

ORNE SKY SAT



Remove Before Science

F4KLQ

MOSTEL Mathieu & HALLEY Marie

La démarche technologique

- Besoin
- Cahier des charges
- Conception de l'avant-projet
- Analyse de fabrication
- Fabrication
- Evaluation

Le Besoin

- Construire une maquette en lien avec le domaine du spatial afin de comprendre que la lumière peut transporter de l'information.

-Sciences et Technologie - Cycle 3

-Physique-Chimie - Cycle 4

-Seconde - Enseignement commun de Physique Chimie

-Première - Enseignement scientifique commun

Sciences et Technologie - Cycle 3

Identifier un signal et une information

Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...).

» Nature d'un signal, nature d'une information, dans une application simple de la vie courante.

Introduire de façon simple la notion de signal et d'information en utilisant des situations de la vie courante : feux de circulation, voyant de charge d'un appareil, alarme sonore, téléphone...

Élément minimum d'information (oui/non) et représentation par 0, 1.

Physique Chimie - Cycle 4

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
<p>Signaux lumineux</p> <p>Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant.</p> <p>Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux.</p> <p>Utiliser l'unité « année lumière » comme unité de distance.</p> <ul style="list-style-type: none">» Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année lumière.» Modèle du rayon lumineux.	<p>L'exploitation de la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux peut conduire à travailler sur les ombres, la réflexion et des mesures de distance.</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques d'emploi des sources lumineuses (laser par exemple).</p> <p>Les élèves découvrent différents types de rayonnements (lumière visible, ondes radio, rayons X ...)</p>
<p>Signaux sonores</p> <p>Décrire les conditions de propagation d'un son.</p> <p>Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.</p> <ul style="list-style-type: none">» Vitesse de propagation.» Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.	<p>Les exemples abordés privilégient les phénomènes naturels et les dispositifs concrets : tonnerre, sonar...</p> <p>Les activités proposées permettent de sensibiliser les élèves aux risques auditifs.</p>
<p>Signal et information</p> <ul style="list-style-type: none">» Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information.	

Seconde - Enseignement commun de Physique Chimie

1. Émission et perception d'un son

La partie « Acoustique » vise à consolider les connaissances de collège : des schémas explicatifs de l'émission, de la propagation et de la réception sont maintenant proposés. L'étude de la perception d'un son est l'occasion d'initier les élèves à la lecture d'une échelle non linéaire et de les sensibiliser aux dangers liés à l'exposition sonore.

Les domaines d'application sont multiples : musique, médecine, sonar, audiométrie, design sonore, etc. Les outils d'investigation tels que capteurs (éventuellement ceux d'un smartphone), microcontrôleurs, logiciels d'analyse ou de simulation d'un signal sonore, sont également très variés et permettent d'illustrer le caractère opérationnel de la physique-chimie.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Vitesse de propagation. Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.

2. Vision et image

La partie « Optique » vise à consolider le modèle du rayon lumineux, à introduire la notion de spectre et à montrer que les phénomènes de réflexion et de réfraction sont bien décrits par des relations mathématiques. Le programme propose également une première approche de la notion d'image d'un objet et de sa formation.

De nombreux domaines d'application sont concernés : vision humaine, photographie, astrophysique, imagerie scientifique, arts graphiques et du spectacle. Cette partie du programme est source de nombreuses expérimentations démonstratives et quantitatives.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation. Modèle du rayon lumineux.

3. Signaux et capteurs

Les signaux électriques sont très présents dans la vie quotidienne. L'électricité est un domaine riche tant sur le plan conceptuel qu'expérimental, mais délicat à appréhender par les élèves car les grandeurs électriques ne sont pas directement "perceptibles". Aussi doit-on particulièrement veiller à préciser leur signification physique et à leur donner du sens, dans la continuité des enseignements du collège. Outre les principales lois, le programme met l'accent sur l'utilisation et le comportement de dipôles couramment utilisés comme capteurs.

Les champs d'application peuvent relever des transports, de l'environnement, de la météorologie, de la santé, de la bioélectricité, etc., où de nombreux capteurs associés à des circuits électriques sont mis en œuvre pour mesurer des grandeurs physiques et chimiques. Le volet expérimental de cet enseignement fournira l'occasion de sensibiliser les élèves aux règles de sécurité et de les amener à utiliser des multimètres, des microcontrôleurs associés à des capteurs, des oscilloscopes, etc.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Circuits électriques, dipôles en série, dipôles en dérivation, boucle, unicité de l'intensité dans un circuit série, loi d'additivité des tensions, loi d'additivité des intensités, loi d'Ohm, règles de sécurité, énergie et puissance électriques.

