



Règlement 2022 du Float Lift & Fly Contest

2^e édition du concours de dirigeables

Version FINALE

Contents

A. NOTICE	3
B. PRÉSENTATION DU CONCOURS	4
B.1. Objectif	4
B.2. Modalités	4
B.3. Thème	4
C. LES ZONES DE VOL	6
C.1. Zone de vol principale • ZVP	6
C.1.a. Les routes aériennes	6
C.1.b. Les zones de préhension	7
C.1.c. Les zones de dépôt	7
C.1.d. Les falaises rocheuses	7
C.1.e. Les messages radio	7
C.1.f. La zone d'amarrage	7
C.1.g. L'île principale et le continent	7
C.1.h. Les îles désertes	8
C.2. Zones de vols secondaires	8
C.2.a. Zone Secondaire 1 • ZS1	8
C.2.b. Zone Secondaire 2 • ZS2	8
C.2.c. Zone Masse Morte • ZMM	9
D. LES ACTIONS	10
D.1. Définitions et Arbitrage	10
D.2. Actions Principales	10
D.2.a. Suivre les routes aériennes	10
D.2.b. Attraper les grumes	11
D.2.c. Stocker les grumes	11
D.2.d. Déposer les grumes	12
D.2.e. Explorer les îles désertes	12
D.2.f. Capturer les messages radio	13
D.2.g. S'amarrer à bon port	13
D.3. Actions bonus	13
D.3.a. Pitch	14
D.3.b. Hover flight	14
D.3.c. Spinning Top	14
D.3.d. Target	14
D.3.e. Race	15
D.3.f. Masse morte	15
E. VALORISATION DU PROJET	16
F. LES DIRIGEABLES	17
F.1. Phases de développement	17
F.1.a. Conception	17
F.1.b. Développement	17
F.1.c. Iron whale	17
F.2. Système de propulsion	17
F.3. Système de Stockage	17
F.4. Système de préhension	17

F.5. Système d'amarrage	18
F.6. Système d'équilibrage	18
F.7. Système d'assistance à l'arbitrage	18
F.8. Matériel fourni et conseillé	18
F.8.a. Matériel fourni lors de l'année	18
F.8.b. Matériel fourni lors de la finale	18
F.8.c. Matériel conseillé	19
G. ORGANISATION DE L'ÉVÉNEMENT	20
G.1. Planning prévisionnel	20
G.2. Déroulé des actions pendant la finale	20
G.3. Déroulé des Actions Principales	20
G.3.a. Déroulé des Actions Bonus	20
H. ANNEXES	22
H.1. Zone de vol principale	22
H.2. Zones de vol secondaires	23
H.3. Complément d'informations sur les épreuves	23
H.4. Système d'arbitrage	24
H.5. Grumes	24
H.6. Enveloppe	24
H.7. Agencement indicatif des grumes dans la zone de préhension ZP2	25
H.8. Grilles de points	25

A. NOTICE

ATTENTION !

Des remarques générales sont annotées dans le document. Merci de porter une attention toute particulière à ces points.

Les éventuelles modifications du cahier des charges seront, si nécessaire, indiquées dans un document complémentaire qui sera disponible sur le [site Internet](#) du **Float Lift & Fly Contest**.

Toutes les images présentes dans ce document sont communiquées à titre indicatif pour illustrer les différents paragraphes. En aucun cas elles ne peuvent servir de référence. Seuls les dimensions, couleurs et matériaux indiqués en annexe sont à prendre en considération.

Notez également que la version de ce document est rappelée en pied de page. Seules les versions officielles doivent être prises en compte.

En cas de doute concernant un point du règlement, l'équipe organisatrice pourra également être contactée à l'adresse espace@planete-sciences.org.

Ce document est la version FINALE du règlement officiel du **Float Lift & Fly Contest 2022**.

B. PRÉSENTATION DU CONCOURS

B.1. Objectif

Dans le contexte actuel, le transport ne cesse de se réinventer afin d'allier meilleur respect de l'environnement, vitesse et transport de charges lourdes. Avec les nouvelles technologies, les enjeux et les contraintes, les dirigeables représentent une technologie qui mérite d'être placée sur le devant de la scène. Le **Float Lift & Fly Contest** a pour objectif de faire découvrir cette technologie aux étudiants et jeunes passionnés de mécanique, d'électronique et d'aéronautique.

Un dirigeable est un aéronef plus léger que l'air ; il emprisonne un gaz porteur (hélium, hydrogène) dans son enveloppe et se déplace à l'aide de moteurs à hélice. Les notions de masse et d'équilibre sont centrales et occupent une place importante dans le concours.

Le **Float Lift & Fly Contest** est une rencontre d'étudiants amateurs organisée par Planète Sciences et Flying Whales, ouverte aux jeunes réunis au sein d'un club, d'un groupe d'amis ou dans un cadre académique. Il permet aux participants d'être acteurs de leur apprentissage et de mettre en pratique leurs savoirs, savoir-faires et savoir-être, en participant à un événement technique, ludique et convivial.

B.2. Modalités

Il est recommandé que chaque équipe soit composée de 4 à 10 membres. Les organisateurs seront attentifs à la composition des équipes afin que le projet puisse être mené dans les meilleures conditions. Un participant ne peut faire partie que d'une seule équipe, mais les échanges d'expériences entre les équipes sont fortement encouragés. Une même structure (club, établissement scolaire, etc.) peut héberger plusieurs équipes, en respectant les [conditions générales d'utilisation](#).

Il est recommandé d'avoir accès à une salle de grande taille consacrée au dirigeable pour les phases de test. Le dirigeable est grand (6m de long, 1.5m de large, pour 7m³), l'accès à un espace suffisant est nécessaire pour pouvoir le gonfler, à l'air pour les phases de test, à l'hélium lors des phases d'entraînement. L'équipe organisatrice pourra vous accompagner dans vos démarches de recherche d'un lieu adapté, auprès de votre structure ou de votre commune.

Le projet peut être encadré par un adulte (enseignant, parent, animateur, etc.), mais tous les éléments du dirigeable doivent être imaginés, conçus et assemblés par les étudiants. L'organisation se garde le droit de refuser la participation d'un dirigeable si ce dernier a visiblement été imaginé, conçu ou assemblé par l'encadrant et non par les participants. Afin de vérifier, il peut être demandé aux participants d'expliquer le fonctionnement du dirigeable sans la présence de l'encadrant. Pendant la finale, l'encadrant n'a pas le droit de modifier directement le dirigeable. Il peut, en revanche, conseiller sur les modifications à apporter.

Les dirigeables sont réalisés par les équipes au cours d'une année universitaire, cette année étant jalonnée par plusieurs Rencontre des Clubs Espace (RCE) dédiées au suivi du projet par les référents techniques et logistiques. La participation de l'équipe aux RCE est obligatoire. Au terme de l'année de préparation, les équipes et leurs dirigeables se réuniront pour la finale du concours sur un terrain approprié pour réaliser les actions de jeu. Pour des raisons logistiques, une sélection préalable pourra avoir lieu lors des RCE, et des critères devront être remplis pour pouvoir participer à la finale. Ces conditions vous seront communiquées ultérieurement.

B.3. Thème

Le commerce du Ginkgo Biloba, bois précieux très résistant, est fleurissant dans l'océan pacifique. Votre mission est de concevoir un dirigeable permettant de transporter les grumes de Ginkgo Biloba entre une île et le continent, via différentes plateformes flottant sur l'océan. En plus du transport, vous emprunterez des chemins périlleux pour récupérer les messages radios de vos amis et de vos ennemis, braver les pirates pour partir à la découverte d'îles lointaines à la recherche de trésors perdus, démontrerez vos performances dans les zones

spécialement dédiées... Prenez le large, l'aventure vous attend !

