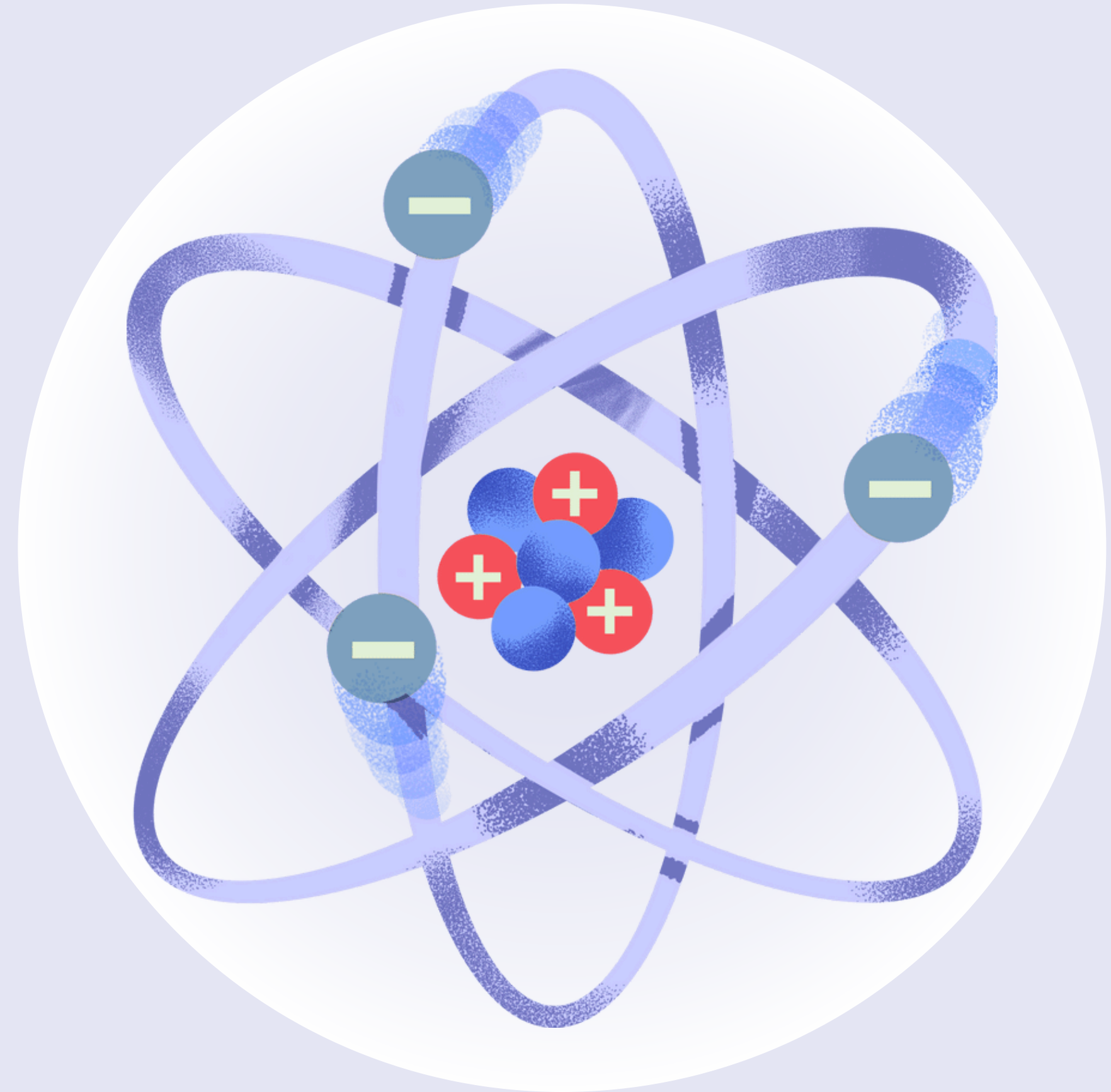
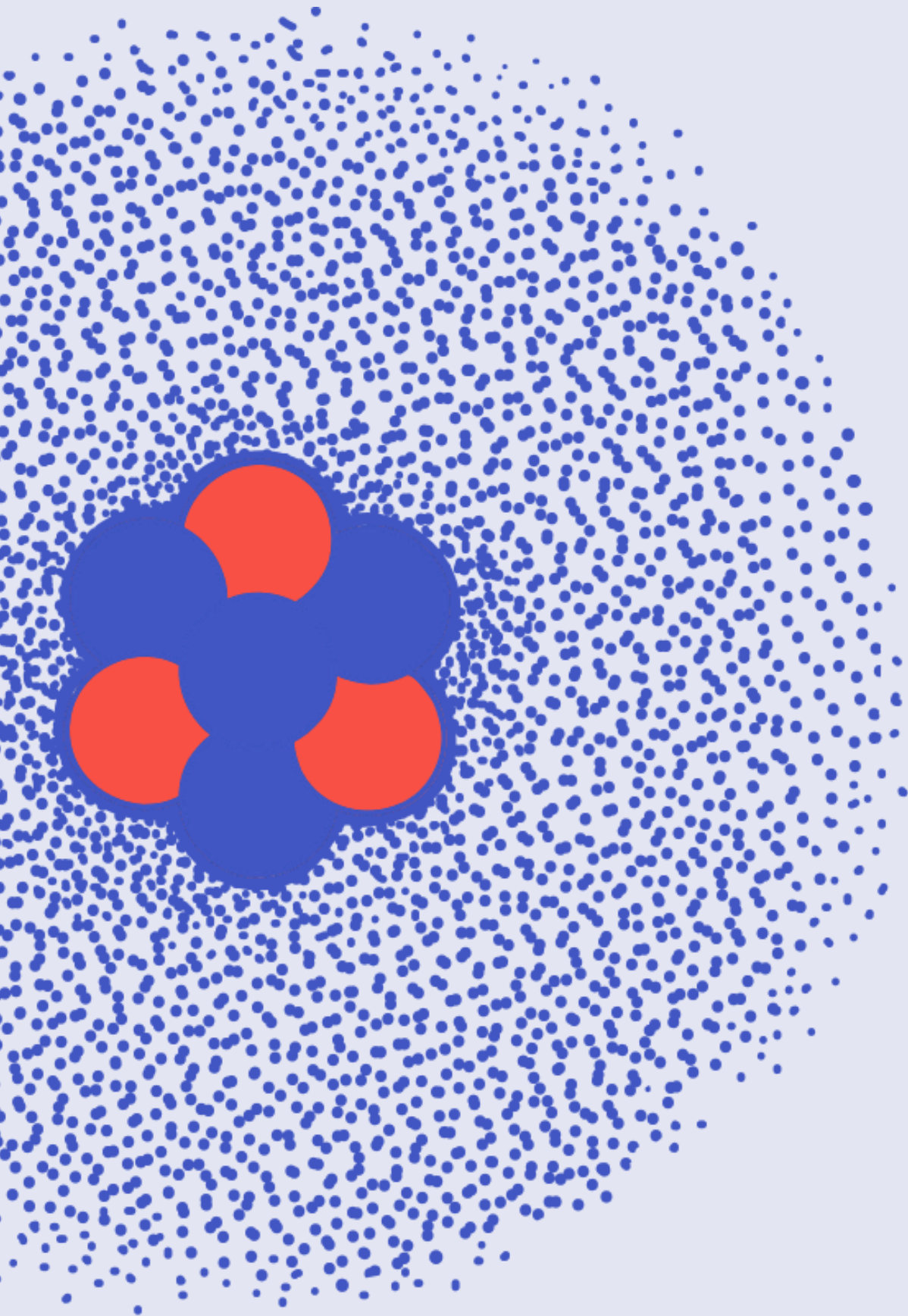


