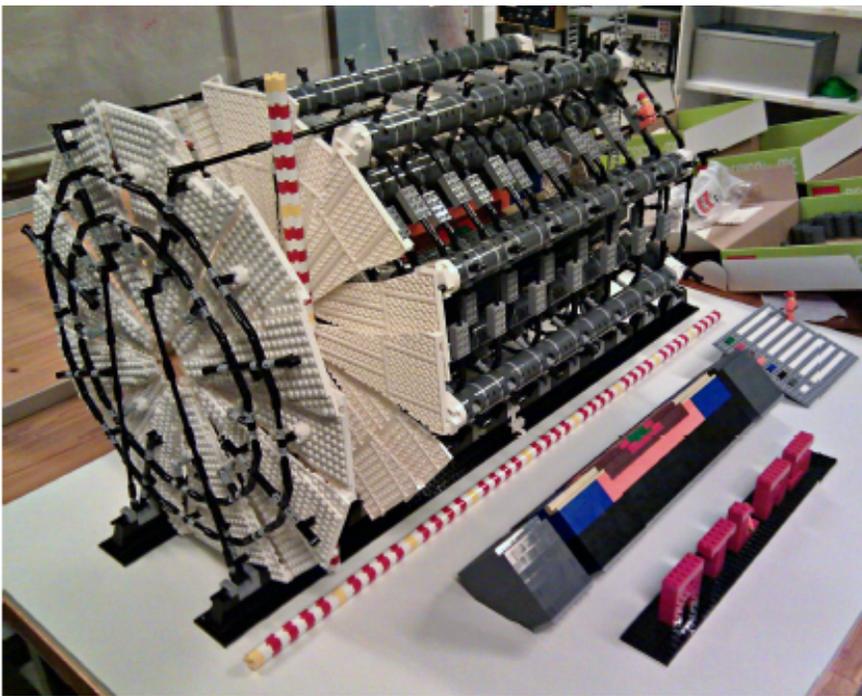


~1m



## Système de débarquement de la camera HESS-2

2000 pièces  
Trois axes mobiles  
comme l'original



## **ATLAS:**

Modèle réalisé par  