Attention : toutes les actions sont indépendantes les unes des autres et aucun ordre n'est imposé pour les réaliser. Aucune action n'est obligatoire. Pensez à bien définir votre stratégie. Il est fortement recommandé de s'attacher à concevoir des systèmes simples et fiables sur un nombre limité d'actions.

C. LES ZONES DE VOL

Les actions de jeu seront réalisées dans les différentes zones de vol appropriées et prévues à cet effet.

Pour assurer la sécurité des participants, des membres de l'organisation et de l'ensemble des personnes présentes, il est interdit de réaliser des démonstrations de vol en dehors de ces zones. Pendant un vol, seuls les membres de l'équipe, les arbitres, et quelques membres de l'équipe organisatrice sont autorisés à se déplacer dans les zones de vol.

Les différentes zones de vol sont présentées ci-dessous.

C.1. Zone de vol principale • ZVP

La zone de vol principale est la zone dans laquelle se déroule la démonstration de vol la plus importante et la plus longue (20 minutes). Elle est, a minima, délimitée par un marquage au sol.

La zone de vol principale contient un parcours de vol permettant de réaliser les différentes actions principales listées en partie D.2.

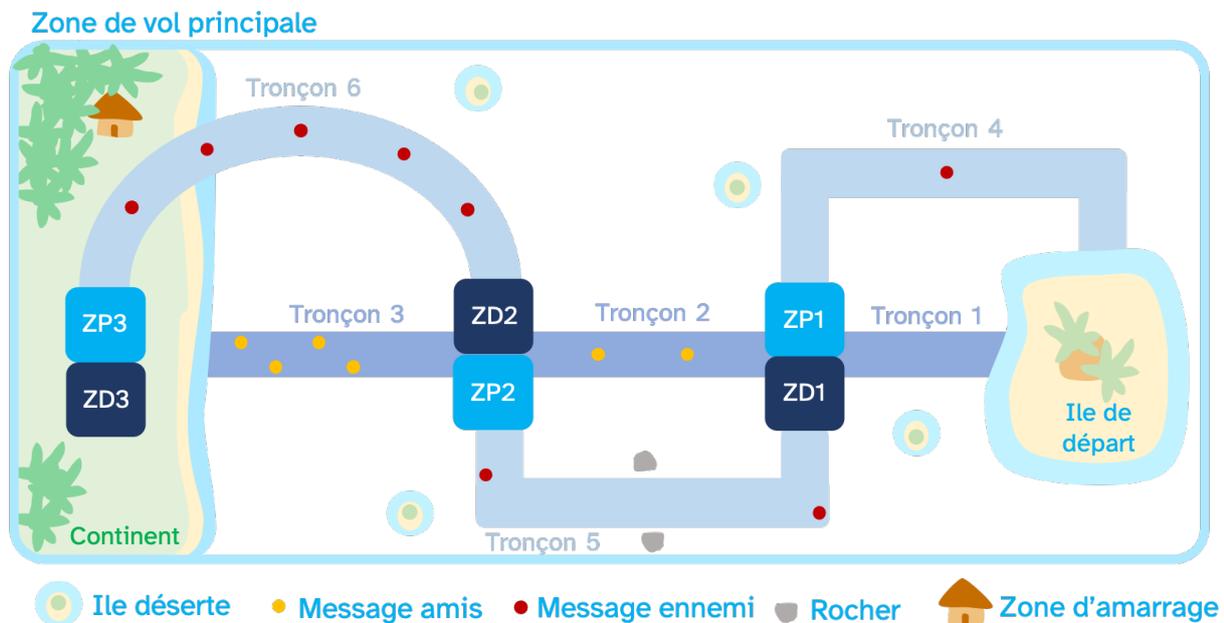


Figure 1 – Représentation schématique de la zone de vol principale.

Les dimensions exactes de la zone ainsi que la position des éléments sont décrits en annexe H.1..

Les éléments se trouvant dans la zone de vol principale sont détaillés ci-dessous.

C.1.a. Les routes aériennes

Les routes aériennes sont des itinéraires prédéfinis que peut suivre le dirigeable pour se rendre d'un point à un autre de la zone de vol. Dans la zone de vol principale, deux routes aériennes sont proposées pour rallier les différentes plateformes supportant zones de dépôt et de préhension, île principale et continent.

Les deux itinéraires sont présentés en Figure 1 et détaillés en annexe H.1.. Le premier est une route aérienne reliant les zones de préhension et de dépôt en ligne droite. Il s'agit de l'itinéraire le plus sécurisé et le plus emprunté. Le second comporte des difficultés supplémentaires : virages à angle droit, courbes et falaises

rocheuses attendent les courageux qui oseront l'emprunter !

Chaque itinéraire est découpé en trois tronçons, indépendant les uns des autres, avec différents niveaux de difficulté.

C.1.b. Les zones de préhension

Les zones de préhension sont des zones de 2x2 mètres dans lesquelles sont agencées les grumes de Ginkgo Biloba. L'objectif est de déplacer ces grumes dans les zones de dépôts situées sur les cargos ou sur le continent.

Trois zones de préhension sont disposées le long du parcours. La première (ZP1), située proche de la zone de départ, est plane et contient les grumes dont la position est connue. Sur la deuxième (ZP2), plane également et située entre l'île principale et le continent, la position des grumes n'est pas connue à l'avance et sera modifiée avant chaque passage. Finalement, la zone de préhension continentale (ZP3) regroupe des grumes de position connue, mais plus difficiles à attraper car situées en zone montagneuse. Les plans des zones ainsi que la position des grumes sont fournis en annexe H.7..

C.1.c. Les zones de dépôt

Les zones de dépôt, au nombre de trois, sont situées sur les cargos et sur le continent et mesurent 2x2 mètres. A l'intérieur de chaque zone se trouve un espace restreint de 1x1 mètres.

De même que les zones de préhension, les zones de dépôt sont situées tout au long des parcours de vol, et permettent de réaliser les actions de dépôt (D.2.d.). La ZD1 (respectivement ZD2, ZD3) est adjacente à la zone de préhension ZP1 (respectivement ZP2, ZP3).

C.1.d. Les falaises rocheuses

Les falaises rocheuses sont représentées par deux poteaux de 4 mètres de haut, formant un passage de 3 mètres de large.

C.1.e. Les messages radio

Des messages radios sont émis tout au long des deux routes aériennes. Ils sont représentés par des pastilles circulaires de 20 cm de diamètre.

C.1.f. La zone d'amarrage

La zone d'amarrage est une zone de 7x1,5 mètres à l'extrémité de laquelle est positionné un mât d'amarrage muni d'un électroaimant. La position de l'électroaimant est comprise entre 1.5 mètre et 2 mètres de hauteur.

C.1.g. L'île principale et le continent

L'île principale constitue le point de départ des deux routes aériennes. Le continent représente la zone d'arrivée des deux routes aériennes. Il comporte une zone de dépôt et une zone de préhension. Il constitue également le point de départ des expéditions vers les îles désertes.

C.1.h. Les îles désertes

Les îles désertes abritant les trésors sont au nombre de **4**, réparties dans l'océan à l'écart des routes aériennes. Elles sont représentées par un marquage circulaire de 50 cm de diamètre.