# PRÉSENTATION DE CLÔTURE

PAR JULIA ET AXELLE





# Introduction

Nous avons choisi de vous (re)présenter les thèmes que nous avons abordé cette semaine de façon brève :

- le CERN (et ses expériences)
- les particules élémentaires
- La cosmologie
- les neutrinos
- les télescopes à neutrinos antares et KM3NeT
- les TP

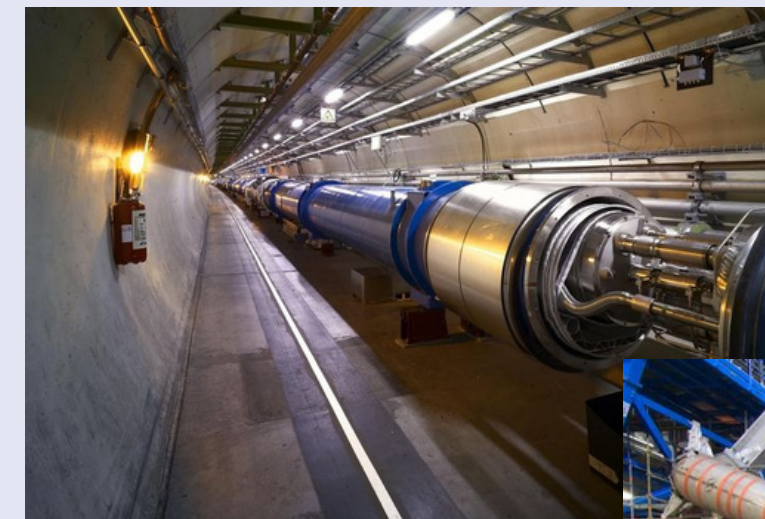
# LE CERN ET SES EXPÉRIENCES

Accélérateur de particules  
de 27km à Genève  
plusieurs expériences : LHC  
, ALICE , CMS et ATLAS