un membre de la  
Collaboration  
ATLAS  
~10000 pièces

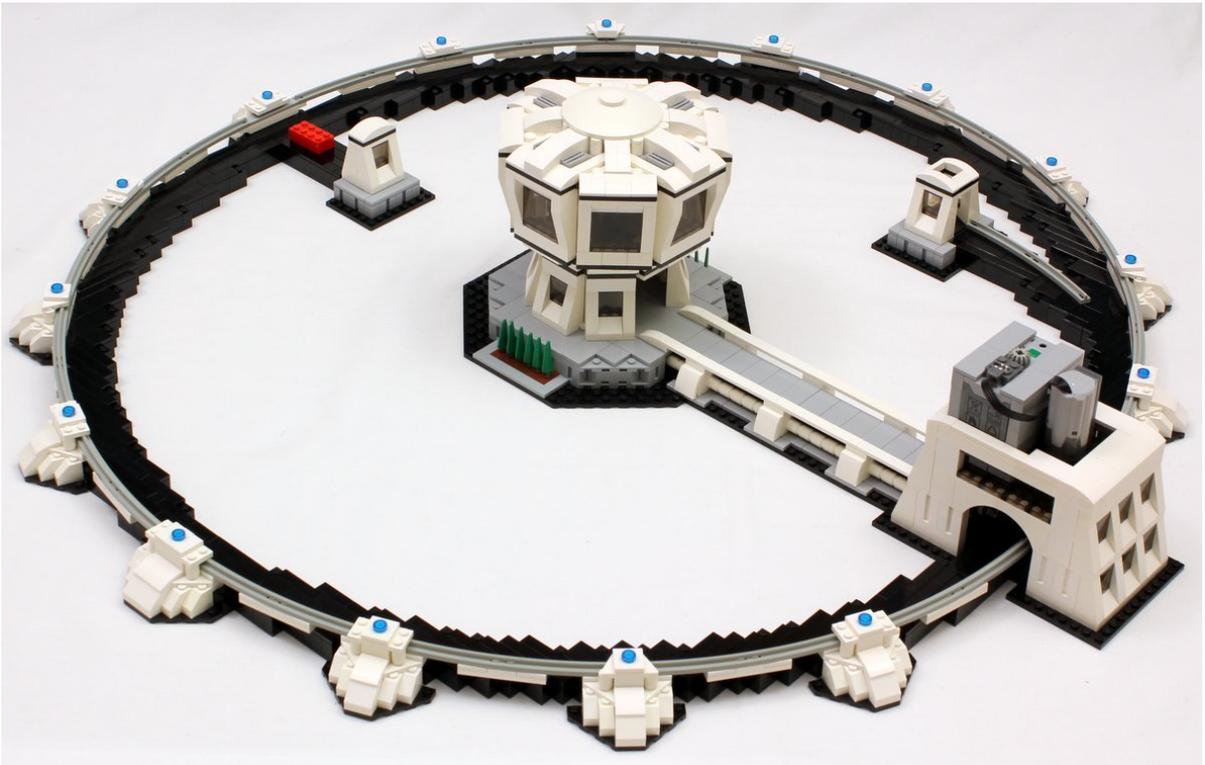


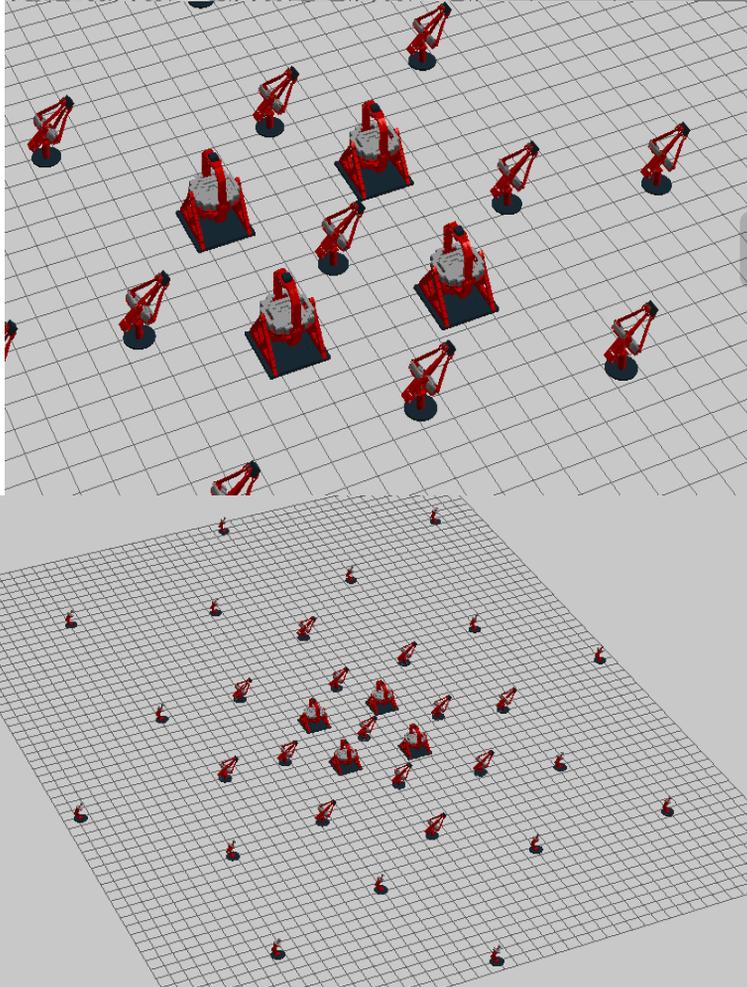
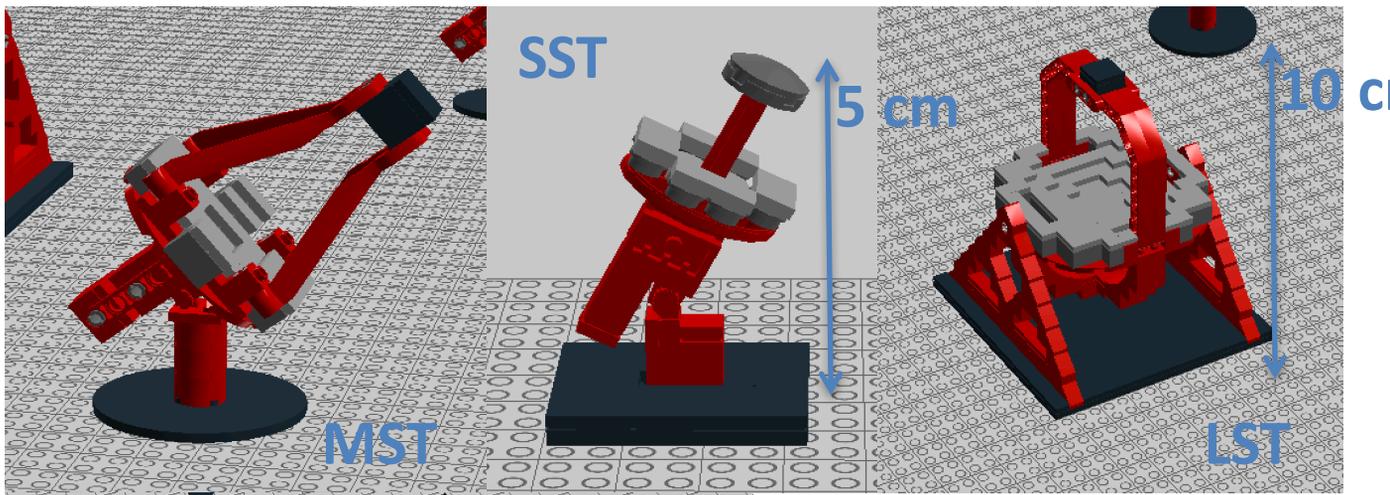
## **CMS:**