C.2. Zones de vols secondaires

Les zones de vol secondaires permettent de réaliser les actions bonus listées dans la partie D.3. Elles sont situées à l'écart de la zone de vol principale et sont délimitées par des marquages au sol.

Les dimensions exactes des zones ainsi que la position des éléments sont décrits en annexe H.2..

C.2.a. Zone Secondaire 1 • ZS1

Cette surface de 8x8 mètres vous permettra d'expérimenter différentes actions de pilotage et de résistance. En vous confrontant à des situations inhabituelles, vous démontrerez la capacité de votre dirigeable à faire face à des environnement extrêmes.

Au programme : *Pitch* (D.3.a.), une action de résistance au tangage, *Hover Flight* (D.3.b.), un vol stationnaire face au vent, et *Spinning Top* (D.3.c.), une étourdissante démonstration de toupie !

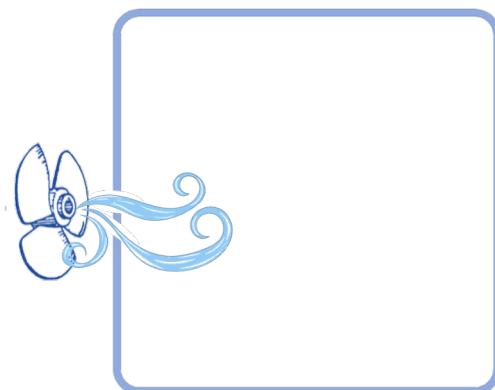


Figure 2 – Représentation schématique de la Zone Secondaire 1

C.2.b. Zone Secondaire 2 • ZS2

Cette zone s'étend sur 30 mètres de long et 10 mètres de large. Elle constitue le terrain idéal pour réaliser les actions bonus *Target* (D.3.d.) et *Race* (D.3.e.).

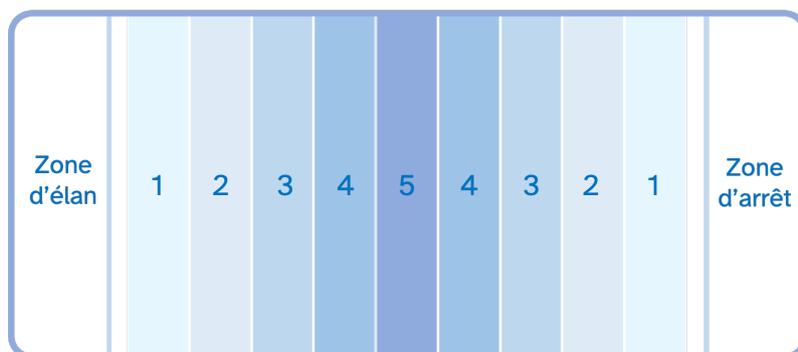


Figure 3 – Représentation schématique de la Zone Secondaire 2

Pour les deux épreuves *Race* et *Target*, une zone d'élan de 5 mètres permet de lancer la propulsion du dirigeable. L'épreuve se déroule ensuite sur une zone de 18 mètres de long divisée en 9 parties de 2 mètres (Figure 3). Pour l'épreuve *Race*, une zone d'arrêt de 5 mètres de long est prévue.

C.2.c. Zone Masse Morte • ZMM

La ZMM comporte un stand auquel vous pouvez vous rendre à tout moment pour faire évaluer votre masse morte si vous remplissez les critères requis (D.3.f.). La position de ce stand sera fournie sur le plan d'implantation de la finale en temps voulu.

D. LES ACTIONS

D.1. Définitions et Arbitrage

Comme indiqué en début de règlement, toutes les actions sont **indépendantes** les unes des autres et aucun ordre n'est imposé pour les réaliser. Aucune action n'est obligatoire. Pensez à bien définir votre stratégie. Il est fortement recommandé de s'attacher à concevoir des systèmes simples et fiables sur un nombre limité d'actions.

L'arbitrage des actions est effectué visuellement par les arbitres. Ils pourront être assistés d'un boîtier fixé sur le dirigeable par l'équipe d'arbitrage avant le vol. Son poids et ses dimensions sont décrits en section F.7. et en annexe H.4..

Chaque dirigeable doit-être pourvu d'un emplacement fixe, dont les dimensions sont précisées en section F.7., qui permettra à l'équipe organisatrice de fixer un système d'arbitrage pourvu d'un baromètre et d'un accéléromètre. Les modalités de fixation sont également précisées en section F.7.

Les points rapportés par chaque action sont indiqués dans les sous-parties respectives, et regroupés en annexe H.8. Tant qu'elle n'est pas validée, une action peut être tentée autant de fois que nécessaire. Certaines actions ne seront comptabilisées qu'une seule fois : dès lors qu'elles sont validées, il est inutile de les réaliser une nouvelle fois, car les points ne seront pas cumulés. A l'inverse, certaines actions peuvent-être réalisées autant de fois que souhaité et rapporteront systématiquement des points. Ces éléments sont également précisés dans chaque sous-partie.

Le dirigeable est considéré comme *en vol* dès lors qu'il n'est plus en contact avec un élément touchant le sol. La partie inférieure du dirigeable, sur laquelle est positionnée le boîtier d'arbitrage (F.7.) doit toujours se situer entre 1.5 m et 2.5 m de hauteur. Des contrôles seront réalisés aléatoirement par les arbitres au cours du vol.

Il est rappelé que l'altitude correspond à la distance par rapport au niveau de la mer, tandis que la hauteur mesure la distance au sol.

D.2. Actions Principales

Les actions principales s'effectuent dans la zone de vol principale décrite en section C.1. et en annexe H.1. Le déroulé de ces actions principales est exposé en section G.3.

D.2.a. Suivre les routes aériennes

L'épreuve des routes aériennes consiste à suivre les tronçons des routes décrites en section C.1.a. en pilotant le dirigeable. Chaque tronçon complété rapporte un certain nombre de points, en lien avec sa difficulté.

Les tronçons peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre, mais rallier la zone de départ située sur l'île et la zone d'arrivée située sur le continent via 3 tronçons vous permettra de gagner un bonus de **10** points. Des exemples de combinaisons possibles sont fournis en annexe H.3.

Une sortie de route est comptabilisée à partir de 5 secondes ou la projection verticale du dirigeable quitte la route et entraîne une pénalité. Un maximum de **5** sorties est autorisé. Une sortie de plus entraîne l'annulation du tronçon. Une sortie de plus de 2 minutes entraîne également l'annulation du tronçon. Tout tronçon annulé peut être recommencé ou abandonné.

- Les tronçons **1, 2 et 3** complétés rapportent chacun **10** points.
- Les tronçons **4, 5 et 6** complétés rapportent respectivement **25** points, **30** points et **35** points.
- Chaque sortie de route génère une pénalité de **-2** points sur le tronçon en cours.

- Rallier la zone de départ située sur l'île et la zone d'arrivée située sur le continent (C.1.g.) offre un bonus de **10** points.

Un tronçon peut être tenté autant de fois que souhaité. Seul le meilleur résultat de chaque tronçon sera conservé¹. Le dirigeable peut être acheminé manuellement jusqu'au départ d'un tronçon. Les tronçons sont cumulables (annexe H.3.).

Toute intervention manuelle sur le dirigeable lors de la réalisation d'un tronçon équivaut à un abandon et entraîne l'annulation des points associés.

