

DETECTEUR DE MUONS



Faire parvenir les données captées par le détecteur de muons à un site web accessible depuis d'autres établissements

- ISN TS4-

Lebreton Jason

Boyer Jékhiel

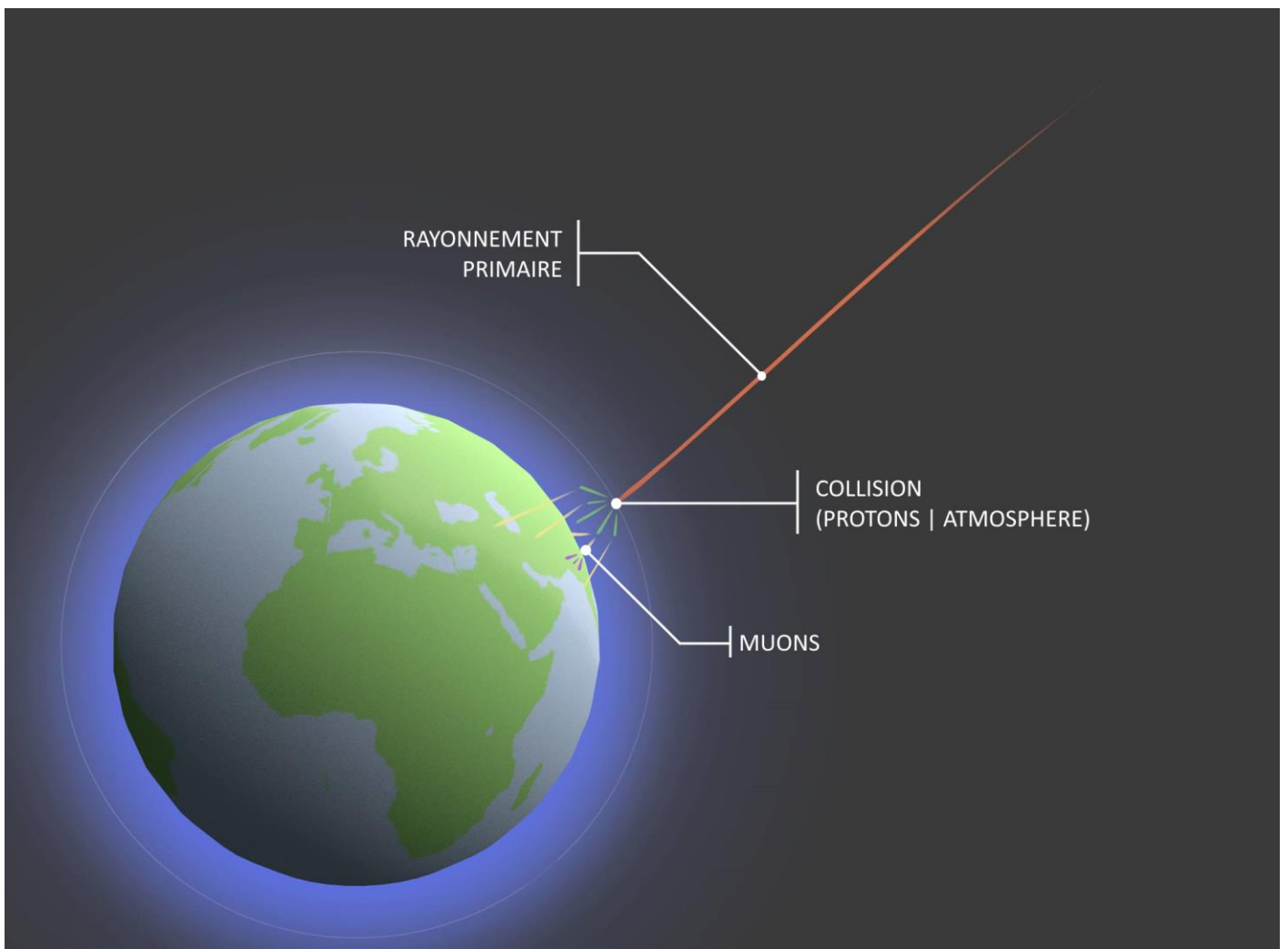
- Contexte

- Le détecteur COSMIX est sous la responsabilité de plusieurs établissements
 - Le transport de l'appareil comporte des risques
 - Il faut rendre l'accès aux données captées par le détecteur disponible à tous ces établissements de façon simultanée, en continu et donc de façon à limiter les risques comportés lors du transport de la malette
- Solution envisagée
 - Développement d'un site web sur lequel les données seront rendues disponibles en « temps réel »
 - Extraction des données depuis le détecteur COSMIX
 - Stockage des données récupérées
 - Affichage des données stockées sur le site web



