

Projet ballon sonde (groupe astro du collège Hubert Reeves 2018-2019)

Comment évoluent certains paramètres en fonction de l'altitude ?

CAPTEURS UTILISES

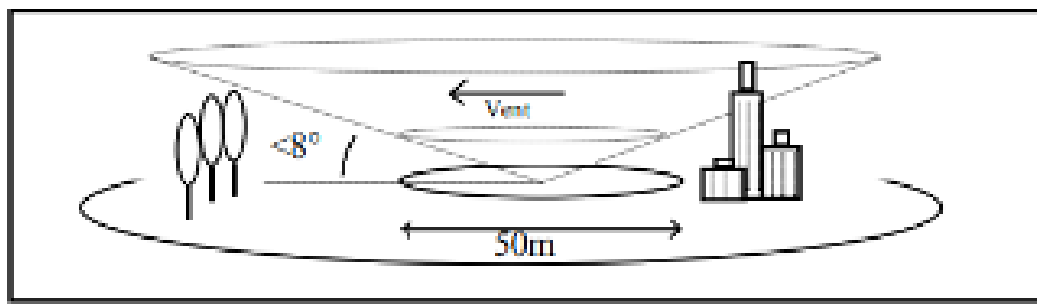
- pression
- luminosité
- température
- humidité

Nous avons choisi ces capteurs car nous voulions savoir comment évoluent la pression, la luminosité, la température et l'humidité en fonction de l'altitude.

COMMENT LÂCHER LE BALLON SONDE ?

Lors de la mise en œuvre d'un ballon, le vent peut entraîner l'éclatement de la mince enveloppe. Le vent ne doit pas dépasser 40 km/h au niveau du sol.

L'aire de lâcher doit être éloignée d'une route. L'endroit du lâcher doit être découvert pour éviter que le ballon percute un obstacle durant ses premiers mètres d'ascension. Il faut vérifier qu'il n'y a pas de risques de rencontres avec des obstacles élevés loin de l'aire de lâcher. De plus, si l'expérience nécessite la mise en œuvre d'une station de réception, un endroit dégagé améliore les conditions de réception des signaux au sol. On peut se référer au dessin ci-dessous pour choisir le terrain.



Notre projet :

Nous avons tout d'abord décidé de quels capteurs nous allions mettre dans notre nacelle, nous avons travaillé sur le projet une heure (ou plus) par semaine. Nous avons voté pour le nom de notre ballon : ST32.

Une de nos séances —→



RÈGLES

Sont interdits

- * L'embarquement d'animaux morts ou vifs.
- * Les expériences dangereuses pour l'environnement et les personnes.
- * Les expériences visant à larguer des objets ne disposant pas d'un système de récupération propre (parachute).
- * Les systèmes électriques générant des tensions supérieures à 24 V non protégés. Ils doivent être placés dans un boîtier isolant muni d'une étiquette "DANGER, présence de tensions égales à ... volts" sur chaque face.
- * Les éléments piquants, coupants, etc. à l'extérieur et à l'intérieur des nacelles. Il doit être possible de mettre les mains dans la nacelle sans aucun risque.
- * Tous les systèmes pyrotechniques y compris les fumigènes.
- * Les réservoirs de gaz sous pression.

REGLES DU KIKIWI

- * En vol, le Kikiwi doit être alimenté en 9 volts.
- * La tension du signal à l'entrée de chaque voie analogique doit être comprise entre 0 et 3 volts.
- * Le nombre de mesures à transmettre doit être inférieur à une mesure toutes les quatre secondes ou toutes les 6 secondes en fonction du mode de fonctionnement retenu et cela pour chaque voie analogique.
- * Le Kikiwi doit être programmé pour envoyer des SMS de localisation avec une carte SIM en cours de validité et une procédure de récupération de la nacelle doit être établie avant le lâcher.
- * Si le port série est utilisé, l'équipe devra faire la preuve du bon fonctionnement de l'ensemble de la chaîne (matériel et logiciels) lors d'un vol simulé.
- * Le Kikiwi doit être utilisé avec les deux antennes fournies avec la carte émettrice et doit être installé à l'intérieur de la nacelle de manière à ce que les antennes soient verticales et dirigées vers le haut. Il doit être protégé de l'humidité.
- * L'autonomie de la chaîne de vol doit être supérieure à 3 heures.
- * La chaîne de mesure doit être étalonnée dans son intégralité (système au sol compris) avant le vol.
- * Les fils arrivant sur les voies analogiques de l'émetteur Kikiwi doivent être différenciés par des couleurs suivant la règle : rouge pour le plus 3 volts, noir pour la masse, une couleur différente pour chaque voie des capteurs. Le choix des couleurs doit être rapporté dans la documentation.