Modèle réalisé par  
la Collaboration  
CMS  
14000 pièces

## Accélérateur:

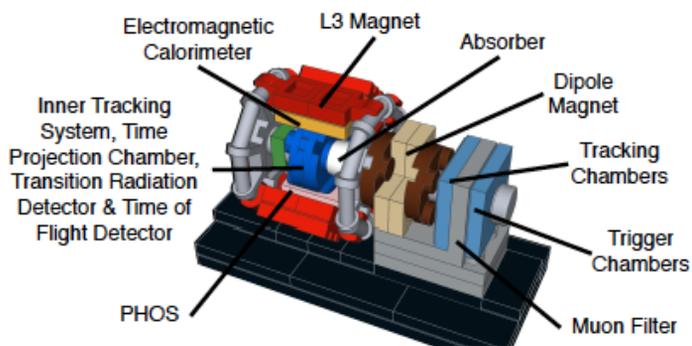
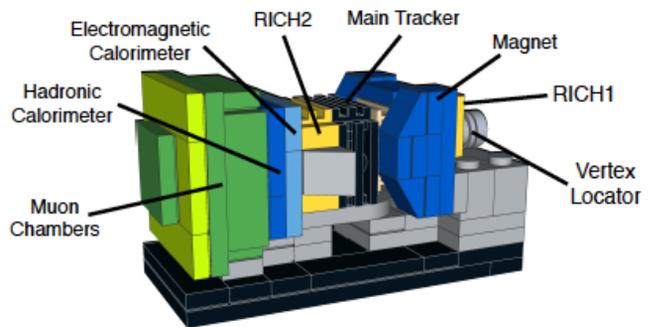
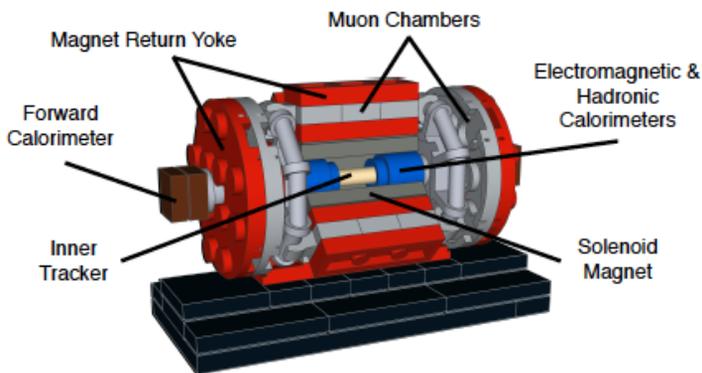
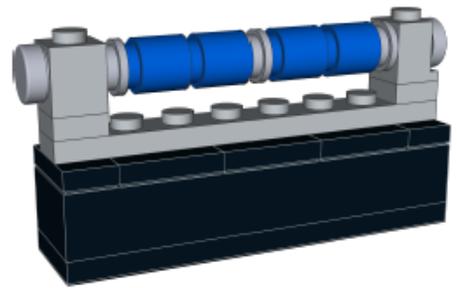
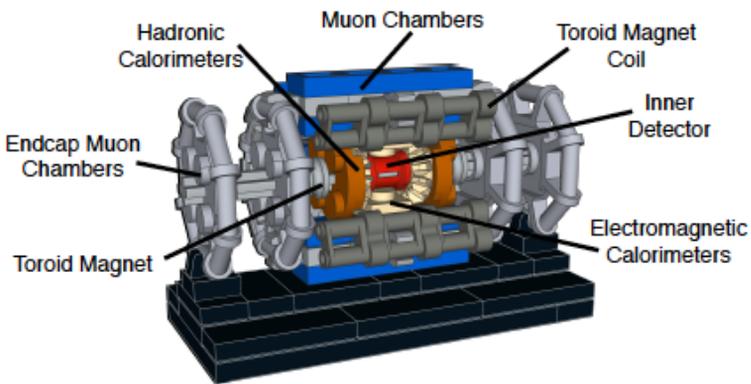
Réalisés par des  
particuliers