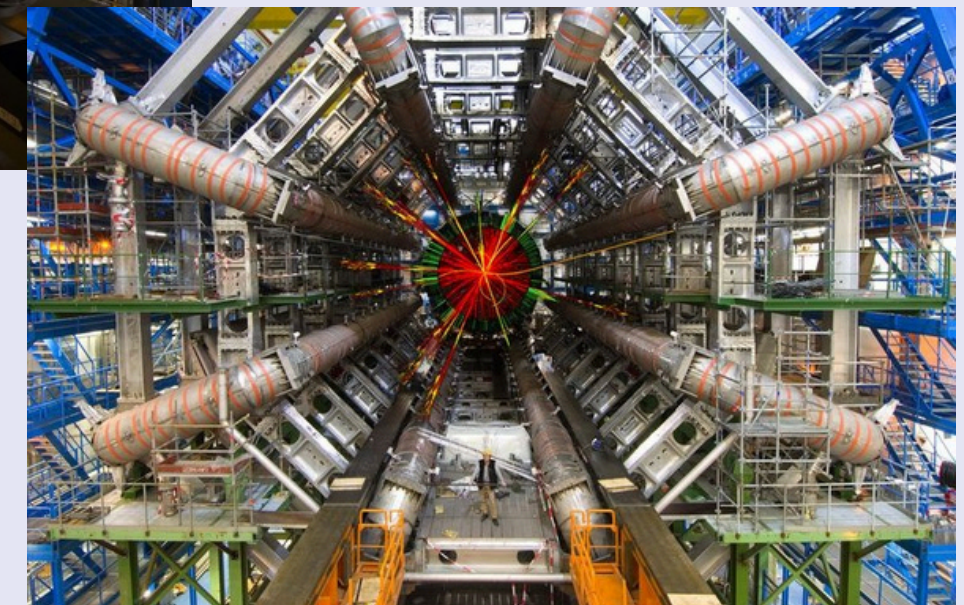
7000 tonnes  
40 millions de collisions par  
secondes

on produit 1 boson de  
higgs par seconde dans  
les conditions actuelles

Projet FCC



<--LHC



ATLAS-->

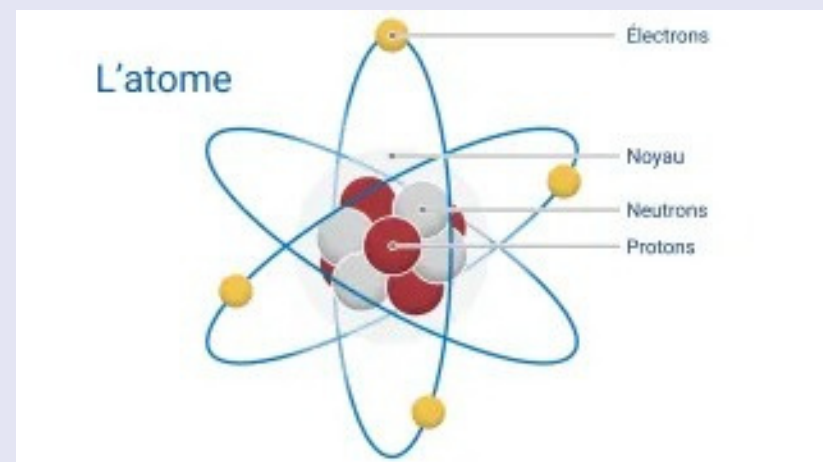
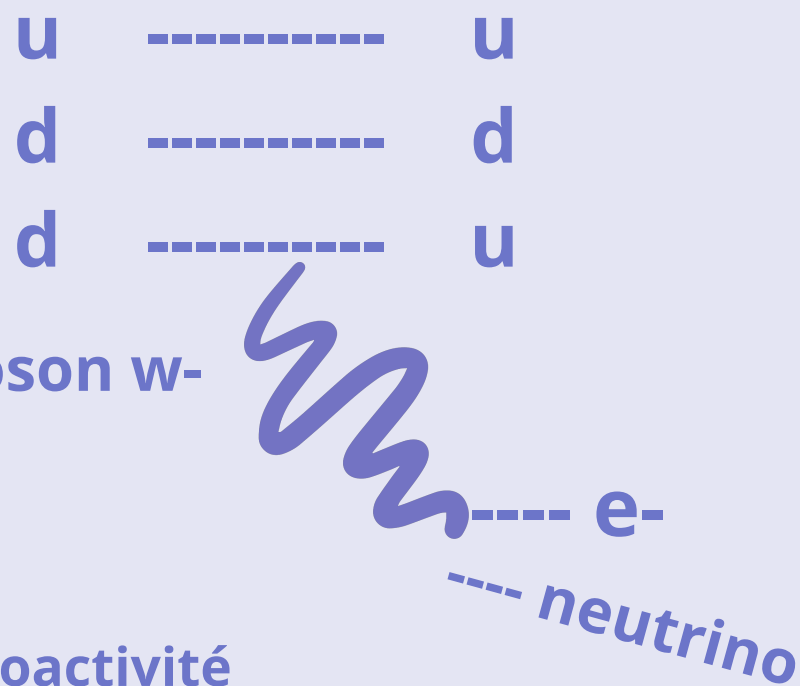
# LES PARTICULES ÉLÉMENTAIRES