D.2.b. Attraper les grumes

La préhension des grumes s'effectue dans les zones du même nom décrites en C.1.b.. Chaque grume attrapée rapporte des points en fonction de la zone de préhension. Cette action peut être réalisée avec un dirigeable piloté à distance ou tenu manuellement. Si le dirigeable est piloté (y compris pour se rendre sur la zone de préhension), un bonus est accordé en fonction de la zone dans laquelle la grume a été attrapée.

Un bonus de **4** points par grume est également accordé dans le cas où la variation de hauteur du dirigeable est inférieure à **30** cm durant la préhension de chaque grume. Ce bonus n'est valable que dans le cas où le dirigeable est piloté (aucune intervention manuelle).

- Une grume attrapée dans la zone de préhension A rapporte **13** points.
- Une grume attrapée dans la zone de préhension B rapporte **15** points.
- Une grume attrapée dans la zone de préhension C rapporte **17** points.
- Si le dirigeable est piloté pendant toute la phase de dépôt, un bonus de **4** points est appliqué à chaque grume.
- Un bonus de **4** points est accordé pour chaque grume si la variation de hauteur du dirigeable est inférieure à **30** cm .

Toute intervention manuelle sur le système de préhension lors de la préhension d'une grume entraîne l'annulation des points et de l'action en cours. Chaque équipe peut attraper autant de grumes qu'elle le souhaite. Les points seront alors cumulés.

Une grume est considérée comme *attrapée* dès lors qu'elle ne touche plus le sol et est maintenue en l'air pendant au moins 10 secondes.

Lorsqu'une grume est attrapée, elle peut être transportée dans le système de préhension replié (F.4.), ou stockée dans une structure prévue à cet effet (F.3.) puis transportée vers une zone de dépôt, ce qui rapportera des points supplémentaires (cf D.2.c. et D.2.d.). Elle peut également être récupérée manuellement.

D.2.c. Stocker les grumes

Le transport de grumes entre les différentes zones de préhension (C.1.b.) et de dépôt (C.1.c.) en suivant les routes peut se faire via un système de stockage dédié (F.3.).

Une grume est considérée comme *stockée* dès lors qu'elle est maintenue en vol à hauteur du dirigeable. Elle peut être stockée dans un système de stockage prévu à cet effet ou dans le système de préhension remonté à hauteur de dirigeable. Elle ne doit pas se balancer dans le vide loin du dirigeable, et être bien sécurisée pour éviter toute chute lors d'un déplacement.

Le nombre de points rapportés par le transport des grumes est lié à la quantité de grumes transportées et à la distance parcourue.

¹Concernant les points rapportés par les messages radios, se référer à la partie C.1.e.

- Le nombre de points **P** rapporté par le stockage des grumes est exprimé par la relation $P = 8 * N$, où **N** est le nombre maximum de grumes stockées entre la fin de la phase de préhension et le début de la phase de dépôt.
- Si le dirigeable est piloté entre une zone de préhension et une zone de dépôt **en suivant les tronçons des routes aériennes** (C.1.a.), un bonus de **8** points par tronçon parcouru est accordé.

Attention toutefois : si une grume tombe lors d'une phase de vol, cette phase de vol est annulée. Cela signifie que si la chute survient lors du parcours d'un tronçon, ce dernier ne sera pas validé et aucun point ne sera accordé.

Le placement manuel d'une ou plusieurs grumes en mode *stockage* est autorisé dans le but de tenter une action de dépôt. Le cas échéant, le stockage des grumes lors du transport ne sera pas comptabilisé.

D.2.d. Déposer les grumes

Le dépôt des grumes s'effectue dans les zones du même nom décrites en C.1.c. Pour pouvoir déposer une grume, il est obligatoire que cette dernière soit considérée comme *stockée* (voir section D.2.c.). Il est en revanche possible de placer les grumes en mode *stockage* manuellement.

L'action de dépôt peut être réalisée en pilotant le dirigeable ou en le maintenant manuellement. Le premier cas générera un bonus. Une grume peut être déposée dans une grande zone de dépôt, ou dans la zone restreinte située au centre. Si la grume est déposée de manière stable, un bonus est également accordé.

Des points supplémentaires peuvent être acquis dans le cas où la variation de hauteur du dirigeable est inférieure à **30** cm durant le dépôt de chaque grume. Ce bonus n'est valable que dans le cas où le dirigeable est piloté (aucune intervention manuelle).

- Le dépôt d'une grume dans la **grande zone de dépôt** rapporte **7** points.
- Le dépôt d'une grume dans la **petite zone de dépôt** rapporte **9** points.
- Si le dirigeable est piloté pendant toute la phase de dépôt, un bonus de **4** points est accordé pour chaque grume.
- Chaque grume déposée de manière stable rapporte un bonus de **2** point.
- Un bonus de **4** points est accordé pour chaque grume si la variation de hauteur du dirigeable est inférieure à **30** cm .

Une grume est considérée comme *déposée de manière stable* dès lors qu'elle ne roule ni ne se déplace une fois posée au sol et libérée du système de dépôt.

Une grume ne doit pas être lâchée mais déposée. La distance au sol maximale autorisée pour ouvrir le système de dépôt est de **30** cm . L'arbitrage se fera visuellement à l'appréciation des arbitres. Toute chute de grume d'une hauteur supérieure lors d'un dépôt entraîne l'annulation de l'action en cours et des points associés. Pour tenter à nouveau le dépôt d'une grume, il est nécessaire de la repositionner en mode *stockage* (D.2.c.).

Toute intervention manuelle sur le système de dépôt lors d'une phase de dépôt entraîne également l'annulation de l'action en cours et des points associés.

D.2.e. Explorer les îles désertes

Afin de mieux cartographier la zone de commerce du Ginkgo Biloba, vous avez l'opportunité d'explorer des îles désertes (C.1.h.) à la recherche de trésors.

Ces îles sont situées hors des routes aériennes ; le passage d'une zone connue à une île déserte est dangereux et doit se faire rapidement. Le départ se fait depuis la zone continentale (C.1.g.). Pour que l'action soit validée, il est nécessaire de réaliser l'aller-retour entre le continent et l'île en moins de **120** secondes . L'action ne peut être réalisée qu'en pilotant le dirigeable, sans intervention manuelle.

Une île est considérée comme *explorée* si le pointeur laser positionné par l'équipe d'organisation traverse la frontière extérieure de l'île (annexe H.1.)

- L'aller-retour jusqu'à une île déserte en moins de **120** secondes rapporte **18** points.

Le chronomètre est déclenché et stoppé lorsque le pointeur positionné sur le dirigeable intersecte la frontière entre le continent et l'océan. Les arbitres s'assureront visuellement que le pointeur a bien franchi la frontière de l'île pour valider l'action. Il n'est pas requis de s'arrêter sur l'île pour que l'action soit validée ; le dirigeable peut se contenter de la survoler.

L'exploration d'une même île n'est comptabilisée qu'une seule fois. Si l'action n'est pas validée (temps dépassé, mauvais survol de l'île), elle peut être tentée à nouveau jusqu'à validation.

D.2.f. Capter les messages radio

Sur l'océan naviguent de nombreuses frégates. Amies ou ennemies, elles échangent leurs informations par messages radios (C.1.e.). Aider vos amis à convoier leurs messages vous rapportera **4** points. Intercepter les messages des pirates ennemis vous rapportera **5** points.

Pour valider cette action, le dirigeable doit obligatoirement être piloté. Il n'est pas nécessaire de suivre le tronçon d'une route aérienne pour réaliser cette action. Toutefois, si le message est survolé pendant la réalisation d'un tronçon et que ce tronçon est validé, un bonus de **2** point sera accordé !