Première - Enseignement scientifique commun

4 - Son et musique, porteurs d'information

L'être humain perçoit le monde à l'aide de signaux dont certains sont de nature sonore. De l'Antiquité jusqu'à nos jours, il a combiné les sons de manière harmonieuse pour en faire un art, la musique, qui entretient des liens privilégiés avec les mathématiques. L'informatique permet aujourd'hui de numériser les sons et la musique.

La compréhension des mécanismes auditifs s'inscrit dans une perspective d'éducation à la santé.

5 - Projet expérimental et numérique

Le projet s'articule autour de la mesure et des données qu'elle produit, qui sont au cœur des sciences expérimentales. L'objectif est de confronter les élèves à la pratique d'une démarche scientifique expérimentale, de l'utilisation de matériels (capteurs et logiciels) à l'analyse critique des résultats.

Le projet expérimental et numérique comporte trois dimensions :

- utilisation d'un capteur éventuellement réalisé en classe ;
- acquisition numérique de données ;
- traitement mathématique, représentation et interprétation de ces données.

Selon les projets, l'une ou l'autre de ces dimensions peut être plus ou moins développée.

L'objet d'étude peut être choisi librement, en lien avec le programme ou non. Il s'inscrit éventuellement dans le cadre d'un projet de classe ou d'établissement. Ce travail se déroule sur une douzaine d'heures, contiguës ou réparties au long de l'année. Il s'organise dans des conditions matérielles qui permettent un travail pratique effectif en petits groupes d'élèves.

La dimension numérique repose sur l'utilisation de matériels (capteur éventuellement associé à un microcontrôleur) et de logiciels (tableur, environnement de programmation).

Prérequis et limites

Ce projet remobilise certains acquis des classes antérieures : mesure et incertitudes, manipulation de capteurs et microcontrôleurs, données structurées et leur traitement, information chiffrée et statistique descriptive, utilisation d'un tableur et d'un environnement de programmation. L'objectif n'est pas d'introduire des notions nouvelles.

Le cahier des charges

- L'objet sert à expliquer le rôle de la lumière dans le transport de l'information.
- L'objet doit être simple d'utilisation, explicite, et manipulable sans précaution de sécurité par les jeunes.
- L'objet doit faire référence au domaine du spatial.
 - Analogie avec la Radio
- Facile à construire et à dupliquer par les jeunes

La conception de l'avant projet

- La maquette est un cubesat en impression 3D.
- Il y a en plus deux stations au sol.
- L'une des deux stations au sol permet l'émission d'un message sous forme de signal lumineux en code MORSE.
- Le cubesat reçoit ce message et le renvoie vers la deuxième station au sol sous forme de signal lumineux.

- Celle-ci reçoit le message et émet ce message sous forme de signal sonore.
- L'utilisation de la pioche et le bip fait référence au MORSE.