- fermions : quarks et leptons
- gauge bosons
- bosons de higgs

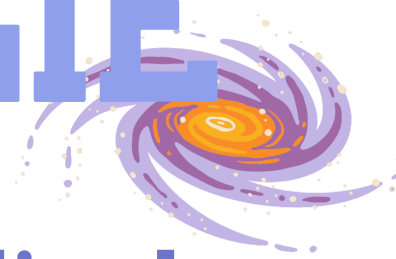
matière + antimatière = énergie

les forces : force nucléaire forte, force nucléaire faible, électromagnétisme, gravité (→ graviton?)

		three generations of matter (elementary fermions)			three generations of antimatter (elementary antifermions)			interactions / force carriers (elementary bosons)	
		I	II	III	I	II	III		
mass		$\approx 2.2 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.28 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.1 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 2.2 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.28 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.1 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 125.09 \text{ GeV}/c^2$
charge		$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{2}{3}$	0	0
spin		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	0
		<b>u</b> up	<b>c</b> charm	<b>t</b> top	<b>ū</b> antiup	<b>c̄</b> anticharm	<b>t̄</b> antitop	<b>g</b> gluon	<b>H</b> higgs
		<b>d</b> down	<b>s</b> strange	<b>b</b> bottom	<b>d̄</b> antidown	<b>s̄</b> antistrange	<b>b̄</b> antibottom	<b>γ</b> photon	
		<b>e</b> electron	<b>μ</b> muon	<b>τ</b> tau	<b>e<sup>+</sup></b> positron	<b>μ̄</b> antimuon	<b>τ̄</b> antitau	<b>Z<sup>0</sup></b> Z <sup>0</sup> boson	
		<b>ν<sub>e</sub></b> electron neutrino	<b>ν<sub>μ</sub></b> muon neutrino	<b>ν<sub>τ</sub></b> tau neutrino	<b>ν̄<sub>e</sub></b> electron antineutrino	<b>ν̄<sub>μ</sub></b> muon antineutrino	<b>ν̄<sub>τ</sub></b> tau antineutrino	<b>W<sup>+</sup></b> W <sup>+</sup> boson	<b>W<sup>-</sup></b> W <sup>-</sup> boson