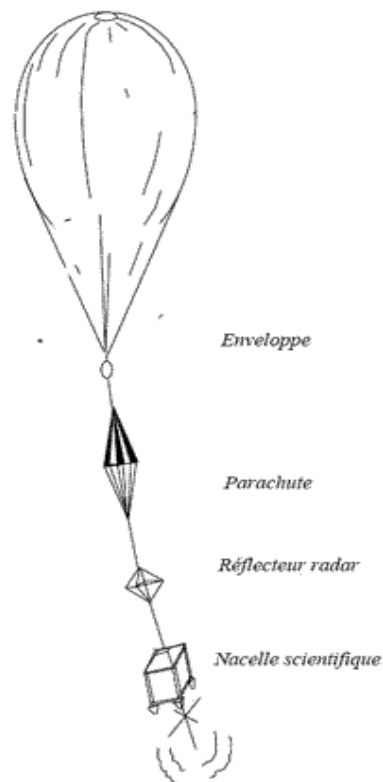
DESCRIPTION DE LA CHAÎNE DE VOL:

L'enveloppe : fabriquée avec un matériau très élastique (latex ou chloroprène) d'une très fine épaisseur. Elle est donc assez fragile et les opérations de gonflage doivent être effectuées avec précaution. Elle est gonflée à l'hélium, gaz inerte moins dense que l'air, ininflammable et donc parfaitement sans danger.

Le parachute : préalablement inséré dans la chaîne de vol, il s'ouvre pour freiner la descente de la nacelle après l'éclatement du ballon.

Le réflecteur-radar : compte tenu des altitudes atteintes, le ballon est équipé d'un réflecteur-radar permettant aux avions et aux aiguilleurs du ciel de connaître sa position.

La nacelle: (ou charge utile) contient l'expérience scientifique. Elle peut embarquer un système de télémétrie qui retransmet au sol les résultats des mesures effectuées en temps réel.



RÈGLES DE CONSTRUCTION DE LA NACELLE

* Si la nacelle largue un élément au cours du vol, sa masse doit être inférieure à 500 g et la masse combinée de la nacelle principale et de la nacelle largable sera inférieure à 1,8 kg.

* La plus petite arête de la base d'une nacelle largable ne peut être inférieure à 15 cm. La hauteur d'une nacelle largable ne peut être inférieure à 10 cm.

* La masse surfacique maximum doit être inférieure à 13 g/cm².

* La nacelle larguée sera équipée d'un système de récupération autonome constitué d'un parachute type météo pré-déployé dès le décollage. Ce matériel sera fourni par l'Aérotechnicien le jour du lâcher ou durant la visite de qualification.

* Les dimensions de la chaîne de vol devront respecter le schéma ci-joint.

* La nacelle largable sera accrochée directement au parachute par une ligature type « paquet cadeau » avec de la cordelette nylon de 3 mm de diamètre.

