

Montage expérimental STRATOlab

Kit pour tes propres expériences dans la stratosphère



Table des matières

1 Remarques générales 4
1.1 Étendue du service 4
1.2 Outils nécessaires 5

2 Installation du montage expérimental 6
2.1 Installation du support de base 6
2.2 Installation du support pour tubes à essai 10
2.3 Installation du plateau pour objet 12
2.4 Installation de la paroi d'objet 14

3 Consignes de sécurité 16
3.1 Mots de signalisation 16
3.2 Utilisation conforme 16
3.3 Dangers pour les enfants et les personnes ayant besoin d'aide 16
3.4 Élimination de l'emballage 17

4 Liste de contrôle : avez-vous pensé à tout ? 18

5 About Stratoflights 22

1 Remarques générales

Le montage expérimental STRATOlab te permet de réaliser dans la stratosphère des expériences à l'extérieur de la sonde stratosphérique, dans un environnement qui n'est habituellement accessible qu'à la NASA. Grâce au STRATOlab, tu peux étudier les effets des conditions extrêmes de la stratosphère sur différentes substances et les enregistrer en vidéo avec la Space Cam installée à l'intérieur de la sonde polystyrène. Les données de mesure supplémentaires de l'enregistreur de données STRATO4, comme la température, la pression atmosphérique, l'humidité de l'air, l'altitude et la vitesse, fournissent d'autres informations pour l'analyse des expériences réalisées.

1.1 Étendue du service

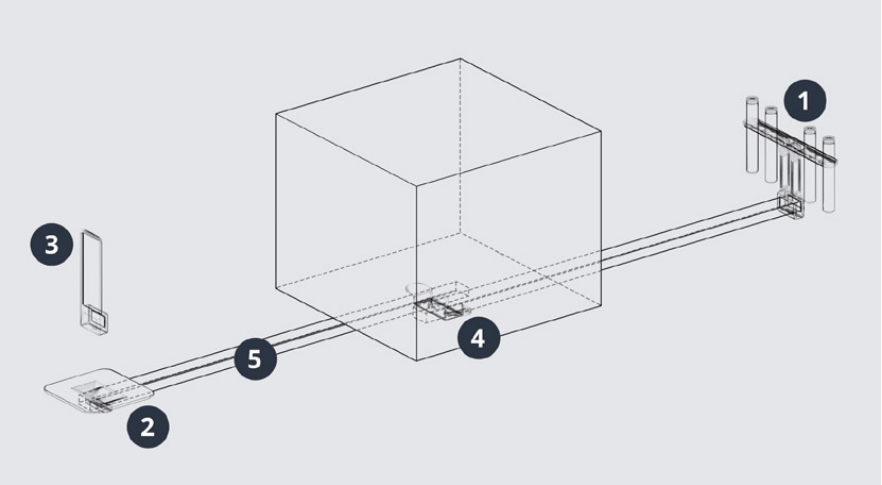
Le montage expérimental STRATOlab comprend les éléments suivants :

- Support pour tubes à essai **(1)**
- Plateau pour objet **(2)**
- Paroi d'objet **(3)**
- 2x pinces de fixation **(4)**
- 2x tiges en balsa (45 cm) **(5)**
- 4x tubes à essai en plastique avec couvercle
- 8x vis
- 4x colliers de serrage
- 2x bois de balsa pour contrer



Pour fixer les montages expérimentaux à la sonde stratosphérique, la **sonde polystyrène** est éventuellement nécessaire en option si le kit complet de ballon n'a pas été commandé et que le montage expérimental STRATOlab est commandé séparément. La sonde polystyrène fait partie du **kit complet ballon stratosphérique** et est également disponible séparément dans la boutique.

Note que les tiges en balsa représentées ici ont été peintes en noir à la peinture en aérosol, pour une meilleure visibilité dans ces instructions. Les tiges livrées et que tu as sous les yeux sont de couleur naturelle ; tu peux bien sûr aussi les peindre toi-même.