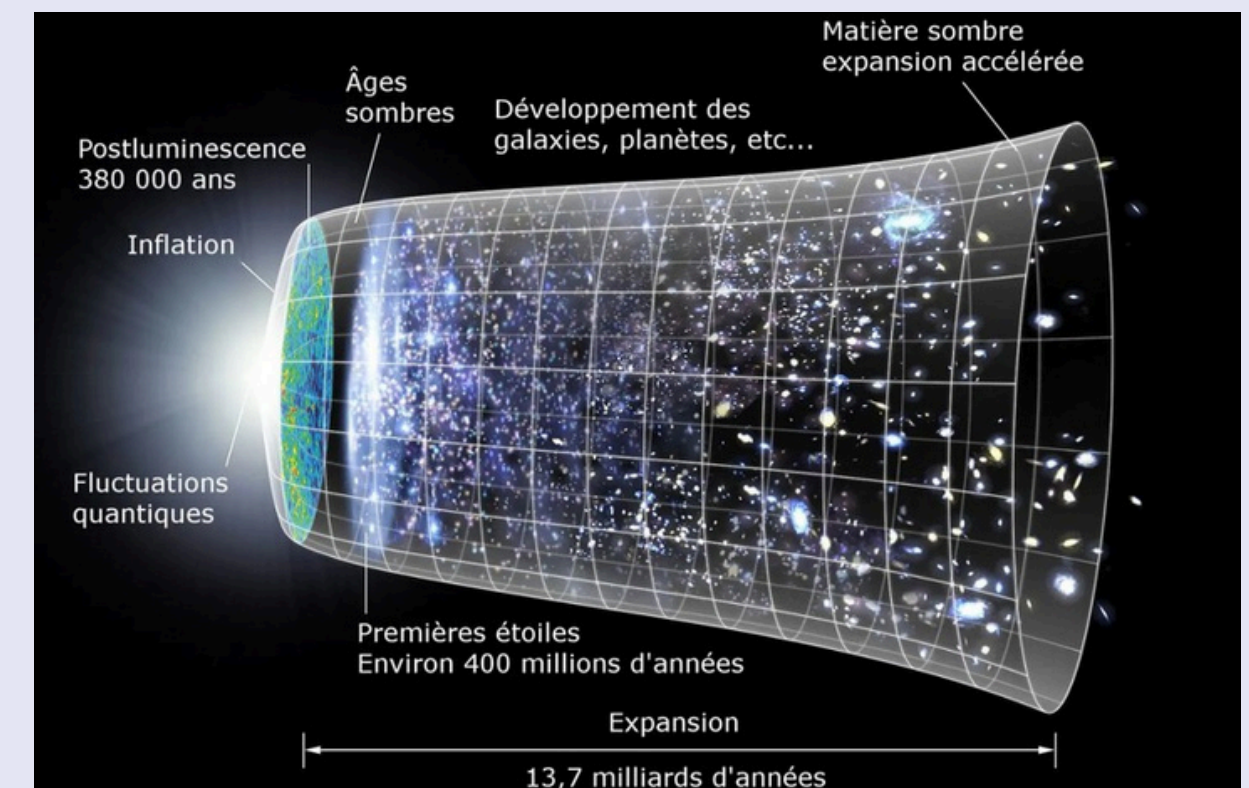
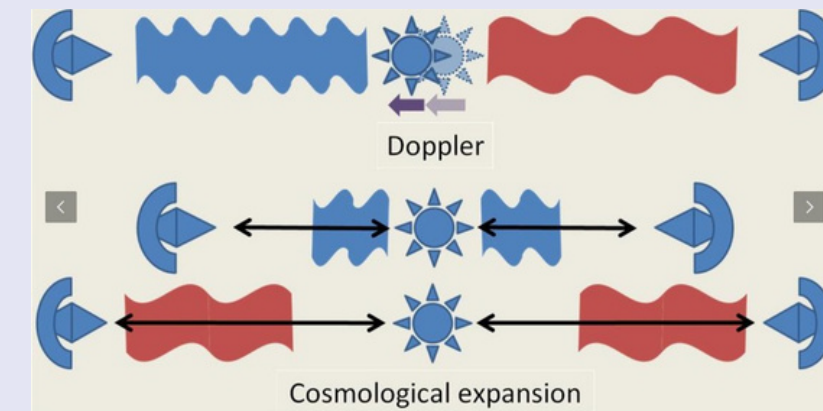
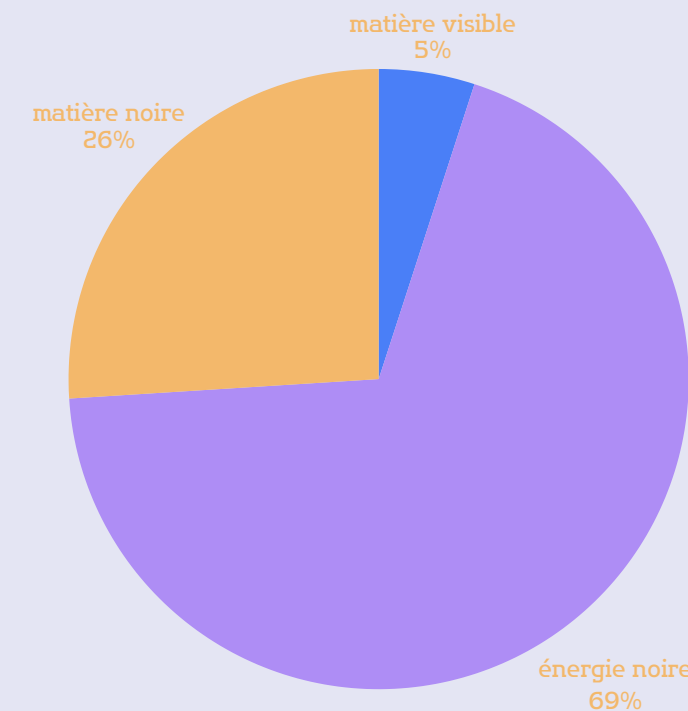
# LA COSMOLOGIE



