TRANSPORTE, COOPÈRE ET EXPLORE

En partenariat avec :

Safran

MUSÉE AIR + ESPACE
AÉROPORT PARIS – LE BOURGET

Musée de l'Air et de l'Espace

Règlement 2024/2025

Version	V1.0
Date	Février 2025

Rédacteurs	Benoît Hugues Jérémie Pardo Charles Pilon Emmanuel Dioh
Relecteurs	Mériéma Aupetit-Bélaïdouni Christine Bardet

Version	Date	Commentaires
V0	28/09/2024	Première version du règlement de DroneLoad 2025
V0.1	08/10/2024	Diverses corrections de forme (Mise en page, typos, …)
V0.2	09/10/2024	Changement du lien (et type) des moteurs du kit drone en annexe 1
V1.0	19/02/2025	Harmonisation générale et reformulations P5 - Modification des adresses mails de contact P10 - Update du texte sur la zone de livraison (B.). Ajout de la notion d'image leurre. p13- Reformulation de la phrase du point bonus de la RCE3 P13 - Communication de validation d'étape n'est pas considérée comme une action manuelle Ajout de l'annexe 3 contenant les images à reconnaître. Ajout de l'annexe 4 contenant les ArUcos utilisés pour les épreuves du concours Ajout de l'annexe 5 Apportant des détailles supplémentaire sur le robot Ajout de l'annexe 6 Image d'un obstacle

Table des Matières

1 INTRODUCTION **4**
2 L'ÉDITION 2025 en Bref **4**
3 PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET CONCOURS DRONELOAD **5**
4 INSCRIPTION **5**
5 DÉROULÉ DU CONCOURS **7**
5.1 Présentation du Rapport et Orale par l'équipe 7
5.2 Aire de vol 8
5.3 Missions techniques 9
5.4 Description des épreuves 10
5.5 Informations Générales 13
6 ATTRIBUTION DES POINTS POUR LES ÉPREUVES **15**
6.1 Points Bonus Technique 15
6.2 Épreuve 1 15
6.3 Épreuve 2 16
7 DESCRIPTION DE LA PHASE DE CONTRÔLE ET DE QUALIFICATION **17**
8 SÉCURITÉ **18**
9 PLANNING PRÉVISIONNEL **19**
10 RÉCOMPENSES **20**
11 CONTACTS **20**
ANNEXE 1 : Kit drone **21**
ANNEXE 2 : Objets et aire de stockage **22**
ANNEXE 3 : Images à reconnaître **23**
ANNEXE 4 : ArUco **27**
ANNEXE 5 : Le robot **28**
ANNEXE 6 : Image d'un obstacle **36**

1 INTRODUCTION

En cette année de la mer, le concours DroneLoad cru 2025 prend une couleur bleutée et une odeur de sel !!!

Le concours DroneLoad fête ses 9 ans ! Depuis 2017, la rencontre réunit des jeunes étudiants passionnés de drones, d'intelligence artificielle et d'innovation et leur offre l'opportunité d'imaginer, de concevoir, de développer et de tester des solutions, dans un environnement fun, challengeant et bienveillant.

Disputer les épreuves du concours DroneLoad, c'est relever, dans l'émulation de la compétition des équipes adverses, les défis des problématiques de demain, c'est s'organiser pour produire en équipe, c'est échanger avec les participants et les intervenants sur les dernières avancées technologiques, c'est présenter ses réalisations devant un jury spécialisé, dans un haut lieu de l'aéronautique, au moment du salon réunissant les entreprises phares du secteur.

Les membres organisateurs du concours vous assure un suivi technique avec des dates de rencontres tout au long de l'année et jusqu'au jour de la finale.

DroneLoad réunit autour d'épreuves, des jeunes passionnés de drones, d'intelligence artificielle et d'innovation. Disputer les épreuves du concours, c'est réaliser un drone et imaginer les différents systèmes associés. Les solutions proposées doivent permettre de répondre aux problématiques de demain. Dans une période pleine de mutations, d'incertitudes mais également d'opportunités, le concours vous encourage à imaginer, développer, concevoir et tester vos idées novatrices dans un environnement fun, challengeant et bienveillant.

2 L'ÉDITION 2025 en Bref

Après le succès de l'édition 2024, DroneLoad revient en 2025 avec **de nouvelles épreuves !**

Dans cette édition, DroneLoad garde l'ensemble des éléments historiques du concours tout en ajoutant une nouvelle couche de challenges.

Le mot d'ordre encore plus d'**automatisation !**

Pour accumuler un maximum de points, votre drone devra être capable de réaliser les missions suivantes :

- Coopération avec un robot 🤖. (Nouveauté)
- Vol en intérieur ;
- Evolution dans un environnement complexe ;
- Géolocalisation et définition de parcours ;

- Reconnaissance et identification de zone ;
- Transport d'objets ;
-

Si vous êtes ambitieux, passionné de drones, d'automatisation de tâches et d'intelligence artificielle, cette mission est assurément faite pour vous !