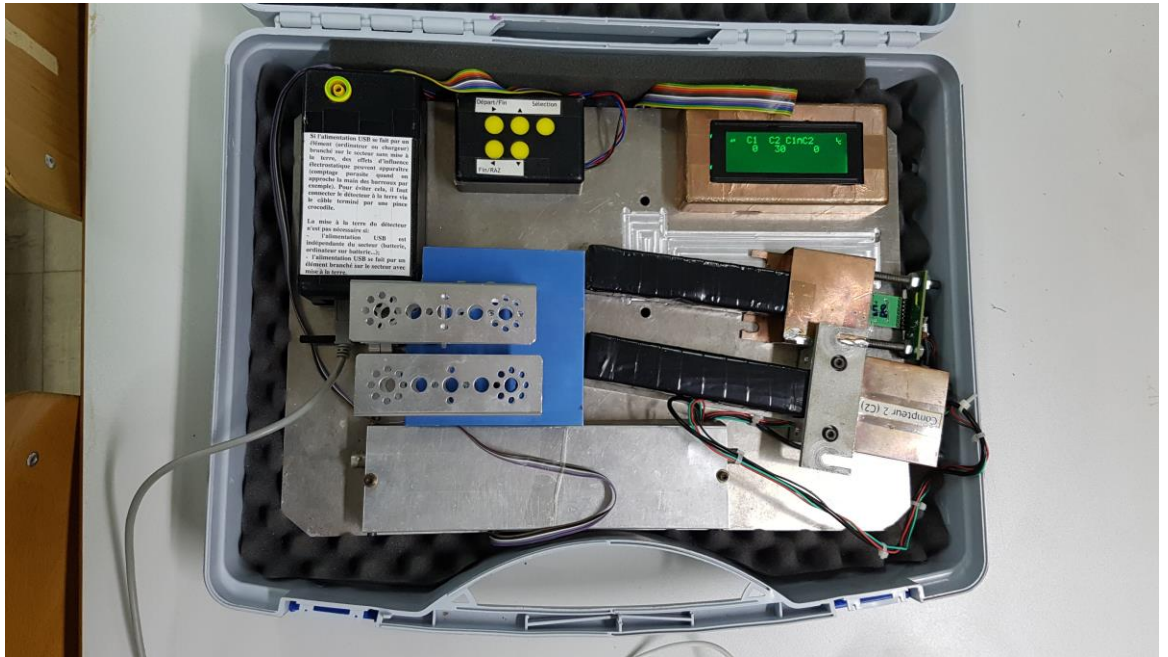
C'EST PARTI !