1.2 Outils nécessaires

Les outils suivants sont nécessaires pour installer le montage expérimental STRATOlab :

- Tournevis cruciforme
- Pince coupante
- Éventuellement visseuse sans fil / perceuse
- Éventuellement peinture en aérosol noir mat

2 Installation du montage expérimental

2.1 Installation du support de base

Pour fixer les expériences au montage expérimental, il faut d'abord monter les pinces de fixation. Le montage expérimental STRATOlab est en principe livré avec des pinces de fixation qui permettent de réaliser deux expériences en parallèle. Ainsi, une expérience peut être filmée de chaque côté de la sonde stratosphérique par une Space Cam, afin de mener un maximum de recherches pendant un vol stratosphérique.

Dans la suite, deux montages expérimentaux sont utilisés, de sorte que les deux emplacements des pinces de fixation sont occupés. Il est bien sûr aussi possible de n'utiliser qu'un seul emplacement des pinces de fixation, de sorte qu'une expérience ne parte vers la stratosphère que d'un seul côté de la sonde stratosphérique.

Conseil d'expert : si possible, équipe les deux bras en balsa d'expériences, quels que soient les supports que tu installes à l'extrémité du bras en balsa. En fixant des expériences des deux côtés, tu évites que ta sonde ne « penche » d'un côté, ce qui provoquerait une rotation accrue et nuirait à tes prises de vue vidéo.



Il faut d'abord la sonde polystyrène, les deux pinces de fixation ainsi que les deux bras en balsa. Pour pouvoir utiliser ensuite les supports fournis sur les bras en balsa, il faut d'abord fixer les bras en balsa sous la sonde. Oriente pour cela les bras en balsa dans les directions où se trouveront plus tard les expériences. Veille à ce que les supports soient à peu près au centre sous la sonde polystyrène.

Prends maintenant les deux pinces de fixation et enfonce les bras en balsa dans les emplacements correspondants des pinces de fixation. Pour une bonne tenue, il est important que chaque bras en balsa soit maintenu par les deux pinces de fixation.

Conseil d'expert : la distance minimale entre l'objectif de la caméra et l'objet doit être d'au moins 20 cm. Sinon, seul l'avant-plan est net dans le champ de la caméra, et l'arrière-plan, donc l'environnement de la stratosphère, est flou. Vérifie donc impérativement, une fois l'installation terminée, que les objets et l'arrière-plan sont bien nets !





Si tu as déterminé la bonne longueur des bras en balsa pour ton expérience, utilise aussi, à titre d'essai, les supports correspondants.





Fixe les tiges en balsa à l'aide des vis fournies dans les pinces de fixation. Les vis empêchent les bras en balsa de glisser dans les emplacements. Chaque bras en balsa doit être sécurisé avec deux vis. Si tu utilises deux bras en balsa, il faut donc quatre vis.

Tu peux maintenant aligner ton support de base fixé. Ton objectif est que les objets soient visibles le plus au centre possible dans l'image de la caméra. Tu devrais donc fixer le support sous la sonde polystyrène le plus au milieu possible. Ne t'inquiète pas du dé-

calage des deux bras en balsa : tu peux encore ajuster le compartiment de la caméra et orienter ta caméra de chaque côté de façon que les objets se trouvent parfaitement au centre du champ de la caméra.





Pour fixer définitivement le support de base, prends un tournevis et perce avec précaution, à travers les trous des pinces de fixation, le fond de la sonde polystyrène, de façon à obtenir un trou traversant. Tiens bien ton support de base pour qu'il ne glisse pas, car tu dois répéter cette opération trois fois.

Une fois que la sonde polystyrène présente quatre trous et que la position du support de base te convient, il te faut les deux colliers de serrage fournis. Les colliers de serrage servent à fixer le support de base.







à l'extérieur de la sonde



à l'intérieur de la sonde


à l'intérieur de la sonde

Passe d'abord un collier de serrage depuis le dessous de la sonde polystyrène à travers le trou percé auparavant avec le tournevis, puis fais-le ressortir à l'intérieur de la sonde par le trou voisin. Tu peux alors serrer prudemment le collier de serrage de façon que le support soit fixe et sûr. Note que notre sonde polystyrène est en polystyrène densifié : le collier de serrage peut certes être serré, mais il s'agit en fin de compte toujours de polystyrène, et en tirant trop fort sur le collier de serrage tu peux le faire passer à travers le polystyrène ! C'est pourquoi il faut utiliser, de l'autre côté du collier de serrage, les bois de balsa fournis pour le contrer.