Un message radio est considéré comme *capté* si le pointeur laser positionné par l'équipe d'organisation intersecte le marquage au sol.

- La captation d'un **message ami** rapporte **4** points.
- La captation d'un **message ennemi** rapporte **5** points.
- si le tronçon sur lequel se trouve le message est validé **simultanément** (Action D.2.a.), un bonus de **2** points est accordé **par** message.

Voici quelques indications complémentaires pour vous aider dans votre quête :

- Un message ne peut être capté qu'une seule fois ! Si vous passez au dessus d'un message en réalisant une autre action que celle des routes aériennes (D.2.a.), le bonus associé sera perdu pour toujours...

- Si un message est capté sur un tronçon validé, les points bonus sont accordés. Ils ne seront pas retirés si le tronçon est retenté pour améliorer le score (cf partie D.2.a.) ; il n'est donc plus nécessaire de repasser sur le message en réalisant la nouvelle tentative du tronçon !

D.2.g. S'amarrer à bon port

Vous pouvez à tout moment choisir d'amarrer votre dirigeable. L'amarrage se fait dans la zone prévue à cet effet (C.1.f.) et uniquement en pilotant le dirigeable. Le dirigeable doit être positionné à l'intérieur de la zone d'amarrage.

- L'amarrage du dirigeable rapporte **40** points.

Une fois validée, cette action n'est comptabilisée qu'une seule fois.

D.3. Actions bonus

Lorsque vous n'êtes pas au large en train d'oeuvrer pour le transport de Ginkgo Biloba, vous pouvez profiter des zones secondaires pour améliorer les performances de votre dirigeable. Vous aurez l'opportunité de réaliser les différentes actions bonus présentées ci-dessous.

D.3.a. Pitch

Le dirigeable doit entrer dans la ZS1 C.2.a. en vol (piloté). Une fois dans la zone, l'équipe prendra soin de l'arrêter puis de couper tous les moteurs.

- Un angle de tangage inférieur à 10° rapporte **50** points.
- Un angle de tangage compris entre 10° et 20° rapporte **30** points.
- Un angle de tangage compris entre 20° et 30° rapporte **10** points.
- Un angle de tangage supérieur à 30° ne rapporte aucun point.

Il est possible de recommencer cette action autant de fois que souhaité pour améliorer le score si des modifications ont été apportées au dirigeable.

D.3.b. Hover flight

Votre dirigeable sera-t-il capable de résister à la tempête qui fait rage au dessus de l'océan ? En ZS1 (C.2.), venez affronter le vent en stabilisant votre dirigeable face à un ventilateur. Allumez vos moteurs et choisissez le niveau de puissance que vous souhaitez affronter. Plus le niveau augmente, plus vous gagnez de points !

Pour valider l'épreuve, la projection verticale du dirigeable ne doit pas sortir de manière significative de la ZS1 pendant une période de 60s. L'arbitrage se fera visuellement et à l'appréciation des arbitres.

- Rester en vol stationnaire pendant 1 min sous puissance 1 vaut **10** points.
- Rester en vol stationnaire pendant 1 min sous puissance 2 vaut **15** points.
- Rester en vol stationnaire pendant 1 min sous puissance 3 vaut **25** points.

Vous pouvez réitérer l'exercice autant de fois que nécessaire en suivant les règles de déroulement des épreuves (G.3.a.).

Toute sortie de zone entraîne l'annulation de l'action en cours et des points associés. Échouer à la réalisation d'un niveau supérieur n'entraîne pas la suppression des points déjà acquis. Valider un niveau supérieur vous permet de remporter les points associés. Seul le meilleur score est conservé ; les points des différents niveaux ne sont pas cumulables.

D.3.c. Spinning Top

Cette action consiste à faire tourner le dirigeable sur lui-même autour de son axe de lacet (voir Figure 4). Le dirigeable doit effectuer trois tours sur lui-même, dans le sens direct ou indirect, sans sortir significativement de la ZS1 (à l'appréciation de l'équipe d'arbitrage). Pour que l'action soit validée, une série de 3 rotations complètes doit être effectuée en moins de 3 minutes.

- Réaliser 3 rotations de 360° dans le **sens direct** rapporte **25** points.
- Réaliser 3 rotations de 360° dans le **sens indirect** rapporte **25** points.

D.3.d. Target

L'action *Target* se déroule en ZS2 (C.2.b.). Pour la réaliser, vous devrez fournir une impulsion motorisée à votre dirigeable dans la zone d'élan (5 mètres), puis couper les moteurs lorsque votre laser franchit la limite indiquant la fin de la zone d'élan. L'objectif est que votre dirigeable s'arrête au plus près du coeur de la cible !

- Une équipe dont le dirigeable s'arrête en **zone 1** gagne **10** points.
- Une équipe dont le dirigeable s'arrête en **zone 2** gagne **20** points.

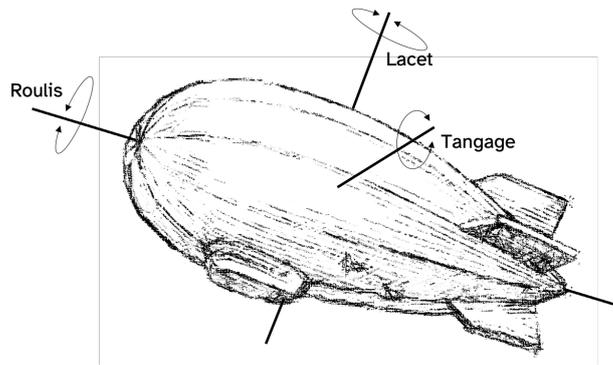


Figure 4 – Représentation schématique des mouvements du dirigeable non stabilisé.

- Une équipe dont le dirigeable s'arrête en **zone 3** gagne **30** points.
- Une équipe dont le dirigeable s'arrête en **zone 4** gagne **40** points.
- Une équipe dont le dirigeable s'arrête en **zone 5** gagne **50** points.

Il est possible de recommencer cette action autant de fois que souhaité pour améliorer le score. Seul le meilleur score sera conservé.

D.3.e. Race

Pour démontrer les performances de votre système de propulsion, venez vous mesurer aux autres équipes dans cette action de rapidité ! En zone ZS2 (C.2.b.), allumez vos moteurs à fond et parcourez les 25 mètres le plus rapidement possible. Le nombre de points remportés dépendra de votre classement à la fin de la journée !

- Le nombre de points remportés est un pourcentage du nombre de point maximum dépendant du temps réalisé par l'équipe :

$$P = \frac{T_{\min}}{T_{\text{team}}} 50$$

où T_{\min} est le meilleur temps réalisé sur l'épreuve (toutes équipes confondues), T_{team} le temps de l'équipe, et le ratio $\frac{T_{\min}}{T_{\text{team}}}$ est exprimé sous la forme d'un pourcentage. Un exemple est proposé en annexe H.3.

Il est impératif de couper les moteurs dès l'entrée en zone d'arrêt.

D.3.f. Masse morte

Si votre dirigeable est complètement assemblé et contient l'intégralité des systèmes (préhension, dépôt, stockage, équilibrage pilotage), l'ajout d'une masse morte pour des questions d'équilibrage démontre la légèreté et l'ingéniosité des solutions techniques développées.

Une masse morte est une masse inerte, positionnée sous le dirigeable au plus près du centre de masse, dont le seul objectif est d'équilibrer le dirigeable sur sa position verticale. Elle ne contribue à aucun des systèmes fonctionnels installés sur le dirigeable.