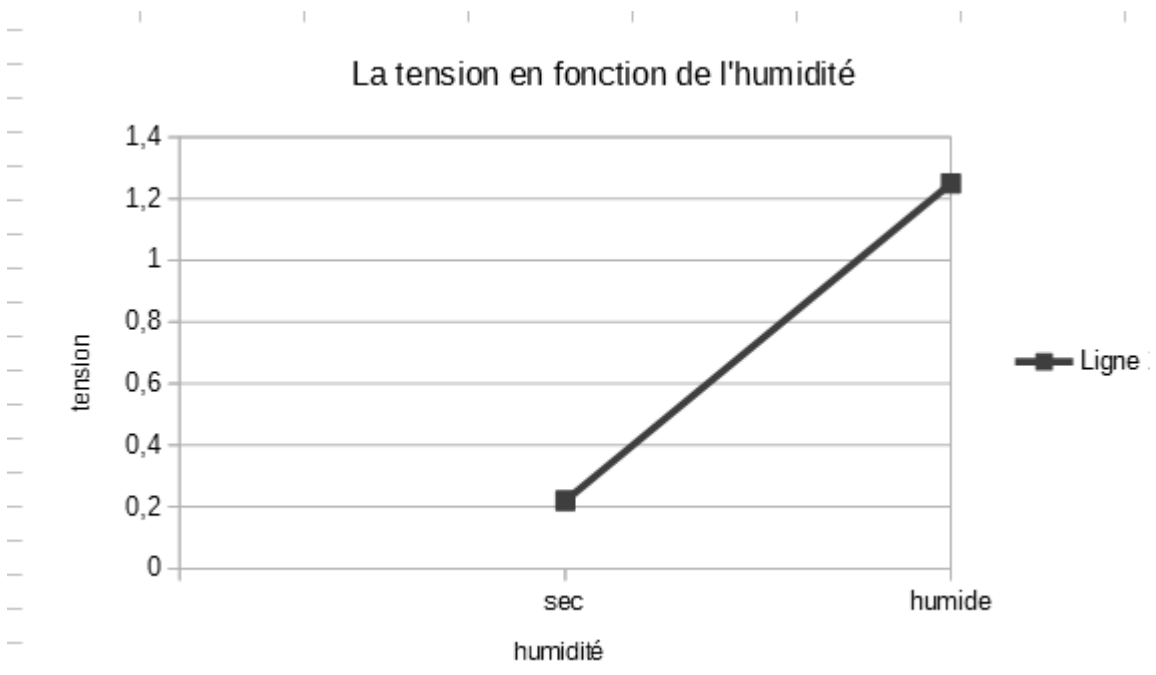
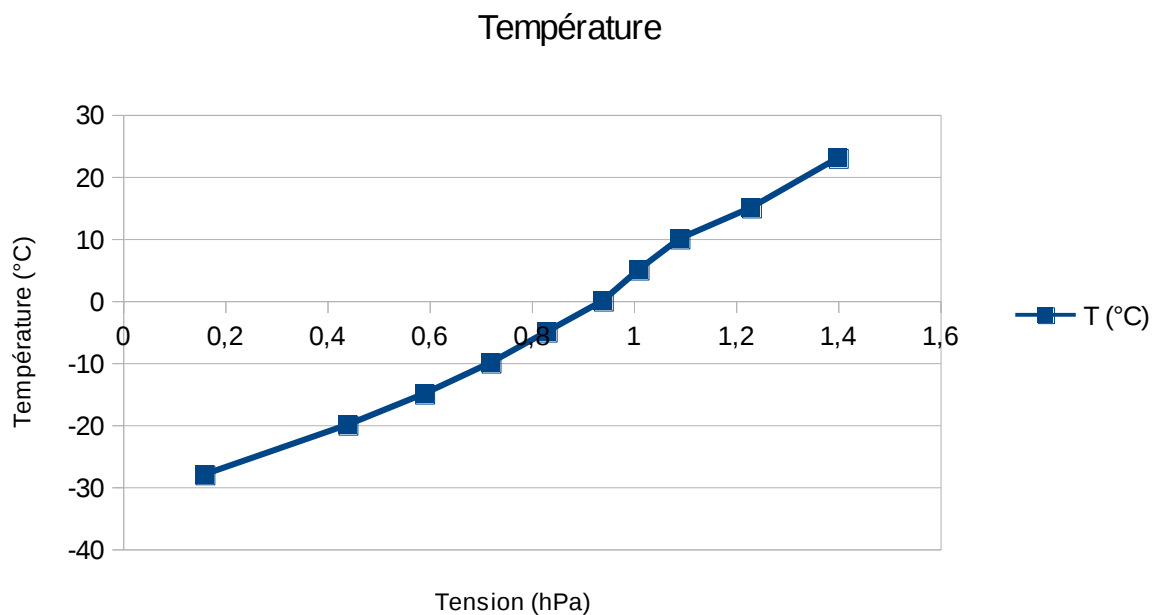
* Les éléments de la chaîne de vol doivent être fabriqués en matériaux peu denses (polystyrène extrudé, carton fort, plastiques légers...).