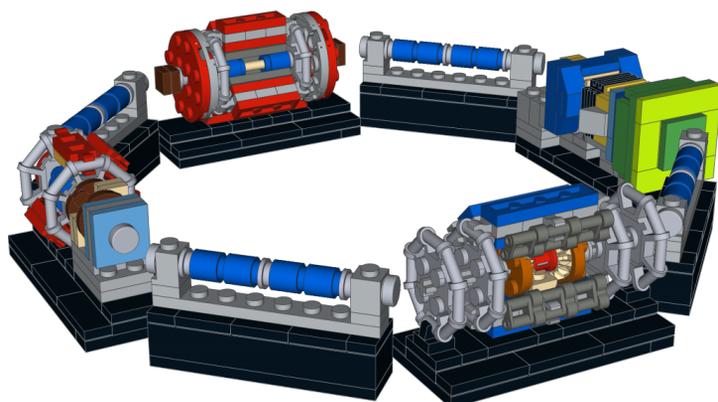
## Réseau CTA:

Trois types de  
télescopes  
Mini modèles



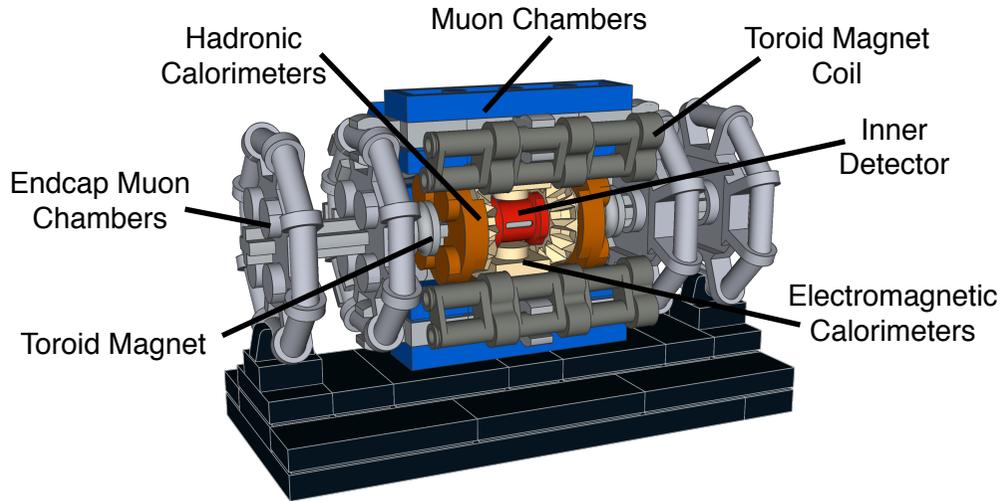
## LHC – mini modèles:

Réalisés par  
l'Université de  
Liverpool



# The ATLAS Detector

Model Designed by Nathan Readioff

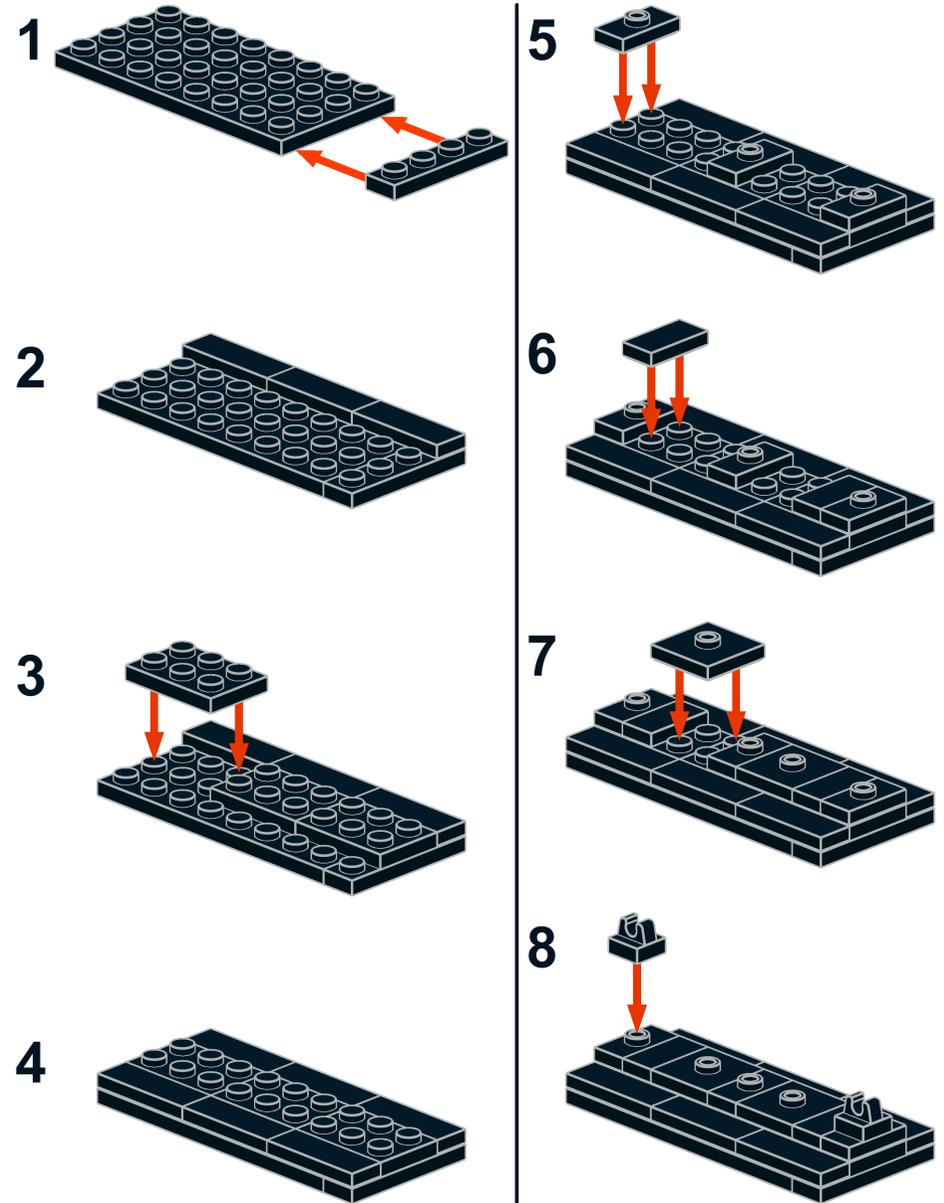


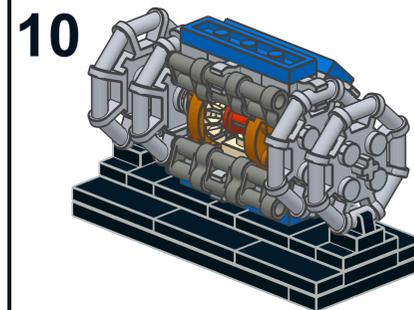
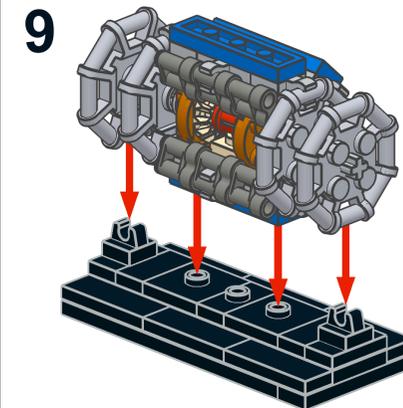
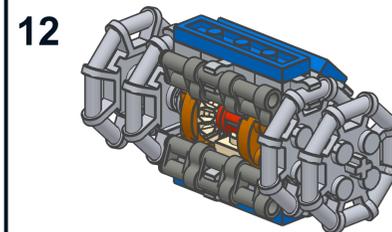
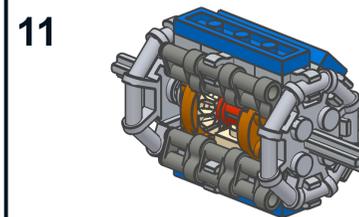
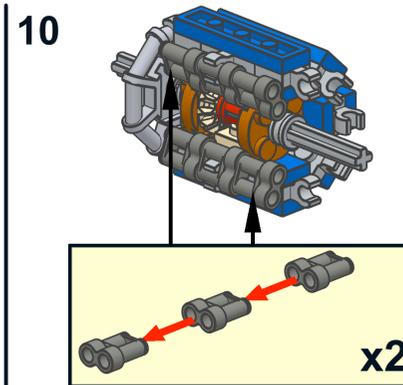
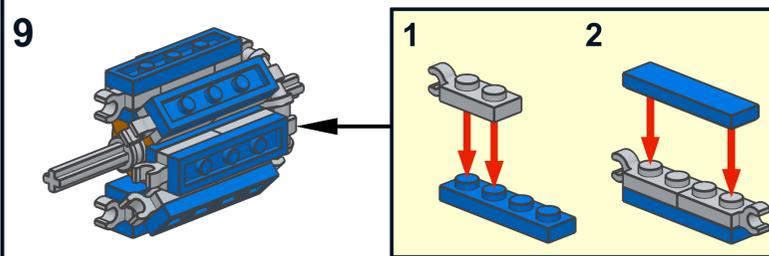
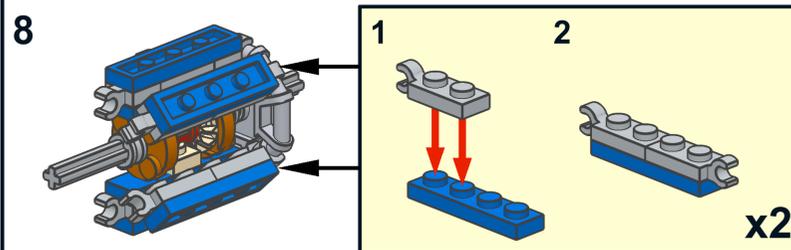