Conseil d'expert : notre sonde polystyrène est en polystyrène densifié ; à l'intérieur de la sonde, le collier de serrage n'a donc en général pas besoin d'être contré. Si tu utilises par exemple des plaques de polystyrène du magasin de bricolage ou des expériences plus lourdes, tu devrais placer à l'intérieur de la sonde les petits bois de balsa fournis sous les colliers de serrage, afin que le collier de serrage ne s'enfonce pas dans le polystyrène mou lorsqu'on le serre.







Remarque ! Assure-toi impérativement que le support de base ainsi que le reste des expériences sont fixés de manière que rien ne puisse se détacher et que ni personnes ni biens ne soient mis en danger au sol pendant le vol stratosphérique !

Répète l'opération avec le deuxième collier de serrage et vérifie que ton support de base est bien placé comme souhaité. Retire l'excédent des colliers de serrage avec la pince coupante.

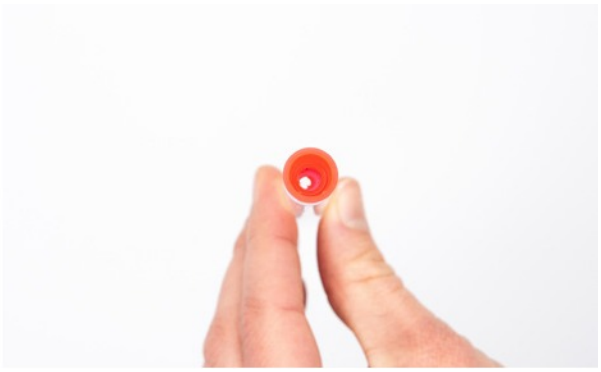
2.2 Installation du support pour tubes à essai

Si tu souhaites étudier des liquides pendant ton vol de recherche, le montage expérimental STRATOlab contient un support pour quatre tubes à essai.

Pour installer le support pour tubes à essai sur le support de base déjà fixé, il te faut, en plus du support pour tubes à essai, les quatre tubes à essai ainsi qu'une vis avec un tournevis.

Conseil d'expert : les couvercles rouges des tubes à essai sont importants surtout pendant le décollage agité, afin que, par vent plus fort au décollage, les liquides restent dans les tubes à essai. Il faut toutefois tenir compte du fait que la pression atmosphérique ambiante diminue sans cesse pendant l'ascension. Avec les couvercles rouges, il y a donc un risque que les couvercles soient projetés comme de petits « projectiles » à plus haute altitude sous l'effet de la pression croissante. Si ce n'est pas souhaité, il faut percer avec précaution un petit trou dans le couvercle afin de permettre un équilibrage de la pression.



Après avoir éventuellement pourvu tous les tubes à essai d'un petit trou pour l'équilibrage de la pression, insère les tubes à essai par le haut dans le support. Le support est conique, de sorte que les tubes à essai ne peuvent pas glisser à travers. Tu peux éventuellement fixer en plus les tubes à essai avec un petit point de colle d'un pistolet à colle chaude, mais ce n'est pas absolument nécessaire.

Enfile maintenant le support pour tubes à essai équipé sur le bras en balsa. Vérifie encore une fois la distance d'au moins 20 centimètres entre l'objectif de la Space Cam installée dans la sonde polystyrène et le support pour tubes à essai, afin que, pendant ton vol stratosphérique, les tubes à essai et l'environnement soient en tout cas nets.




Utilise maintenant un tournevis et fixe le support pour tubes à essai avec la vis fournie, en la serrant avec précaution.






2.3 Installation du plateau pour objet

Si tu souhaites observer de petits objets pendant ton vol de recherche, le montage expérimental STRATOlab contient un plateau pour objet.

Pour installer le plateau pour objet sur le support de base déjà fixé, il te faut, en plus du plateau pour objet, une vis avec un tournevis.

Enfile maintenant le plateau pour objet sur le bras en balsa. Vérifie encore une fois la distance d'au moins 20 centimètres entre l'objectif de la Space Cam installée dans la sonde polystyrène et le plateau pour objet, afin que, pendant ton vol stratosphérique, ton objet et l'environnement soient en tout cas nets.