L'univers observable : 93 milliard  
d'annee lumieres

L'expansion de l'univers : --> la distance  
entre les galaxies augmente (redshift =  
décalage vers le rouge )

Le lentillage : l'energie déforme les  
photons (hypothèse : la matière noir  
déforme et créer donc ce lentillage )  
+ on observe qu'il manque de la masse  
dans les galaxies => présence de matière  
noire ?



# LES NEUTRINOS

le neutrino est une particule élémentaire : ce sont des leptons électriquement neutres. Ils viennent du soleil (pas uniquement) et ont une masse très TRÈS faible. Cette particule est très difficile à détecter : elle n'interagit que très rarement. → ils donnent une image très peu déformée de ce qu'il s'est passé à l'origine de l'univers

Tableau des particules élémentaires du Modèle standard

Fermions (3 générations de la matière)			Bosons de jauge			
	I	II	III			
Quarks	$\approx 2,3 \text{ MeV}/c^2$ 2/3 1/2 u up	$\approx 1,275 \text{ GeV}/c^2$ 2/3 1/2 c charm	$\approx 173,21 \text{ GeV}/c^2$ 2/3 1/2 t top	0 0 1 $\gamma$ photon	électro- magnétisme	$125,7 \text{ GeV}/c^2$ 0 0 H <sup>0</sup> boson de Higgs
	$\approx 4,8 \text{ MeV}/c^2$ -1/3 1/2 d down	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$ -1/3 1/2 s strange	$\approx 4,18 \text{ GeV}/c^2$ -1/3 1/2 b bottom	0 0 1 g gluon	interaction forte	
Leptons	$< 2,2 \text{ eV}/c^2$ 0 1/2 $\nu_e$ neutrino électronique	$< 0,17 \text{ MeV}/c^2$ 0 1/2 $\nu_\mu$ neutrino muonique	$< 15,5 \text{ MeV}/c^2$ 0 1/2 $\nu_\tau$ neutrino tauique	91,2 GeV/c <sup>2</sup> 0 0 1 Z <sup>0</sup> boson Z <sup>0</sup>	interaction faible	
	$0,511 \text{ MeV}/c^2$ -1 1/2 e électron	$105,7 \text{ MeV}/c^2$ -1 1/2 $\mu$ muon	$1,777 \text{ GeV}/c^2$ -1 1/2 $\tau$ tau	80,4 GeV/c <sup>2</sup> $\pm 1$ 1 W <sup><math>\pm</math></sup> boson W	interaction faible	

Masse	$\approx 173,21 \text{ GeV}/c^2$
Charge	2/3
Spin	1/2
Nom	top
Symbole	t

# ANTARES ET KM3NET

POUR ÉTUDIER LES NEUTRINOS COSMIQUES, DES TÉLESCOPES À NEUTRINOS UTILISENT D'ENORMES VOLUMES D'EAU AVEC DES TUBES PHOTOMULTIPLICATEURS AFIN DE CAPTURER LES INTERACTIONS DES NEUTRINOS