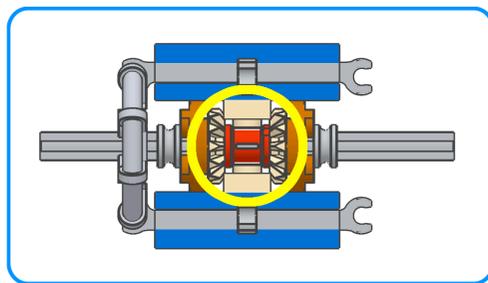
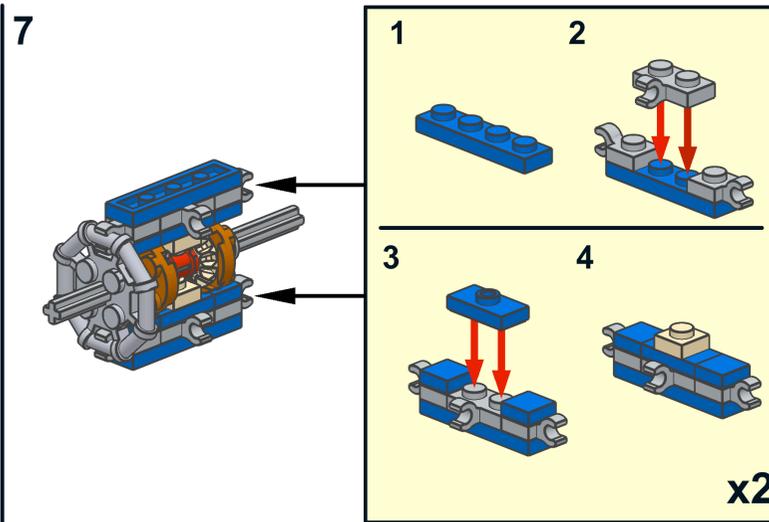
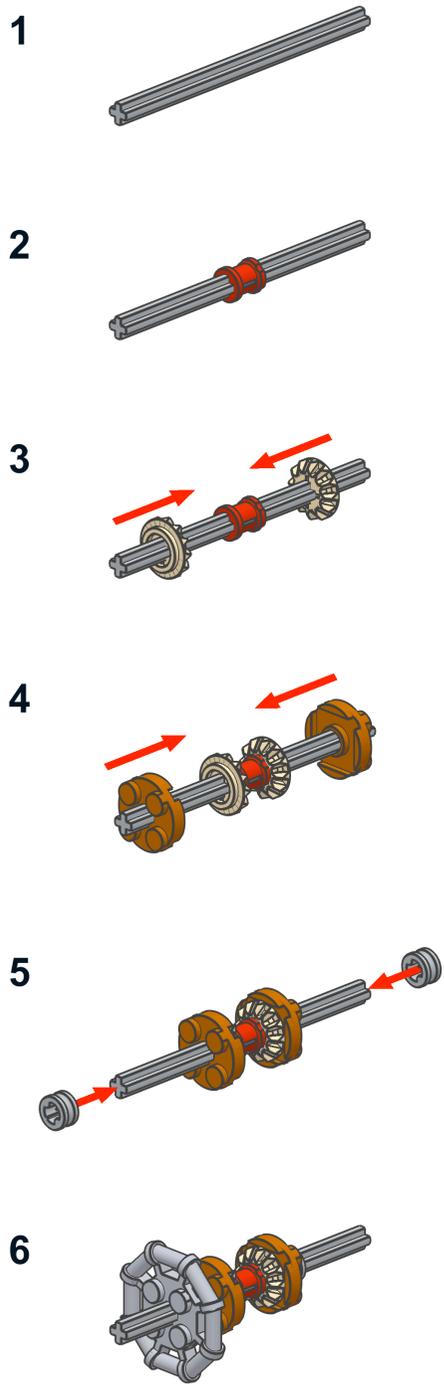
ATLAS is a general-purpose particle detector at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN, with a broad physics programme ranging from studying the Higgs boson to searching for supersymmetry and extra dimensions. Measuring 46m long and 25m tall, it is the largest of the four detectors and sits in a cavern almost 100m underground.