Utilise maintenant un tournevis et fixe le plateau pour objet avec la vis fournie, en la serrant avec précaution.





Conseil d'expert : utilise un pistolet à colle chaude ou de la colle instantanée pour fixer les objets souhaités sur le plateau pour objet. Avant de les fixer sur le plateau, vérifie toutefois comment l'objet que tu as choisi réagit à la colle chaude ou à la colle instantanée.



Remarque ! Les personnes et les biens ne doivent en aucun cas être mis en danger ! Les objets doivent être fixés solidement et, le cas échéant, sécurisés à la sonde avec des cordons ! La sécurité est la priorité absolue !

2.4 Installation de la paroi d'objet

Si tu souhaites observer pendant ton vol de recherche de petits objets plutôt orientés à la verticale, le montage expérimental STRATOlab contient une paroi d'objet.

Pour installer la paroi d'objet sur le support de base déjà fixé, il te faut, en plus de la paroi d'objet, une vis avec un tournevis.

Enfile maintenant la paroi d'objet sur le bras en balsa. Vérifie encore une fois la distance d'au moins 20 centimètres entre l'objectif de la Space Cam installée dans la sonde polystyrène et la paroi d'objet, ou l'objet qui y sera fixé plus tard, afin que, pendant ton vol stratosphérique, ton objet et l'environnement soient en tout cas nets.





Utilise maintenant un tournevis et fixe la paroi d'objet avec la vis fournie, en la serrant avec précaution.

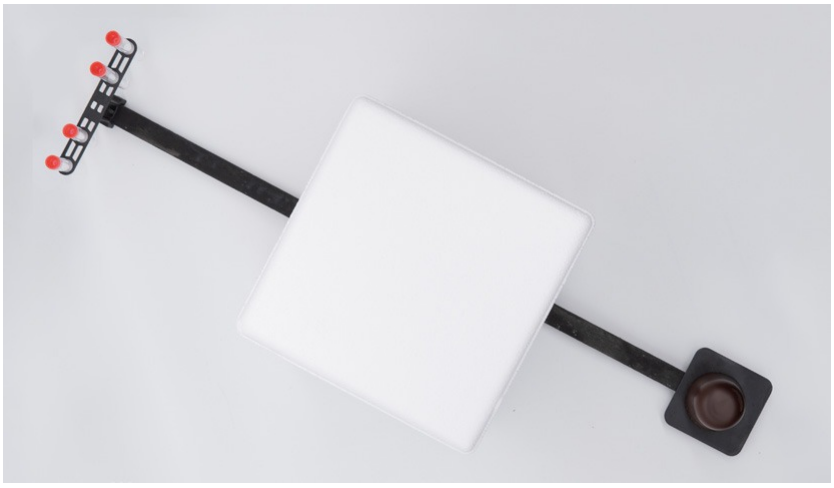


Conseil d'expert : utilise un pistolet à colle chaude ou de la colle instantanée pour fixer les objets souhaités sur la paroi d'objet. Avant de les fixer sur la paroi, vérifie toutefois comment l'objet que tu as choisi réagit à la colle chaude ou à la colle instantanée.





Remarque ! Les personnes et les biens ne doivent en aucun cas être mis en danger ! Les objets doivent être fixés solidement et, le cas échéant, sécurisés à la sonde avec des cordons ! La sécurité est la priorité absolue !



3 Consignes de sécurité

Respecte impérativement les consignes de sécurité suivantes relatives au produit. Respecte aussi impérativement les consignes de sécurité complémentaires pour la préparation et la réalisation d'un vol stratosphérique !

3.1 Mots de signalisation

Les mots de signalisation suivants sont utilisés dans ce mode d'emploi :

- **AVERTISSEMENT :** désigne un danger de niveau de risque moyen. Le non-respect de l'avertissement peut entraîner des blessures graves.
- **Remarque !** Met en garde contre d'éventuels dommages matériels.
- **Conseil d'expert :** il s'agit de notre propre expérience, issue de 10 ans et de plus de 1 000 vols stratosphériques ! Stratoflights n'assume aucune garantie ni responsabilité pour les conseils d'expert mentionnés ici.