- La masse morte rapporte **10** points par tranche de **50** g.

Vous pouvez à tout moment venir faire peser votre masse morte. Pour valider ces points, les arbitres s'assureront que l'intégralité des systèmes fonctionnels est bien présente sur votre dirigeable.

E. VALORISATION DU PROJET

Le **Float Lift & Fly Contest** offre un cadre idéal à la pratique ludique des sciences. Dans une logique d'accompagnement et de valorisation des travaux, chaque équipe est tenue de fournir un poster technico-vulgarisé à l'équipe organisatrice avant la finale.

Ce poster doit présenter les informations liées à la conception du dirigeable (images, renseignements techniques, détails de conception, éléments de stratégie, etc.). Il doit être réalisé au format A1 (594 x 841 mm) et apporté en version papier le jour de la finale. Le poster technique est destiné à promouvoir l'échange et la communication entre les équipes, le public et le jury. Ainsi, un effort de vulgarisation devra être fourni pour rendre le poster compréhensible par un auditoire non technique.

Les éléments suivants devront obligatoirement figurer sur le poster :

- le nom de la structure associative et de la structure étudiante (université, école) ;
- le nom de l'équipe ;
- le nom des membres de l'équipe.

Ce poster sera installé sur le stand de l'équipe lors de la finale. La résolution choisie doit garantir la lisibilité de tous les textes. Le fichier PDF résultant ne doit pas excéder 25 Mo. La version PDF du poster devra être envoyée à l'équipe d'organisation 1 semaine avant la rencontre.

L'équipe organisatrice pourra également vous demander de réaliser une présentation orale et/ou de fournir un rapport technique au cours de l'année ou pour la finale.

De manière générale, l'organisation incite les équipes à communiquer autour de leur projet, sur internet, les réseaux sociaux, via des forums, ou encore sur le serveur [Discord](#). N'hésitez pas également à solliciter vos suiveurs techniques et logistiques tout au long de l'année.

F. LES DIRIGEABLES

F.1. Phases de développement

F.1.a. Conception

Afin d'arriver à un concept permettant d'élaborer un dirigeable, il est nécessaire d'établir un cahier des charges. De ce cahier des charges doit découler des calculs préliminaires afin d'évaluer les différents systèmes composant le dirigeable, ainsi que leur masse.

F.1.b. Développement

Le développement permet de définir de manière plus précise les systèmes répondant au cahier des charges. La réalisation de calculs précis conduit au choix d'une sélection de composants. L'architecture globale des systèmes ainsi que leurs interactions doivent être clairement définies.

F.1.c. Iron whale

L'Iron Bird (iron whale pour les dirigeables) est l'une des dernières phases du développement d'un engin volant. Le but est de tester tout le système électronique avec les capteurs et actionneurs avant le montage final. Cette phase permet de contrôler la robustesse des interactions entre les systèmes ainsi que leur contrôle.

Dans le modèle réduit, il faut sécuriser les branchements, mettre les bonnes longueurs de câble et solliciter tous les actionneurs avec le système de contrôle développé. Après la phase d'Iron whale, le système électronique doit être prêt pour le montage final sur l'enveloppe. Des marquages sur les différents éléments du système peuvent être réalisés afin de faciliter la finalisation de l'assemblage.

F.2. Système de propulsion

Le système de propulsion permet au dirigeable de se mouvoir, de se stabiliser, mais aussi de compenser un déséquilibre de masse lors du chargement/déchargement d'un objet. Il est souvent composé d'hélices montées sur des moteurs électriques. Suivant le type de moteur, un variateur de vitesse (aussi appelé ESC) peut être requis. Le système est généralement alimenté par une batterie.

Il est préférable d'avoir un système de propulsion réparti sur 3 axes afin d'avoir un contrôle sur les 6 degrés de liberté. Il est important d'assurer une poussée avant/arrière de chaque propulseur et de manière différentielle pour la propulsion longitudinale. La poussée avant/arrière peut être réalisée avec des hélices à pas variable, ou bien en faisant tourner le moteur électrique dans un sens ou dans l'autre avec un variateur permettant cette manoeuvre.

F.3. Système de Stockage

Le système de stockage réceptionne la charge utile et la maintient en place durant les manoeuvres de croisière. Il doit être fixé au dirigeable et bien sécurisé.

F.4. Système de préhension

Le système de préhension agit sur la charge utile posée au sol pour la placer dans le système de stockage. Ce système peut être piloté ou complètement autonome.

F.5. Système d'amarrage

Le système d'amarrage permet de fixer le dirigeable sur son mât. Ce système a longtemps été une simple corde, larguée comme l'ancre d'un bateau et qu'une équipe au sol venait attraper pour l'attacher au mat.

Pour le concours, le mat est composé d'un électroaimant fixé en haut d'une tige haubanée. Le système d'amarrage est composé d'une pastille de métal ferromagnétique de 20mm de diamètre (env. 2 grammes) placée dans une pochette prévue à cet effet, à l'avant du dirigeable. Cette pastille est fournie par l'équipe d'organisation. Le mat est positionné à 170cm de hauteur.

Chaque équipe est libre de développer son propre système d'amarrage si elle le souhaite.

F.6. Système d'équilibrage

Le système d'équilibrage permet au dirigeable d'être en équilibre aérostatique, mais aussi de positionner le centre de gravité global de l'engin sous son centre de volume. L'équilibrage et le centrage du dirigeable sont essentiels pour avoir un comportement propre en vol.

Les enveloppes sont fournies avec 4 réservoirs de ballast répartis sur la face ventrale du dirigeable pouvant contenir jusqu'à 1 kg d'eau chacun. Chaque équipe est libre de les utiliser ou de développer son propre système.

Ce système doit servir à compenser les masses des grumes lors des chargements et déchargements. Le système de déballastage de l'eau doit être développé par les équipes. Le système de remplissage sera, quant à lui, mis à disposition par l'équipe organisatrice. Le mode d'emploi du système sera fourni 2 mois avant le concours. Une assistance sera présente pour toute question durant l'événement.

F.7. Système d'assistance à l'arbitrage

Un système d'arbitrage contenant un baromètre et un accéléromètre/gyromètre pourra être utilisé. Ce boîtier, dont les caractéristiques sont fournies en annexe F.7., pourra être placé par l'équipe organisatrice sur le dirigeable de chaque équipe avant la réalisation d'une action de vol.

Il est nécessaire que les équipes prévoient un emplacement pour fixer ce boîtier sous leur dirigeable, près du centre de masse.

Le système d'arbitrage étant un système imposé, il sera comptabilisé comme de la masse morte (D.3.f.).

F.8. Matériel fourni et conseillé

Le matériel fourni lors de l'année sera envoyé directement aux équipes participantes par l'équipe d'organisation sous réserve de la validation des jalons déterminés en section G.1.. Le matériel fourni lors de la finale sera mis à disposition par l'équipe organisatrice lors des RCE 2 et 3 pour que les équipes puissent effectuer des essais.

F.8.a. Matériel fourni lors de l'année

- Enveloppe (H.6.)
- Hélium (en quantité suffisante pour gonfler 2 fois le ballon)
- Disque métallique pour l'amarrage

F.8.b. Matériel fourni lors de la finale

- Mât (F.5.)

- Pompe (4,3L/min à 2,4 bar au maximum)
- Grumes (H.5.)

F.8.c. Matériel conseillé

Vous trouverez à [l'adresse suivante](#) une liste de matériel conseillé mise à jour par l'équipe d'organisation pour le développement de votre dirigeable ; elle ne constitue en aucun cas une obligation d'achat.