- UN MUON

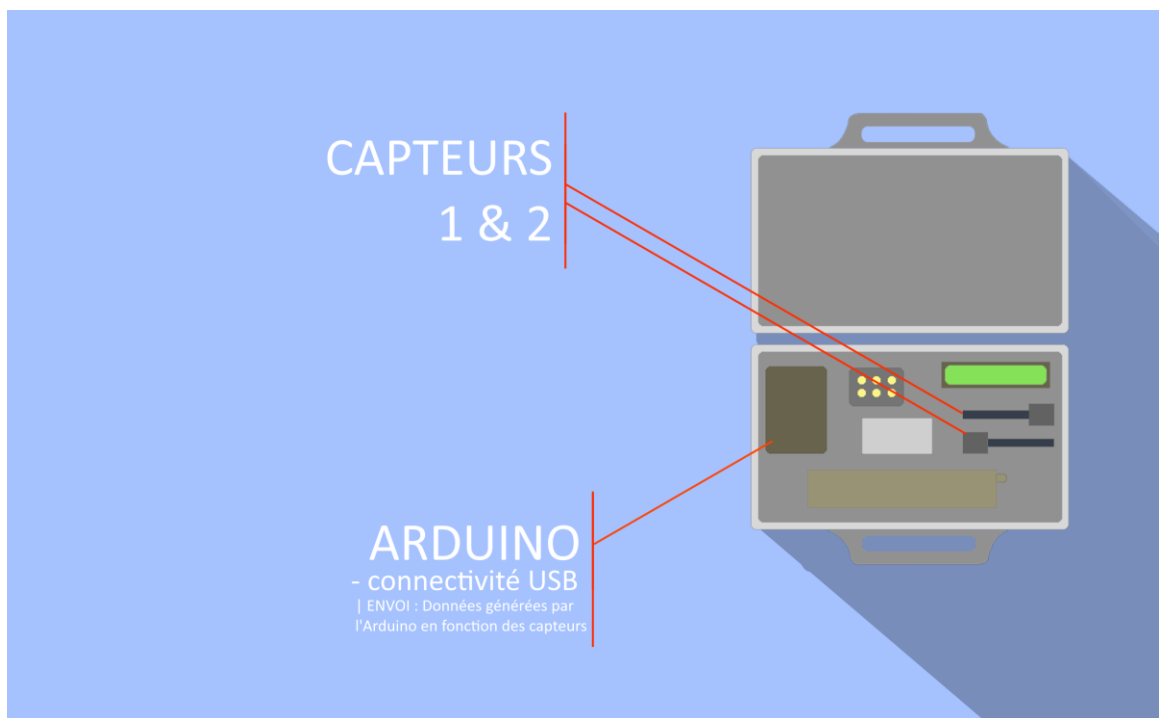


- Particule résultant de la collision d'un proton avec les atomes de l'atmosphère terrestre
- Les protons représentent 87% des particules bombardant la Terre. Dans ce cadre, ils sont appelés « Rayonnement primaire »

- DETECTEUR DE MUONS – COSMIX



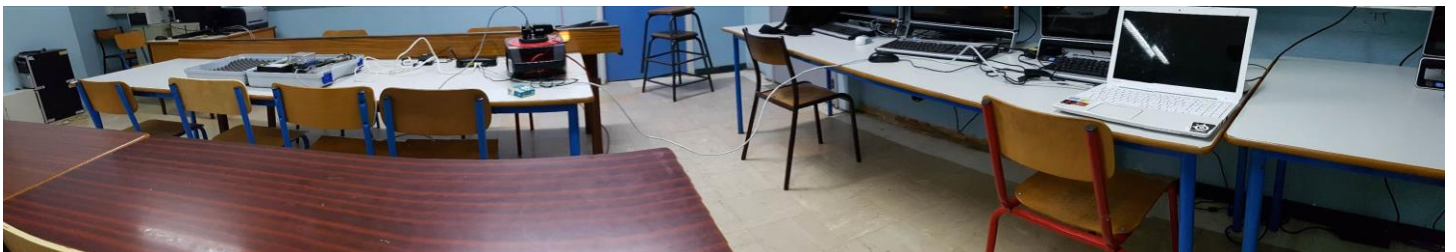
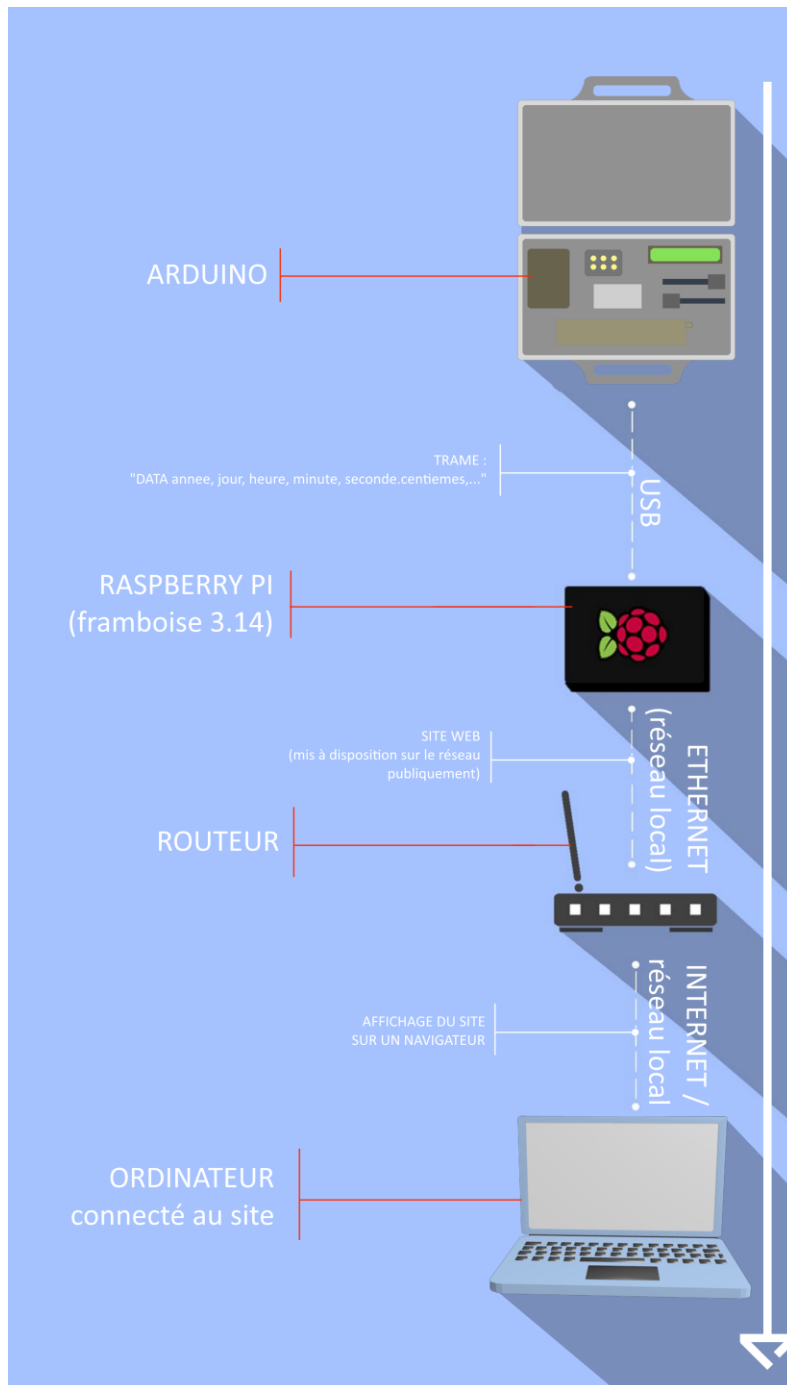
- Photographie du détecteur de muons COSMIX