3.2 Utilisation conforme

Lis attentivement ces consignes de sécurité relatives au montage expérimental STRATOlab avant l'utilisation, afin de pouvoir l'utiliser correctement. L'utilisation conforme prévoit d'utiliser le montage expérimental STRATOlab uniquement comme décrit dans ce mode d'emploi, exclusivement pour expérimenter dans la stratosphère. Tous les objets et supports doivent être correctement sécurisés afin que ni personnes ni biens ne soient endommagés !

Remarque ! Le fabricant et le revendeur déclinent toute responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation non conforme ou incorrecte.

3.3 Dangers pour les enfants et les personnes ayant besoin d'aide

Ne laisse pas le montage expérimental STRATOlab être utilisé par des personnes (y compris des enfants) ayant des capacités physiques, sensorielles ou mentales réduites. Une exception s'applique si une personne responsable de leur sécurité t'a auparavant donné des instructions sur la manière d'utiliser l'appareil. Veille à ce que les petites pièces (par ex. accessoires, etc.) ne servent pas de jouets. Elles peuvent être avalées et entraîner un étouffement. Informe donc ton enfant des dangers et de l'utilisation du montage expérimental STRATOlab. Le montage expérimental STRATOlab n'est pas un jouet pour enfants.

3.4 Élimination de l’emballage

Élimine l’ensemble du matériel d’emballage ainsi que l’emballage par type. Dépose le papier, le carton et la cartonnette avec le papier usagé et les films dans la collecte des matériaux recyclables.

4 Liste de contrôle : êtes-vous parfaitement préparé et avez-vous pensé à tout ?

Voici ce dont tu as besoin pour réussir une mission stratosphérique :

☐	§	**Autorisation de vol**	Pour pouvoir faire voler ton ballon-sonde météorologique, tu dois obtenir une autorisation de vol dans ton pays. Utilise pour cela notre formulaire d'enregistrement des ballons-sondes météorologiques.	→
☐		**Pack batterie**	À des températures pouvant atteindre -65 °C, la batterie interne de la caméra ne tient pas pendant toute la durée du vol. Tu auras donc besoin d'un pack batterie pour pouvoir filmer l'intégralité de ton vol stratosphérique.	→
☐		**Parachute 800**	Pour que ta charge utile revienne doucement et en toute sécurité sur Terre, tu as besoin d'un parachute. Le Parachute 800 est conçu pour des charges utiles allant jusqu'à 800 g.	→
☐		**Parachute 2500**	Pour des charges utiles plus importantes, tu as besoin d'un parachute plus grand. Le Parachute 2500 est idéal pour les charges utiles pesant plus de 800 g.	→
☐		**Réducteur de pression pour bouteille d'hélium**	Pour remplir ton ballon-sonde météorologique avec la quantité calculée d'hélium/gaz pour ballons à partir de la bouteille de gaz, tu as besoin d'un réducteur de pression pour bouteille d'hélium. Tu peux ainsi remplir le ballon avec la quantité calculée avec précision.	→
☐		**Emplacement de lancement approprié**	Les lieux de départ tels que les prairies, les parcs ou ton propre terrain, qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de mâts ou d'immeubles de grande hauteur.	→

☐		**Traceur GPS STRATOfinder**	Le STRATOfinder transmet la position d'atterrissage de ta sonde stratosphérique avec une précision de 5 mètres. À l'aide de l'application Stratoflights, tu peux intégrer le STRATOfinder dans l'application et afficher les données de position actuelles.	➔
☐		**Paire de gants**	Afin de ne pas « endommager » l'enveloppe fragile du ballon-sonde météorologique, tous les membres de l'équipe travaillant sur le ballon-sonde météorologique doivent porter une paire de gants et retirer leurs bagues, boucles d'oreilles, etc. Évitez tout contact avec le sol !	➔
☐		**Hélium/gaz pour ballons**	L'hélium/gaz pour ballons génère une portance. Il est disponible chez les distributeurs de gaz de ta région ou dans les grands magasins de bricolage. Pour le calcul, tu peux utiliser notre calculateur d'hélium dans le tutoriel/l'application Stratoflights.	➔
☐		**Assurance responsabilité civile des exploitants aériens**	Pour obtenir l'autorisation de vol, tu dois souscrire une assurance responsabilité civile aéronautique. Tu trouveras des informations à ce sujet dans le tutoriel.	➔
☐		**Space Cam**	Caméra fiable pour conditions extrêmes. De nombreuses caméras et caméras d'action de fabricants renommés ont des problèmes dans les conditions qui règnent dans la stratosphère. La Space Cam est fiable et fournit des images exceptionnelles.	➔
☐		**Ficelle spéciale**	La plupart des pays de l'UE exigent, conformément au règlement SERA qui constitue la base juridique pour les ascensions de ballons-sondes, une résistance à la rupture maximale de 230 N. La ficelle spéciale répond à ces critères imposés par les autorités.	➔
☐		**Sonde polystyrène**	Ton équipement doit être protégé contre les conditions extrêmes afin d'éviter toute panne. La sonde polystyrène offre suffisamment d'espace et protège efficacement contre les températures extrêmes pouvant atteindre -65 °C.	➔