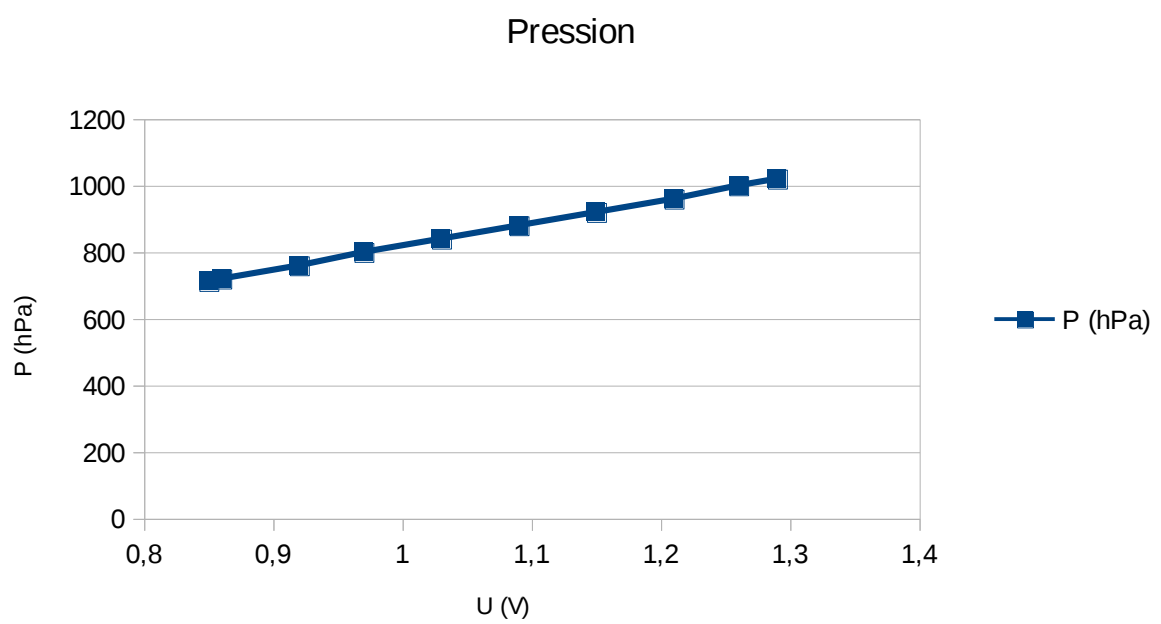
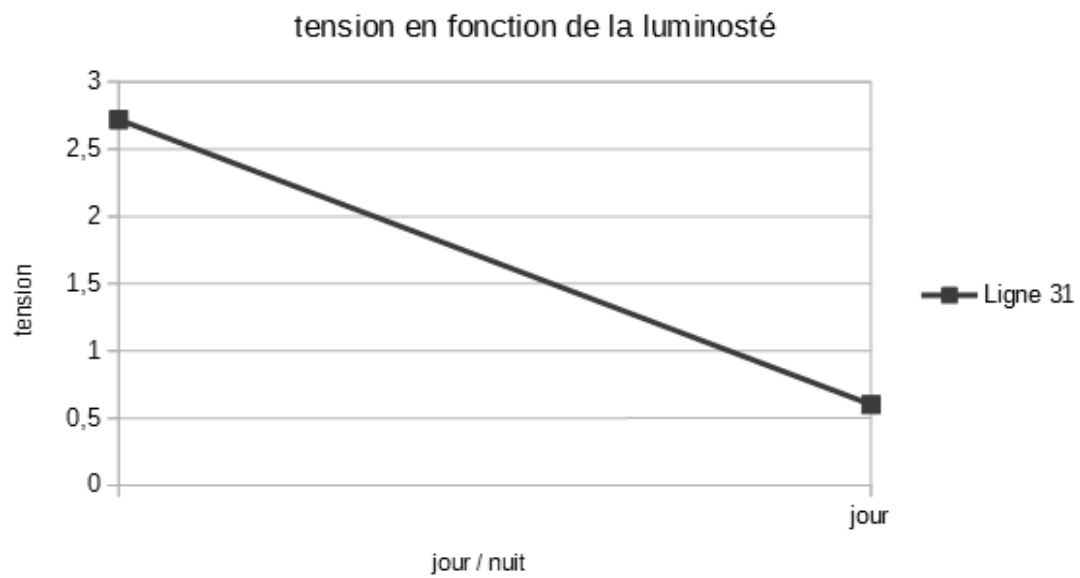
* Le contenu de la nacelle doit pouvoir être accessible, jusqu'au moment du lâcher

Comment avons nous étalonné nos capteurs ?

- * pour le capteur de température nous avons utilisé une bombe gélifiante
- * pour le capteur de pression nous avons utilisé une cloche à vide
- * pour le capteur d'humidité nous avons utilisé une goutte d'eau pour mouiller le capteur
- * pour le capteur de luminosité nous avons mis le capteur à la lumière et à l'obscurité

Courbes d'étalonnages de nos capteurs







Préparation de la nacelle avant le lancé

Les étapes du lancé:

- Tout d'abord, on nous a expliqué comment allait se dérouler le lancé, nous avons répété une fois pour intégrer le geste.