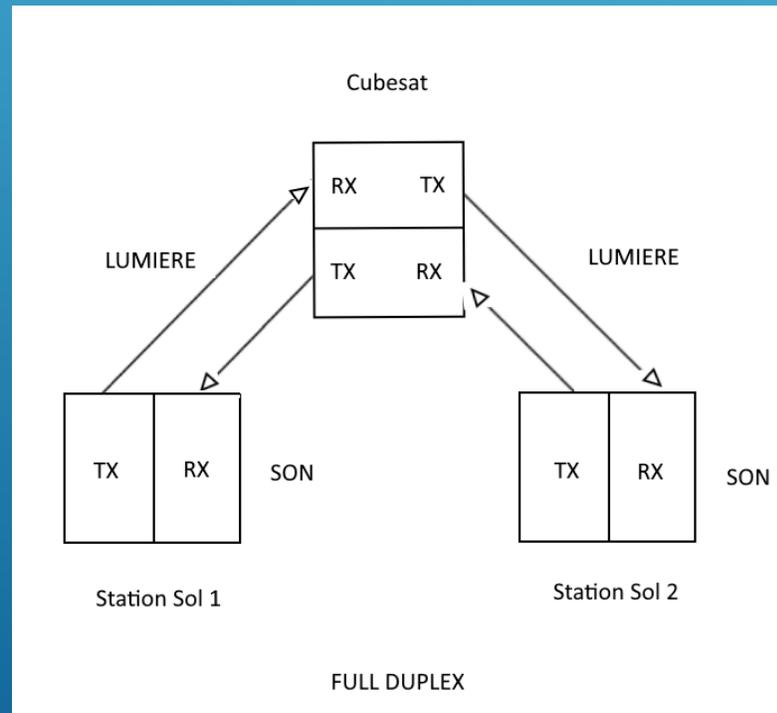
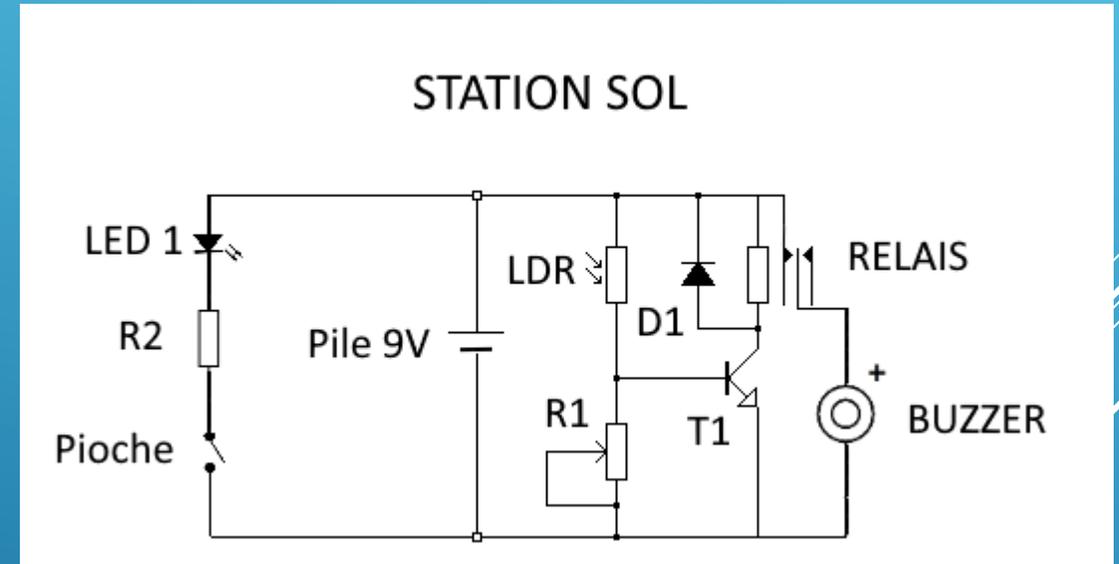