- Description de la composition du détecteur COSMIX utile dans le cadre du projet

- o L'arduino transmet, à chaque tour de boucle de son programme, une trame de donnée par sa connectivité USB.
- o La trame répond à une syntaxe précise :
 - Elle commence par « **DATA** *trame* »
 - Les différentes informations telles que la date, l'altitude ou les compteurs de muons sont séparées par des virgules

- CONCEPTION DE LA METHODE UTILE A LA MISE A DISPOSITION DES DONNEES SUR UN SITE WEB EN « TEMPS REEL »



- Organisation de l'espace de travail
 - o Raspberry Pi
 - o Détecteur de muons (Arduino)
 - o Routeur
 - o Ordinateur connecté au routeur (Adresse locale donnée par DHCP)

- PROGRAMMATION DU RASPBERRY PI
 - 2 Phases
 - 1) Récupération des trames + enregistrement des trames dans une base de données
 - 2) Affichage des trames sur le site depuis la BDD



- Détecteur COSMIX connecté au Raspberry PI par USB

1. Récupération des trames + Enregistrement dans une base de données

Python
+
MySQL

ENTREE	Librairie "serial" : récupération des données entrante sur le port USB
USB :	
Chaine de caractères	Méthode .read() : Récupération caractère par caractère de la trame
	Reconstitution de la trame en une chaine de caractère
	Enregistrement de la chaîne dans une base de donnée (MySQL)

2. Affichage des trames sur le site depuis la Base de données

AJAX
+
PHP

ENTREE	Connexion à la base de données
Base de données	(PHP)
	Récupération des x dernières trames
	Requête de données AJAX vers la page PHP
	Affichage des x dernières trames sur le site web