- Nous avons vérifié le bon fonctionnement du Kikiwi



- Nous avons étendu la bâche de dessous



- Nous avons mis le ballon puis une autre bâche par-dessus



- Nous avons branché les bouteilles d'hélium au ballon et réalisé un test avec un ballon de baudruche



- Nous avons amené le réflecteur radar et la nacelle



- Nous avons gonflé le ballon



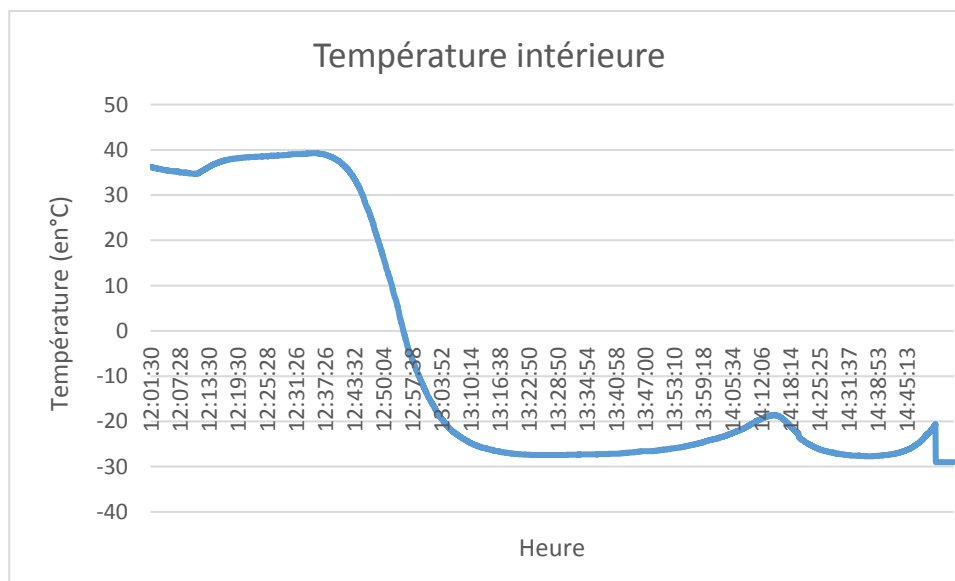
- Et avons procédé au lancé



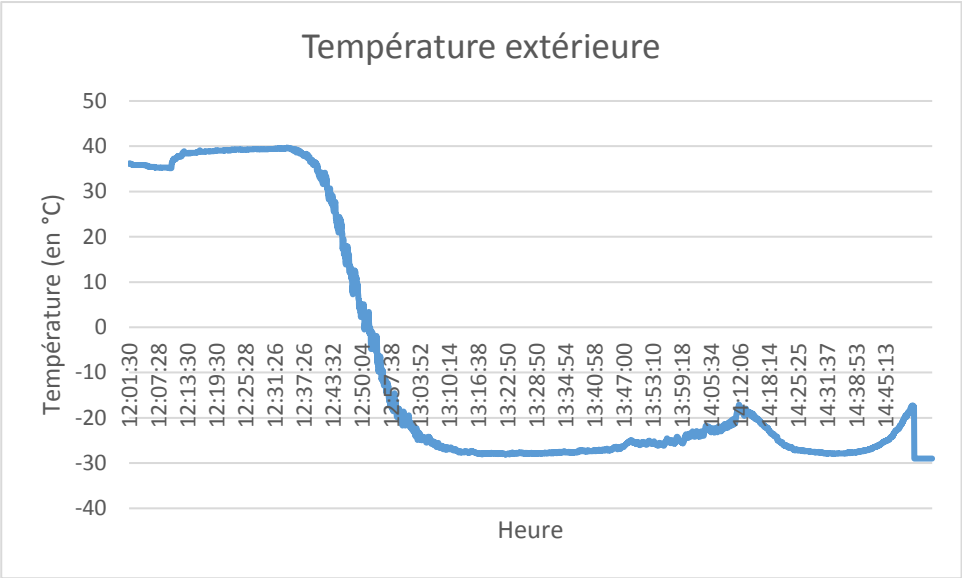
Les résultats :

Pour retrouver les valeurs de température, d'humidité, de pression et de luminosité dans la bonne unité (°C, hPa, ...), nous avons utilisé un tableur et les courbes d'étalonnage. Le Kikiwi nous donne des valeurs en mV. Nous avons réalisé des graphiques montrant l'évolution de ces grandeurs en fonction de l'heure.

Température intérieure :



Température extérieure :



Pression :