G. ORGANISATION DE L'ÉVÉNEMENT

G.1. Planning prévisionnel

Les dates clés du **Float Lift & Fly Contest** sont regroupées en Tableau 1. Ces dates pourront être amenées à changer, et seront précisées au fur et à mesure de l'année.

Dates	Étape	État d'avancement du projet
30 Novembre 2021	Clôture des inscriptions	Début de la réflexion des équipes
15 janvier 2022	RCE 1	Stratégie technique et gestion de projet
19 mars 2022	RCE 2	Présentation des systèmes - phase de conception
Avril 2022		Accès à la finale et livraison de la peau du dirigeable
14 mai 2022	RCE3	Validation des systèmes pour participation à la finale
Juin 2022	Finale	Démonstration des vols et présentations techniques

Tableau 1 – Planning prévisionnel du déroulement du **Float Lift & Fly Contest**

La présence aux Rencontres des Clubs Espaces (RCE) est obligatoire pour chaque équipe. Les attendus pour chaque rencontre, ainsi que les modalités de déplacement et les informations logistiques (dates, lieux, horaires) vous seront précisés. Entre chaque RCE, des réunions de suivi à distance se dérouleront régulièrement.

G.2. Déroulé des actions pendant la finale

Cette section traite du déroulement des actions lors de la finale. Les informations de cette section sont fournies à titre indicatif et pourront être modifiées lors de la préparation de la finale. Le cas échéant, les nouvelles consignes seront fournies aux équipes.

G.3. Déroulé des Actions Principales

Si les équipes sont nombreuses, chaque équipe se verra attribuer un créneau global de vol. L'ordre de passage à l'intérieur de chaque créneau sera déterminé **30** minutes à l'avance par tirage au sort. L'équipe devra se montrer disponible pendant **toute** la durée du créneau, car l'ordre de passage pourra être modifié ou adapté en fonction des autres équipes du même créneau. Chaque équipe doit être présente dans son stand pendant les **30** minutes précédant son créneau. Comme indiqué dans les conditions de participation, il est absolument nécessaire que les équipes respectent les délais et les horaires imposés ; dans le cas contraire, le temps de vol principal pourra être raccourci ou annulé en conséquence.

Si les équipes sont peu nombreuses, un ordre de passage unique sera déterminé par tirage au sort peu de temps avant la finale.

Une fois le tirage au sort réalisé, un temps de vol de **20** minutes est accordé à chaque équipe pour la réalisation des actions principales. L'équipe est libre d'utiliser son temps comme elle le souhaite. Elle dispose de **20** minutes pour réaliser le plus d'actions possible. Les temps d'arrêt liés à des problèmes ou difficultés techniques ne seront pas décomptés. Au bout des **20** minutes, l'équipe devra quitter la zone de vol. Si une équipe n'est pas en mesure d'occuper les **20** minutes de cette phase de vol, l'équipe suivante pourra enchaîner directement. Pour cette raison, nous demandons à l'équipe suivante de se tenir prête avec son dirigeable à côté de la zone de vol.

G.3.a. Déroulé des Actions Bonus

Les actions bonus se déroulent tout au long de la journée. Chaque équipe est libre de se rendre sur l'une des zones de vol secondaires pour tenter de réaliser l'une des actions bonus. Pour ce faire, elle devra s'enregistrer préalablement afin de réserver un créneau de **15** minutes.

Durant ce créneau, l'équipe est libre de tenter autant d'épreuves qu'elle le souhaite, et sur différents niveaux. A l'issue du vol, elle devra quitter la zone pour laisser la place à une autre équipe, mais sera libre de s'inscrire à nouveau quand elle le souhaite ! L'objectif de cette organisation est de faciliter le roulement des équipes.

H.2. Zones de vol secondaires

La figure 7 présente les dimensions de la zone de vol secondaire ZS2. Ces dimensions sont susceptibles d'être légèrement modifiées en fonction des possibilités offertes par le lieu d'accueil de la finale ; le cas échéant, les équipes en seront averties.

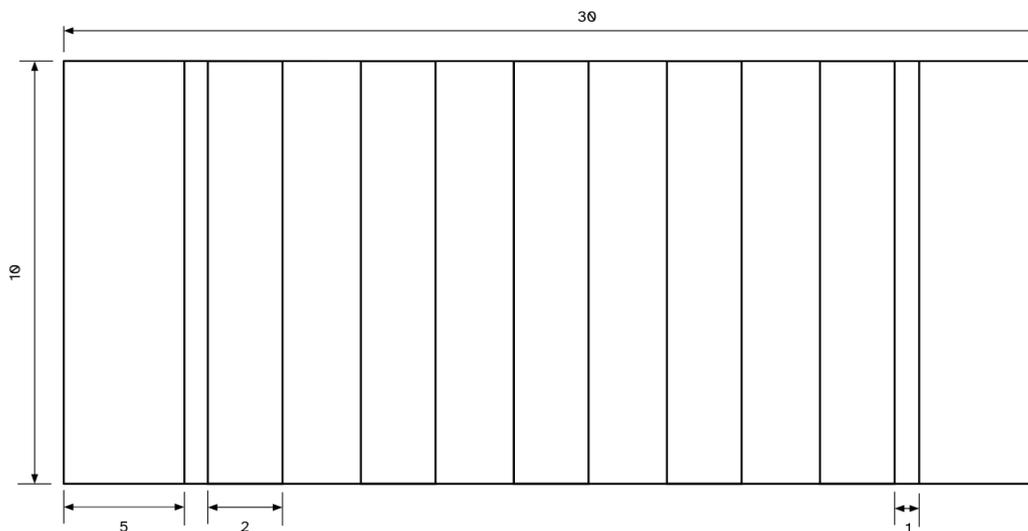


Figure 7 – Dimensions de la zone de vol secondaire

H.3. Complément d'informations sur les épreuves

Pour l'épreuve *Suivre les routes*, le bonus de ralliement de l'île de départ au continent d'arrivée est accordé dans le cas où **au moins** l'une des combinaisons suivantes de tronçons est validée : (1,2,3) ; (1,5,3) ; (1,5,6) ; (1,2,6) ; (4,2,3) ; (4,2,6) ; (4,5,3) ; (4,5,6).

Pour l'épreuve *Suivre les routes*, le dirigeable est considéré comme *sur la route* si le pointeur laser se situe à l'intérieur du marquage au sol, comme sur la figure 8a. A l'inverse, le dirigeable est considéré comme *hors de la route* dès lors que le pointeur laser sort du marquage au sol, comme sur la figure 8b.

Pour l'épreuve *Capter les messages radio*, un bonus est accordé par message si le tronçon sur lequel le message se situe simultanément est validé. Voici un exemple de plusieurs scénarii possibles sur le tronçon numéro 2 comportant 2 messages radio.

- Cas 1 : les deux messages sont captés *pendant* la réalisation du tronçon 2, et le tronçon deux est validé. L'équipe remporte alors **10** points pour le tronçon + **4** points par message + **2** points bonus par message.
- Cas 2 : les deux messages sont captés *pendant* la réalisation du tronçon 2, et le tronçon deux n'est pas validé. L'équipe remporte **4** points par message. Si le tronçon 2 est tenté à nouveau et validé ultérieurement, il n'est plus possible d'obtenir les points associés aux messages radios (qui sont déjà validés), ni les points bonus associés.
- Cas 3 : seulement l'un des messages est capté *pendant* la réalisation du tronçon 2, et le tronçon deux est validé. L'équipe remporte alors **10** points pour le tronçon + **4** points pour le message + **2** points bonus pour le message. Elle est ensuite libre de retenter le tronçon 2, et de capter le second message. Si le tronçon 2 est validé, alors elle obtiendra également le bonus associé.
- Cas 4 : les messages sont captés de manière volontaire ou accidentelle à un moment où le dirigeable n'est pas en train de réaliser le tronçon. **4** points par message sont alors accordés, mais le bonus associé à la complétion du tronçon ne pourra plus être récupéré, même si le tronçon est validé ultérieurement.