- Utilisation du Raspberry PI

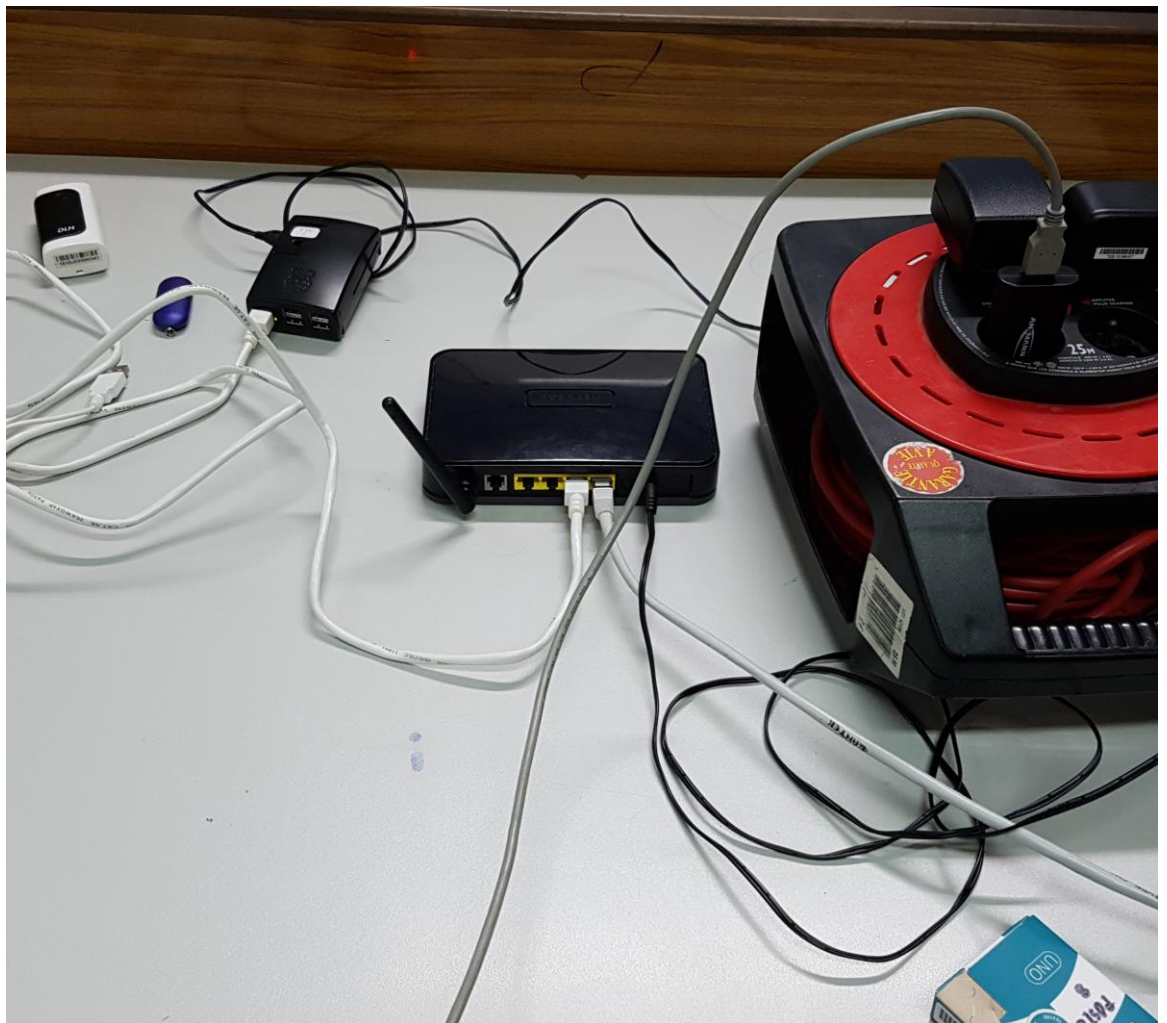
- o Commande par SSH ([pi@192.168.0.2](ssh://pi@192.168.0.2)) depuis l'ordinateur portable (gain de vitesse de production)

- CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNEE

- Colonnes :