The LHC accelerates protons to almost the speed of light and smashes them together in the heart of ATLAS. The collision creates a melting pot of energy, producing rare and unstable particles that rapidly decay into lighter ones. ATLAS' superconducting magnets - three toroids, which give it its characteristic shape, and a solenoid - curve the path of charged particles. The multiple layers of subdetectors record the trajectory, momentum, and energy of the particles.

ATLAS' inner detector is made up of silicon sensors that track the paths of charged particles as they pass through. It also includes a layer of gas-filled straw tubes to identify electrons and positrons. Wrapped around this is the electromagnetic calorimeter, which uses layers of lead separated by liquid argon to measure the energy of electrons and photons. Additional hadronic calorimeters, built of iron and plastic scintillators, measure the energy of particle jets. The outermost layer is a spectrometer that measures massive charged particles called muons.

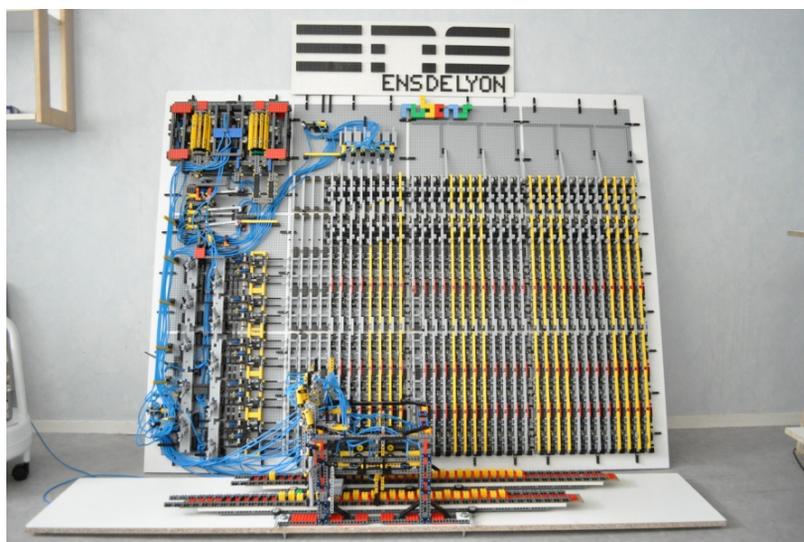
Only the ghost-like neutrinos pass through ATLAS unobserved. Physicists measure the energy found in the calorimeters to deduce the properties of these mysterious particles.