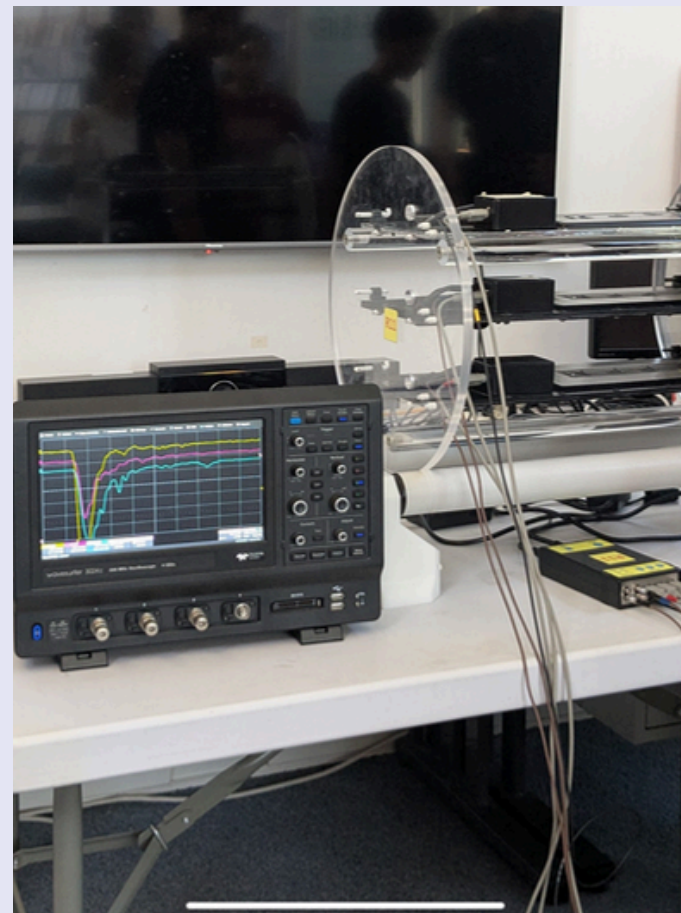
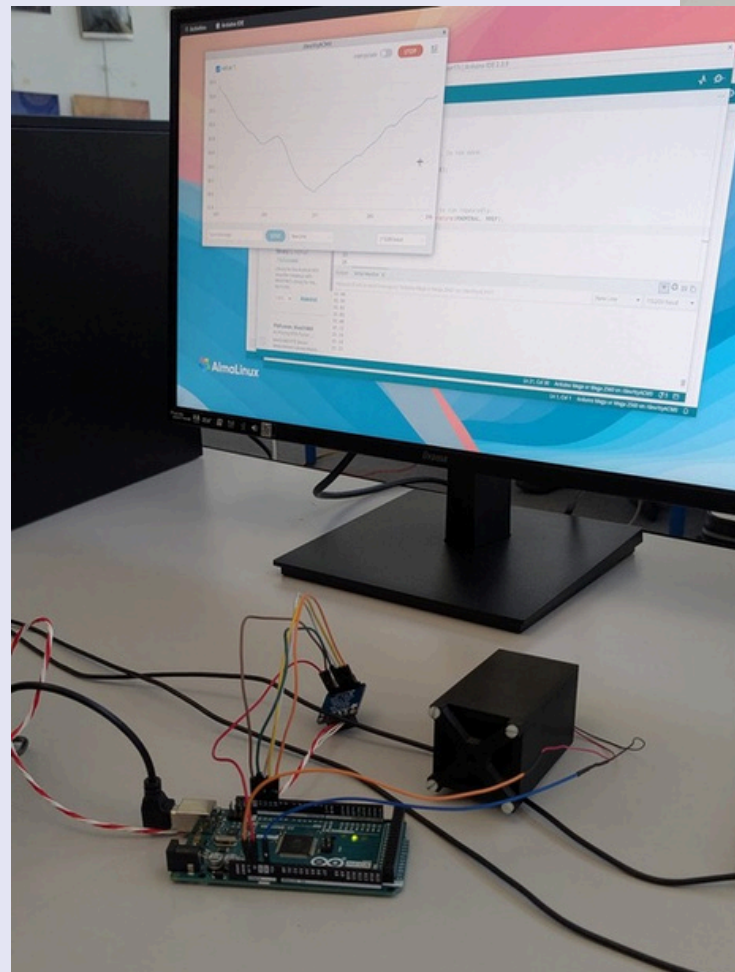
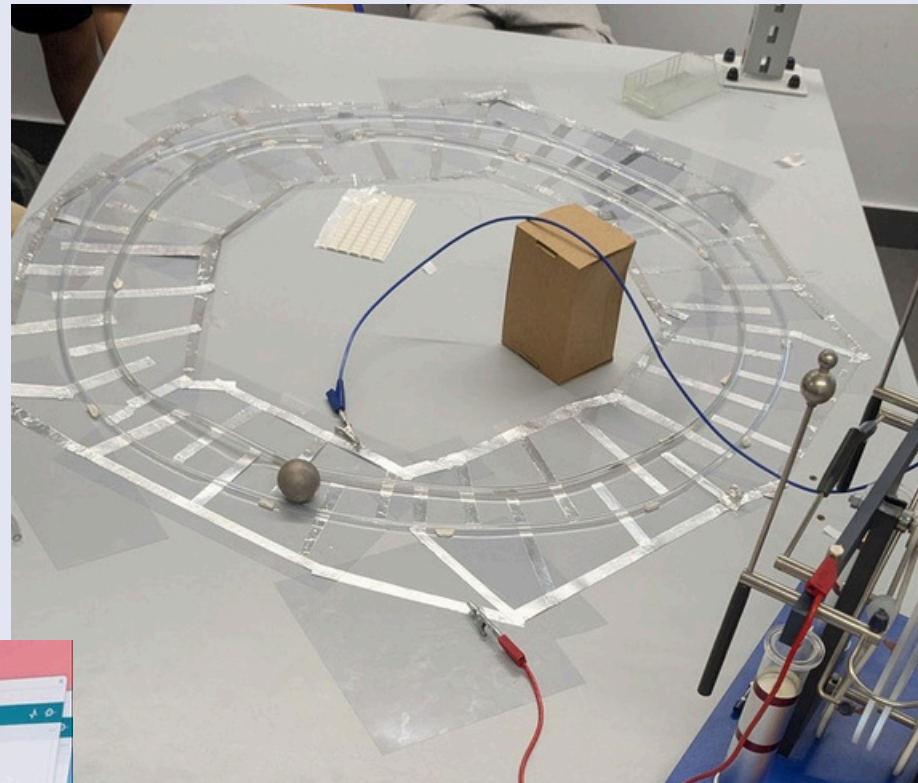
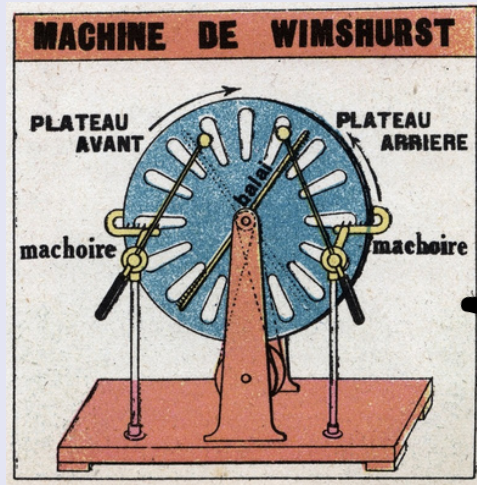
AVANTAGES DES NEUTRINOS :