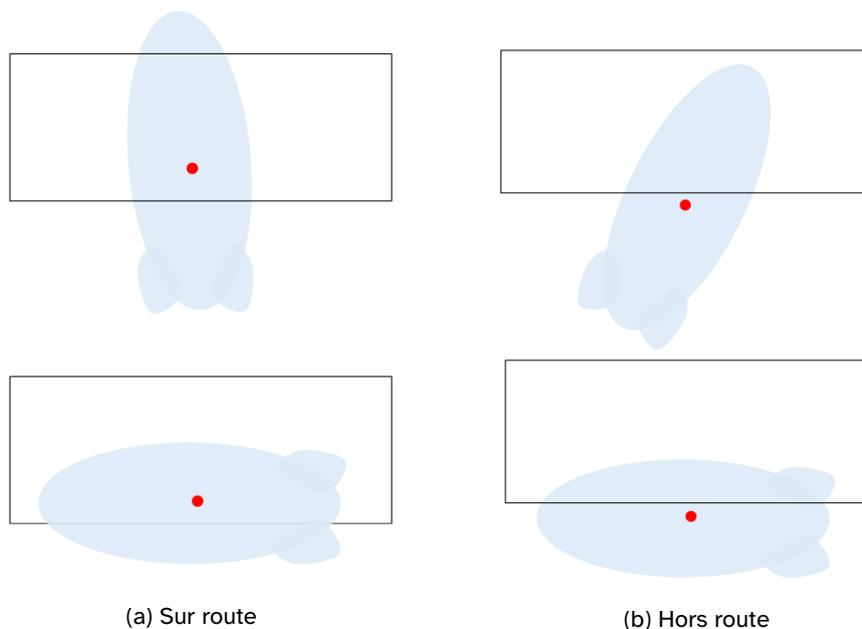


Figure 8 – Exemples de cas dans lesquels le dirigeable se situe "sur" (a) et "hors" (b) de la route.

Il est rappelé qu'une fois un message capté, vous ne pouvez plus perdre les points associés. De même, un bonus gagné est acquis et ne peut plus vous être retiré.

H.4. Système d'arbitrage

Le système d'arbitrage fourni par l'équipe organisatrice pèsera moins de 42g et sera compris dans un volume de 42x42x42mm au maximum. Il sera fixé à l'aide d'un système de fermeture par fixation auto agrippante (scratch) fourni par l'équipe organisatrice et placé sur une surface plane désignée par l'équipe la plus proche possible du centre de masse.

H.5. Grumes

Une grume est un cylindre de hauteur 50 cm et de diamètre compris entre 2.7 et 3.0 cm. Son poids est compris entre 200 g et 250 g.

H.6. Enveloppe

Les caractéristiques de l'enveloppe support du projet, qui contient aussi les réservoirs du ballast, sont les suivantes :

- Longueur de 6m
- Volume de 7m³
- Matériau : TPU 100 μ densité de 1,22
- Masse maximale de 3,5 kg
- Présence d'une valve de remplissage à l'arrière de 8 mm de diamètre intérieur
- Le centre de volume est à X = 2,76m Y = 0m Z = 0m à partir du nez du ballon
- Le centre de masse est à 2,46 m à partir du nez du ballon
- Les 4 réservoirs du ballast ont une contenance unitaire de 1L minimum ; ils sont espacés de 0,75m, et munis d'un embout de sortie en creux de diamètre 8mm orienté vers l'avant.

H.7. Agencement indicatif des grumes dans la zone de préhension ZP2

La figure 9 présente l'agencement des grumes en ZP2, zone de préhension dans laquelle la position des grumes est connue à l'avance.

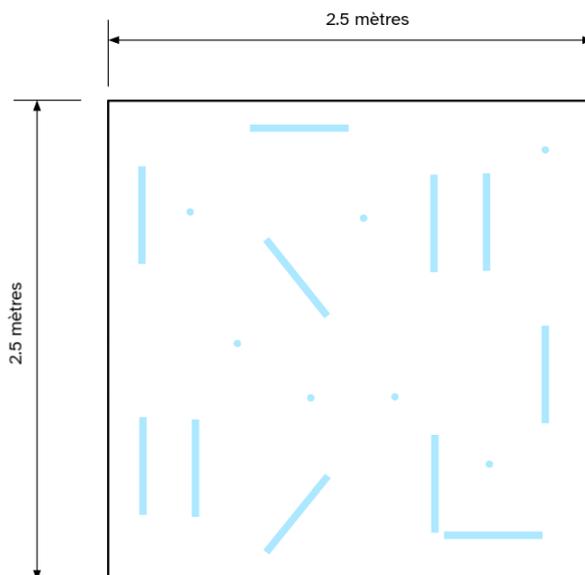


Figure 9 – Agencement indicatif des grumes dans la zone de préhension ZP2

H.8. Grilles de points

Item		Points
Pitch (D.3.a.)		
Points pour un angle de tangage	Inférieur à 10°	50
	Compris entre 10° et 20°	30
	Compris entre 20° et 30°	10
Hover Flight (D.3.b.)		
Rester en vol stationnaire	Puissance 1	10
	Puissance 2	15
	Puissance 3	25
Spinning Top (D.3.c.)		
Réaliser 3 rotations dans le sens direct		25
Réaliser 3 rotations dans le sens indirect		25
Target (D.3.d.)		
Atteindre la zone	1	10
	2	20
	3	30
	4	40
	5	50
Race (D.3.e.)		
Nombre de points pour l'équipe ayant le meilleur temps		50
Masse morte (D.3.f.)		
Nombre de points par tranche		10

Tableau 2 – Points associés aux actions bonus

Item		Points
Suivre les routes aériennes (D.2.a.)		
Maximum de points pour le tronçon	1	10
	2	10
	3	10
	4	25
	5	30
	6	35
Malus pour chaque sortie		-2
Bonus pour rallier l'île au continent		10
Attraper les grumes (D.2.b.)		
Points par grume attrapée dans la zone	A	13
	B	15
	C	17
Bonus si le dirigeable est piloté pendant la préhension		4
Bonus si la variation de hauteur est inférieure à la limite		4
Stocker les grumes (D.2.c.)		
Coefficient		8
Bonus par tronçon piloté avec des grumes stockées		8
Déposer les grumes (D.2.d.)		
Points par grume déposée dans la zone	Grande zone	7
	Petite zone	9
Bonus si le dirigeable est piloté pendant le dépôt		4
Bonus si la grume est stable		2
Bonus si variation de hauteur inférieur à la limite		4
Explorer les îles désertes (D.2.e.)		
Points par île explorée dans le temps imparti		18
Capter les messages radio (D.2.f.)		
Points par message capté	Message ami	4
	Message ennemi	5
Bonus si tronçon validé		2
S'amarrer à bon port (D.2.g.)		
Points pour un amarrage réussi		40

Tableau 3 – Points associés aux actions de vol principales