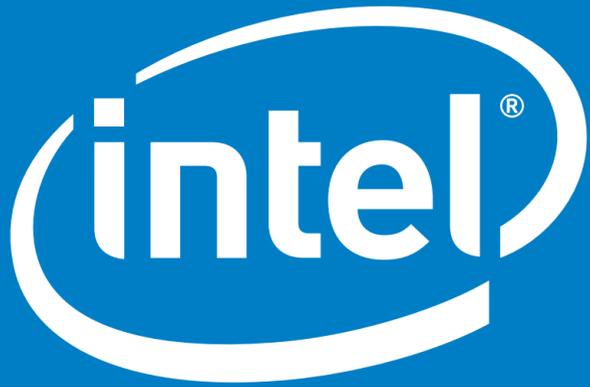


Boite Lego produite pour Intel par la société 1001brick.



Machine de Turing réalisée par l'ENS Lyon et la société 1001brick.

Achtung! Erstickungsgefahr. Kleine Bälle / Kleinteile. Nicht für Kinder unter 36 Monaten geeignet.  
 Warning! Choking hazard. Small balls / small parts. Not for children under 3 years.  
 Attention! Risque d'étouffement. Petites boules / petites pièces.  
 Avvertenza! Pericolo di soffocamento. Contiene palline / parti piccole.  
 Waarschuwing! Verstikkingsgevaar. Kleine balletjes / kleine deeltjes.  
 ¡Advertencia! Riesgo de asfixia. Pequeñas piezas redondas / piezas pequeñas.  
 Advarsel! Kvælningsfare. Små kugler / små dele.  
 Varoitus! Tukehtumisvaara. Pieniä pyöreitä osia / pieniä osia.  
 Varning! Kvävningsrisk. Små och runda delar / små delar.  
 Atenção! Perigo de asfixia. Bolas pequenas / peças pequenas.  
 Προειδοποίηση! Κίνδυνος πνιγμού. Μικρές μπάλες / Μικρά κομμάτια.  
 Внимание! Риск удушья. Маленькие шарики / Мелкие детали.



Composants LEGO® fabriqués au DANEMARK, HONGRIE, MEXIQUE, CHINE et REP. TCHÈQUE, par LEGO® Group, DK-7190 Billund, Danemark.



# Robert Noyce Building

Intel Corporation  
Siège social, Santa Clara, Californie



12+

190 pièces

Intel Corporation SAS  
Novembre 2015



Conception et réalisation  
1001bricks / les souris zélées  
pour Intel®  
Imprimé en France  
Novembre 2015  
[www.1001bricks.com](http://www.1001bricks.com)



Achtung! Erstickungsgefahr. Kleine Bälle / Kleinteile. Nicht für Kinder unter 36 Monaten geeignet.  
 Warning! Choking hazard. Small balls / small parts. Not for children under 3 years.  
 Attention! Risque d'étouffement. Petites boules / petites pièces.  
 Avvertenza! Pericolo di soffocamento. Contiene palline / parti piccole.  
 Waarschuwing! Verstikkingsgevaar. Kleine balletjes / kleine deeltjes.  
 ¡Advertencia! Riesgo de asfixia. Pequeñas piezas redondas / piezas pequeñas.  
 Advarsel! Kvælningsfare. Små kugler / små dele.  
 Varoitus! Tukehtumisvaara. Pieniä pyöreitä osia / pieniä osia.  
 Varning! Kvävningsrisk. Små och runda delar / små delar.  
 Atenção! Perigo de asfixia. Bolas pequenas / peças pequenas.  
 Προειδοποίηση! Κίνδυνος πνιγμού. Μικρές μπάλες / Μικρά κομμάτια.  
 Внимание! Риск удушья. Маленькие шарики / Мелкие детали.