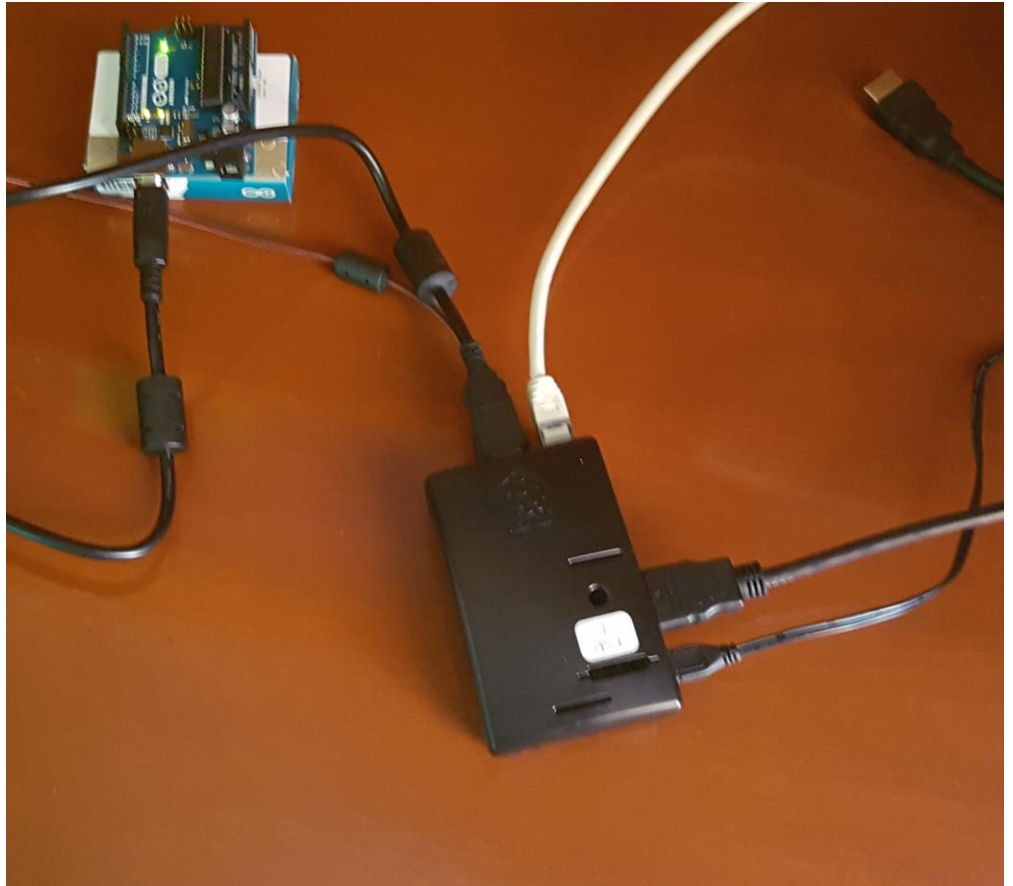
- Année
 - Mois
 - Jour
 - Heure
 - Minute
 - Seconde.centieme
 - Nombre de satellites utilisés
 - Temps passé depuis l'allumage (en millisecondes)
 - Latitude
 - Longitude
 - Altitude du GPS
 - Température
 - Pression
 - Trigger 1
 - Trigger 2
 - Trigger 1&2
 - Compteur 1
 - Compteur 2
 - Coïncidences

- Mise à disposition du site sur un réseau public
 - Apache 2
 - Module permettant la mise à disposition du contenu du dossier « /var/www » sur un site accessible à l'adresse IP du Raspberry Pi depuis un navigateur
 - Lorsqu'il sera accessible depuis le site du Lycée, le site comportant les données sera consultable depuis tout appareil connecté à Internet
 - Donc, la problématique est bien respectée :
 - Le site est consultable depuis tous les établissements scolaires (ayant accès à Internet)