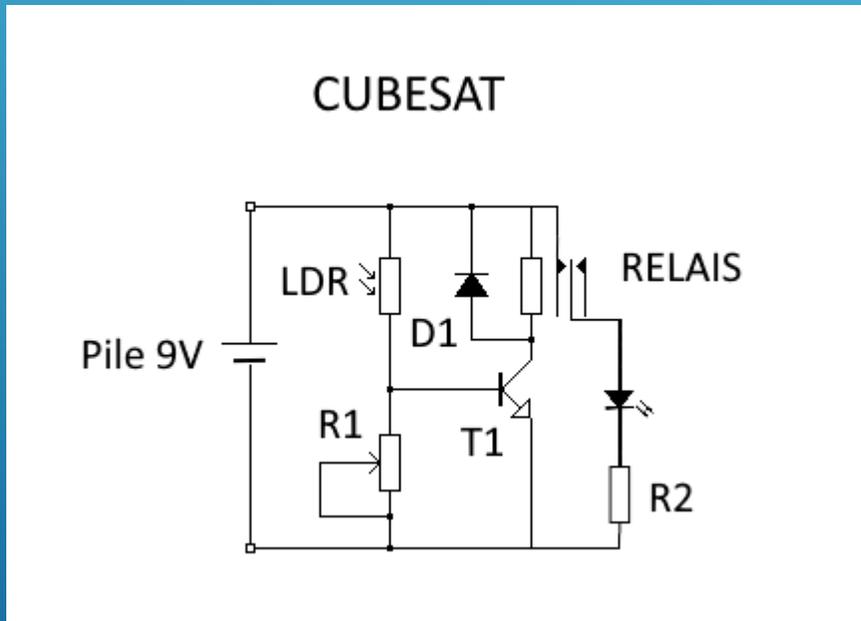
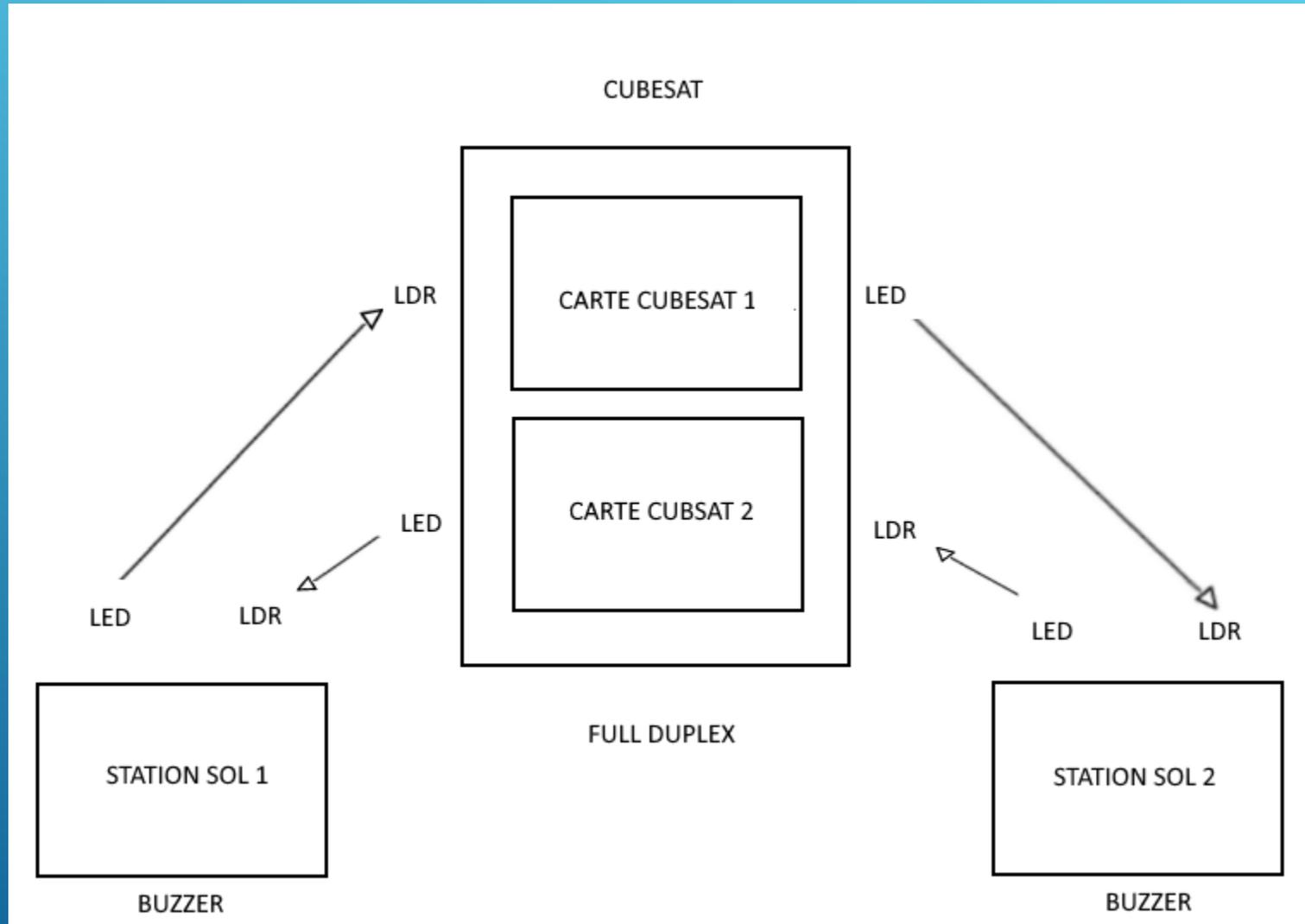