☐		**Ruban adhésif tissé Tesa**	Pour fermer ta sonde et ton ballon-sonde météorologique, tu as besoin d'un ruban adhésif fiable. Le ruban adhésif tissé Tesa est parfaitement adapté à cet usage.	→
☐		**Traceur GPS de secours**	En tant que traceur GPS de secours, un deuxième STRATOfinder ou SPOT Trace peut être utile pour offrir une sécurité maximale.	→
☐		**Enregistreur de données STRATO4**	Outre la position GPS, l'altitude de vol et la vitesse, le STRATO4 enregistre également la température, la pression atmosphérique, l'humidité de l'air et bien d'autres données afin d'analyser de manière exhaustive le vol stratosphérique.	→
☐		**SPOT Trace**	Si tu souhaites connaître ta position en temps réel ou si un atterrissage en mer n'est pas improbable, le traceur GPS SPOT Trace est le choix idéal pour réussir ton vol stratosphérique.	→
☐		**Séquence pédagogique : vol stratosphérique**	Une séquence pédagogique spécialement consacrée à la stratosphère ! Fiches d'exercices et de solutions pour 11 doubles cours, informations précieuses pour la préparation et aide à chaque étape d'un projet scolaire.	→
☐		**Manuel du ballon-sonde**	Avec plus de 80 pages illustrées de nombreuses photos et conseils d'experts, ce manuel te permettra de réussir toutes tes missions dans la stratosphère. C'est promis !	→

☐		**Cutter / ciseaux**	Outil utile pour préparer ta sonde et ouvrir avec précaution le carton contenant le ballon-sonde météorologique.	→

☐		**Clé pour détendeur de bouteille**	La bouteille de gaz pour l'hélium/gaz pour ballons est vissée avec un bouchon. Le réducteur de pression pour bouteille d'hélium doit également être installé.	→
☐		**Pince coupante**	Utile pour éliminer les excédents du collier de serrage.	→
☐		**Stratoflights App**	Le compagnon fidèle dans ta poche : une liste de contrôle, tous les outils et toutes les informations à portée de main dès le départ !	→

5 About Stratoflights

Nous espérons avoir pu t'aider avec notre montage expérimental STRATOlab ainsi qu'avec nos autres services gratuits, tels que l'application Stratoflights et les tutoriels et vidéos disponibles sur notre site web, et que tu vivras une aventure extraordinaire qui te permettra de réaliser des clichés sensationnels du bleu de notre planète.
Nous sommes toujours ravis de recevoir des suggestions et des commentaires constructifs, ainsi que des évaluations de nos produits dans notre boutique en ligne.
Nous aimerions également profiter de cette occasion pour souligner que ce projet est idéal pour les écoles, car il couvre toutes les disciplines scientifiques et permet aux élèves non seulement de se familiariser avec la théorie et la pratique des sciences naturelles, mais aussi de vivre une expérience d'apprentissage grâce au vol stratosphérique.
Encore une fois, merci beaucoup pour ta confiance en nous et en nos produits ! Nous serions très heureux que tu recommandes ce projet.

Ton équipe Stratoflights

Suis-nous sur Instagram, Facebook et YouTube
et identifie-nous sur ton projet !



www.stratoflights.com