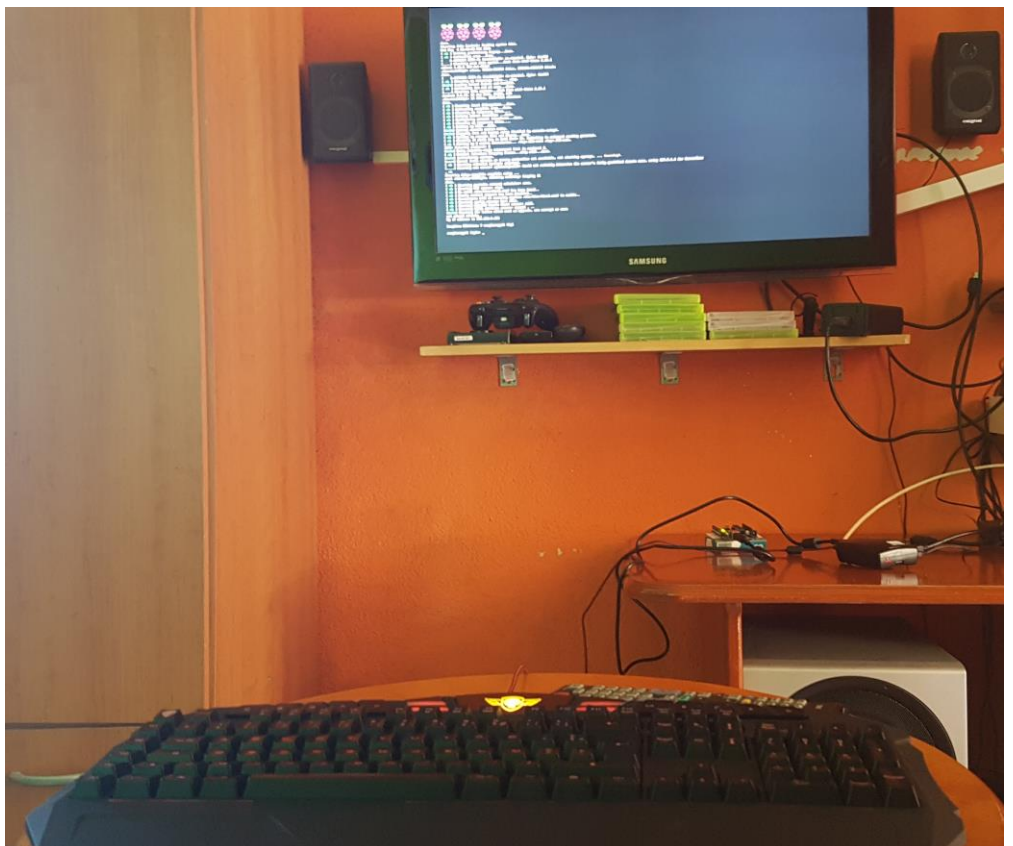


- Raspberry PI connecté à un routeur, site disponible en réseau local (Adresse IP locale : 192.168.0.2)