ÉLECTRIQUEMENT NEUTRE → PAS DÉVIÉS PAR LES CHAMPS MAGNÉTIQUES INTERAGIS FAIBLEMENT → S'ÉCHAPPENT DES RÉGIONS DENSES DE L'UNIVERS



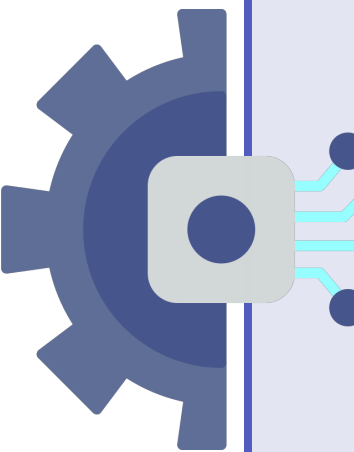
~1 MILLIER DE CAPTEURS DE LUMIÈRE JUSQU'À 2480 M DE PROFONDEUR (DANS L'OCEAN, AU LARGE DES CÔTES)

ON DÉTECTE 2-3 NEUTRINOS PAR JOUR  
→ ON RECHERCHE CEUX QUI TRAVERSENT LA TERRE (MONTENT) POUR TRIER ENTRE LES NEUTRINOS ET LES MUONS



## TP

- les rayons cosmiques :  
collecte de données avec un tomographe (muons)
- fabriquer un accélérateur :  
bandes + et bandes -  
permettant à la balle  
d'avancer (étant attirée)
- arduino



# IMPRESSIONS SUR LA SEMAINE :

## Les tp apportent vraiment un +

a apprécié ce stage intéressant, cadre de travail agréable (la température est élevée il fait chaud)

agréable, milieu de personnes partageant la même passion , personnels sympa , top

c'était super et très intéressant , peut être + d'intervenantES , on a vu pleins de choses

c'était incroyable et on a appris et approfondie pleins de notions

La semaine c'est bien passé (aurait voulu que le tp marche mais c'est normal)

--> appris plein de notions , mais peut être faire plus simple au début du stage et plus compliqué au fur et a mesure

bien , on a appris pleins de choses , bonne ambiance

**MERCI DE NOUS AVOIR**

**ÉCOUTER**

**et merci à vous pour ce stage**