Schéma du montage électronique



R1 Sert à régler le seuil de déclenchement
Et c'est le seul réglage.

Schéma du montage électronique



Liste du matériel

Composant	REF	QTE
LDR	Photo résistance LDR03	4
LED	LED blanche	4
R1	Résistance variable de 10 Kohms	4
T1	2N2222	4
PILE	Pile 9V	3
Buzzer	Buzzer 12 V	2
R2	Resistance de 470 Ohms	4
Relais	Relais à contact 9v	4
Plaque d'epoxy cuivrée (pour la pioche)		1
Veroboard		4

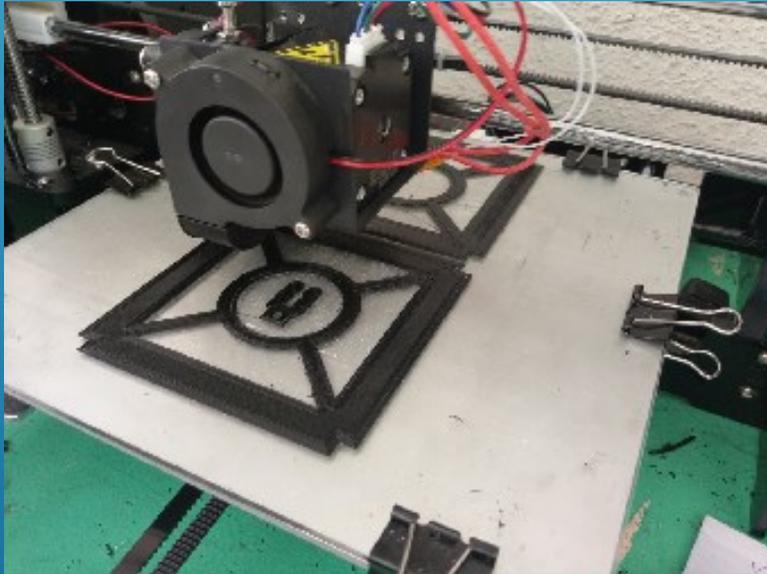
Attention aux choix des LEDs !!!
Certaines ne peuvent être utilisées car trop lumineuses ...
Cela provoquerait un risque, si le faisceau est orienté sur les yeux d'un jeune.

Analyse de fabrication

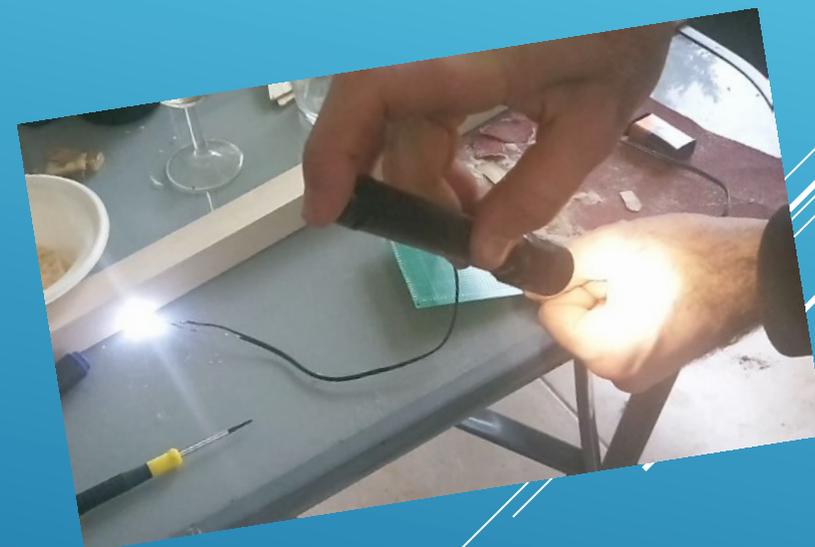
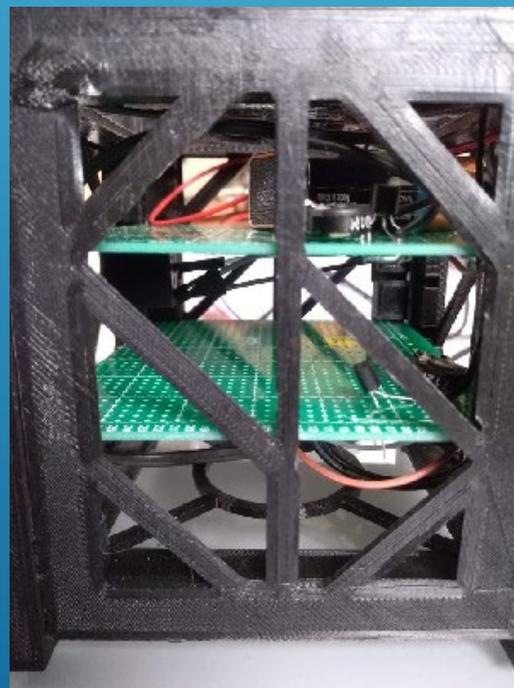
- Etape 1: Impression 3D du Cubsat
- Etape 2: Fabrication du Cubsat
- Etape 3: Fabrication de la première station au sol
- Etape 4: Fabrication de la deuxième station au sol
- Etape 5: Tests et réglages
- Etape 6: Finalisation esthétique