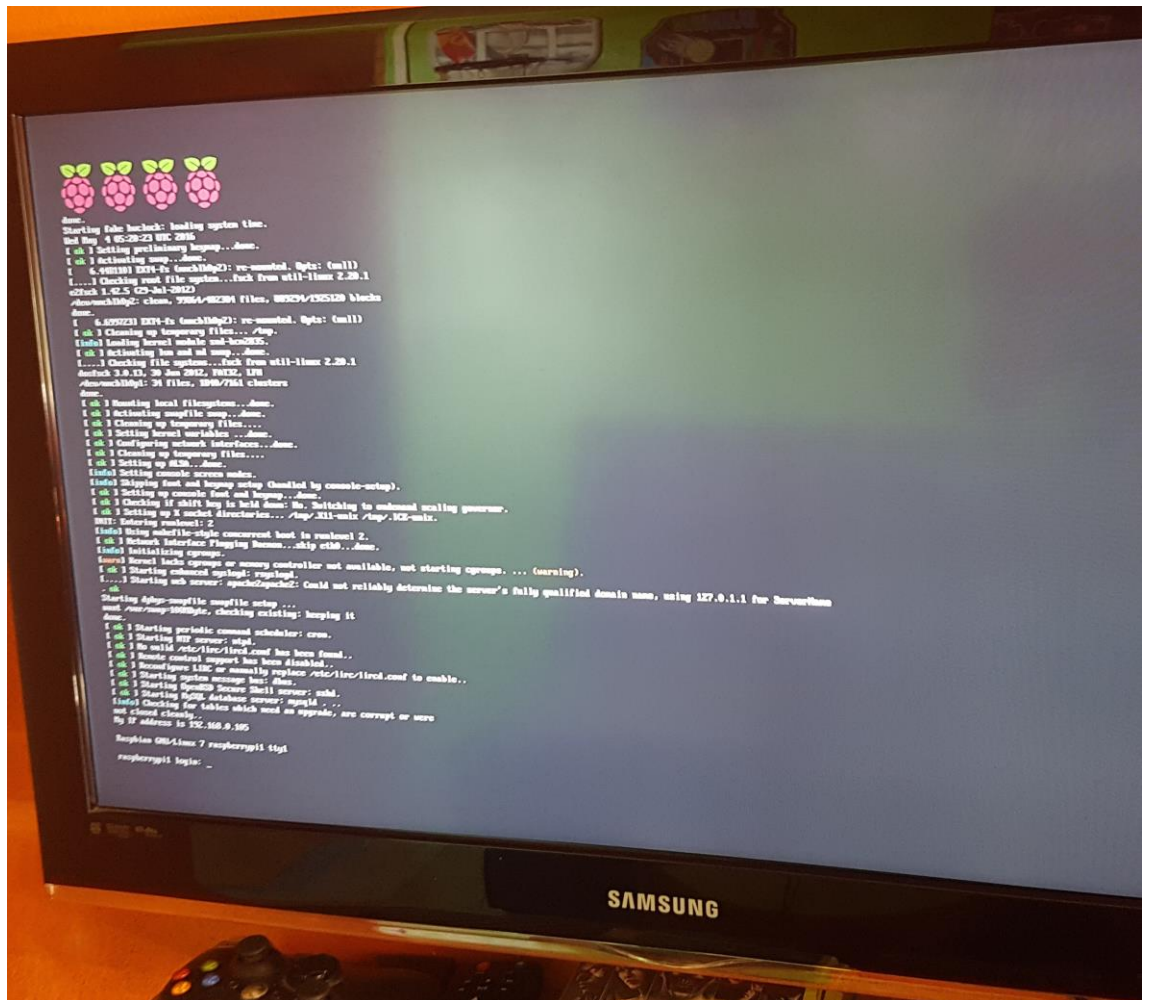
- Travail à domicile



- Raspberry PI connecté à un Arduino programmé pour envoyer des trames de même syntaxe que celles du COSMIX par USB



- Disposition de « l'espace de travail »



- Affichage de l'adresse IP locale du Raspberry PI (Pour la commande par SSH)
 - o En l'occurrence : **192.168.0.105**

- Partie du projet non réalisée (Idées d'amélioration du programme existant)
 - o Graphiques
 - Nous aurions souhaité utilisé un module tel que JSX Graph afin de réaliser un graphique dynamique dont la courbe serait fonction du nombre de muons comptés par le premier capteur, par le deuxième capteur et les coïncidences (Muons captés à la fois par le premier et le deuxième capteur) par minute

- Commandes Administrateur
 - Permettre à un individu disposant du mot de passe administrateur d'avoir un contrôle sur divers éléments, tels que :
 - Le déroulement du programme Python (chargeant les trames reçues par le détecteur vers la base de données)
 - Arrêt / Démarrage du programme
 - Vidage du buffer du Raspberry PI
 - Information des erreurs d'exécution éventuelles du programme Python
 - Déterminer l'unité de temps dont la densité de muons comptés est fonction (par défaut : 1 minute)

- Rapports personnels



- Lebreton Jason

- 17 ans
- Sciences de l'ingénieur – TS4
- Passionné d'informatique
 - Programmation
 - Réseaux
 - Editing

- Cette année d'ISN a été très intéressante. Au début d'année, je savais déjà faire de la programmation, notamment en PHP, JS, C# et je savais utiliser des bases de données avec MySQL. Cependant je n'avais jamais programmé en Python, et je ne me suis jamais impliqué dans un projet tel que celui-ci (composé de plusieurs parties, nécessitant l'usage de plusieurs langages de programmation). Je connaissais déjà mon coéquipier, nous étions dans la même classe l'année dernière et l'avons été à nouveau cette année. Aussi, nous avons pu être informés du déroulement de concours tels que la WebCup Junior, la WebCup, Prologin et de stages de développement web tels que la Web Elite, du fait que nous avions cette spécialité (sans cela, nous n'aurions été informés de ces événements et n'aurions pu y participer). C'était fort dynamique, intéressant, particulièrement car nous avons composé le projet sur lequel nous avons travaillé cette année. Ce qui motive davantage à être intègre au sein de celui-ci. Je remercie ainsi Mr. Busser pour sa présence qui a été très utile à notre développement, aussi bien en cours qu'en concours. Ce fût très constructif.



- Boyer Jékhiel

- 18 ans
- Sciences de l'ingénieur – TS4
- Passionné de dessins / Informatique
 - Modélisation 3D
 - Tablette graphique (dessin numérique)

- Pendant cette année, plus particulièrement cette fin d'année, mon coéquipier et moi-même avons travaillé sur le projet « Détecteur de Muons ». Ce projet nous a permis d'ouvrir non seulement notre culture générale mais aussi de nous investir pleinement dans une activité que nous n'aurions pas trouvée dans une autre spécialité. Le projet « muons » nous a aussi permis de nous améliorer dans les sciences du numérique et nous a appris à travailler en autonomie. Je suis donc très satisfait d'avoir participé à ce projet cette année.