Plans du Cubsat Impression 3D

<https://www.thingiverse.com/thing:2042254>

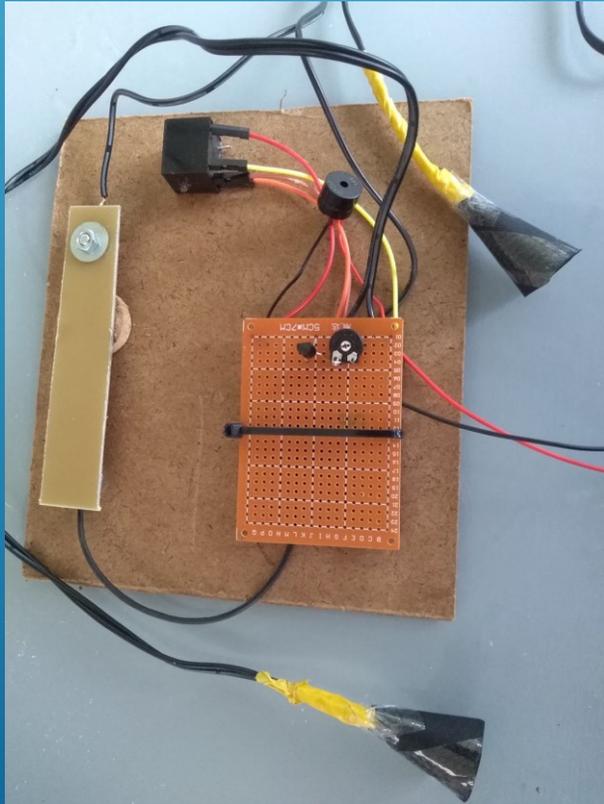


Fabrication du prototype du cubesat



Evaluation

L'objet répond-il à notre besoin initial ?
L'objet fonctionne-t-il ?



L'une des stations au sol



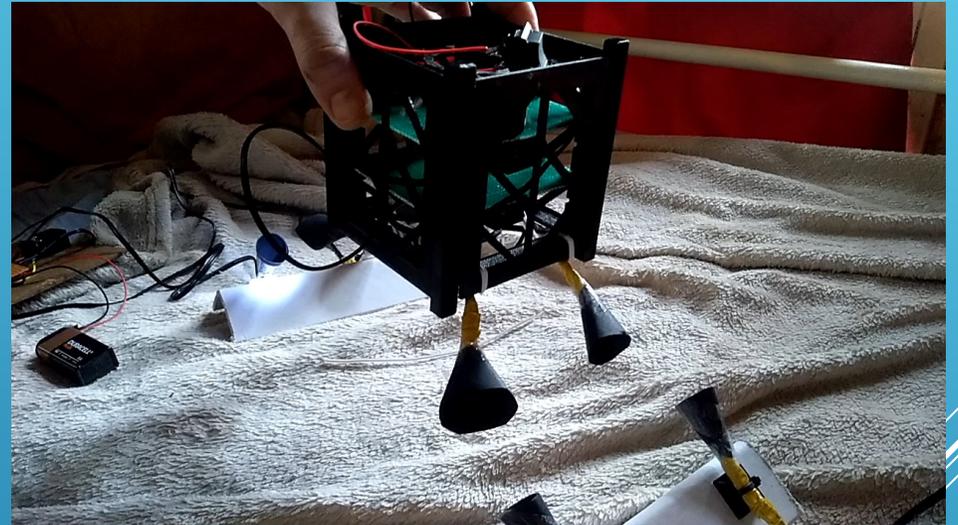
Intérieur du OrneSkySat



OrneSkySat en mode
survie



Fonctionnement de l'une des stations au sol



Fonctionnement des stations au sol et du Cubesat

Bilan de fabrication

- Pour les élèves, bien suivre la fiche de fabrication..
- Quelques réglages (R1 sur chacune des cartes) à effectuer afin que le relais ne se déclenche pas tout le temps.
- Faire attention à la luminosité environnante (éviter les vérandas exposées en plein soleil lors des réglages HI)
- Pour des élèves, un point sécurité est à prévoir concernant l'utilisation du fer à souder.

Et Après ???

Quelles Évolutions ?

Des Idées ???