Donnez/Laissez libre cours à votre imagination et votre créativité !

3 PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET CONCOURS DRONELOAD

Dans le cadre du concours DroneLoad, les participants conserveront la **pleine jouissance de la propriété intellectuelle de leurs productions** ainsi que de leur utilisation, distribution et commercialisation.

4 INSCRIPTION

Le concours est ouvert à toute équipe d'étudiants constituée d'au moins 3 personnes. Nous utiliserons un logiciel de suivi qui nous permettra de mieux gérer les différentes étapes du concours, ce logiciel s'appelle POOLZOR.

C'est ici :

https://www.planete-sciences.org/robot/poolzor/

Pour s'inscrire, il faut :

- Créer un compte ;
- S'inscrire à la finale DroneLoad.

Cette inscription à la finale ouvre les étapes suivantes :

- Remplir le formulaire d'information et de contact de l'équipe ;
- Renseigner les membres de votre équipe ;
- Lire et accepter les conditions de participation ;
- Payer votre adhésion à Planète Sciences.

  Si votre association ou votre club est déjà adhérent de Planète Sciences dans le cadre d'un autre projet, il n'est pas nécessaire de payer une deuxième adhésion. Il vous suffit d'envoyer le numéro d'adhérent de votre structure à Manon Auguet (manon.auguet@planete-sciences.org) qui se chargera de finaliser votre inscription.

- Vous inscrire aux 3 « RCEs »

Pour toute question, nous vous invitons à envoyer un mail à : **manon.auguet@planete-sciences.org** ou à **charles.pilon@planete-sciences.org**.

5 DÉROULÉ DU CONCOURS

Le concours DRONELOAD comporte 4 grandes parties et se déroule sur deux journées :

Une semaine avant :

1. La première partie est la réalisation d'un **Rapport d'Étude et de Synthèse** des travaux réalisés pour préparer le concours ;

JOUR 1 :

2. La deuxième partie est la **Présentation Orale du Projet par l'équipe** : planning, management, technique ;
3. La troisième partie est l'**homologation technique du drone** : vérification du respect du cahier de charge sécurité et tests de vol en volière (voir section 7 et 8 pour plus de détails);

JOUR 2 :

4. Enfin, la quatrième partie est la réalisation des **Défis Techniques**. Comme pour le concours de l'an dernier, vous serez amenés à réaliser 2 épreuves en fonction de vos ambitions et de votre avancement.

Le concours contient deux systèmes de décompte de points :

- Un décompte **CLASSIQUE** qui permet de gagner le 1er, 2e et 3e prix du concours ;
- Un décompte **JUNIOR** qui permet de gagner le Prix JUNIOR du concours.

Le décompte de points JUNIOR est réservé aux équipes exclusivement composées de membres n'ayant jamais participé au concours DRONELOAD **et** ne réutilisant pas un drone ayant déjà participé à une édition précédente.

NB : *Ces décomptes sont réalisés en* ***parallèle ! Il est ainsi possible pour*** *une équipe JUNIOR de prétendre au Prix JUNIOR et un des trois autres prix du concours en même temps.*

5.1 Présentation du Rapport et Orale par l'équipe

5.1.1 Rapport écrit

Il détaillera toutes les actions menées par l'équipe jusqu'à la finale afin de répondre aux missions proposées par le concours. Le Rapport sera noté sur 250 **points**.

Des versions intermédiaires du rapport vous seront demandées durant l'année afin de vous aider à vous ajuster. Attention donc aux différents mails envoyés par l'équipe DroneLoad !

Le rapport sera délivré au jury une semaine avant la finale.

5.1.2 Présentation Orale par l'équipe

L'équipe devra réaliser une présentation sur la réalisation du drone et la gestion du projet. Elle aura lieu le jour de la finale. La présentation se déroule avant l'épreuve technique.

La présentation sera notée sur 250 **points**,. Le barème est le suivant :

- **45% de la note** porte sur la présentation de la réalisation technique du projet. L'équipe expliquera comment le drone a été réalisé, quelles technologies ont été choisies, avec quels matériaux. L'équipe expliquera comment les opérations automatiques ont été réalisées, quelles technologies ont été choisies. L'équipe expliquera comment le concept global a été validé et testé afin d'assurer que le drone puisse réaliser les missions spécifiées dans le règlement ;
- **25% de la note** porte sur la présentation et l'organisation de l'équipe : Répartition des tâches, techniques / enseignements issus de la réalisation du drone, format de la présentation, etc. ;
- **15% de la note** porte sur la répartition du temps de parole au sein du groupe durant la présentation ;
- **15% de la note** porte sur l'aisance et la qualité d'élocution.

Le temps de présentation ne doit pas excéder 20 minutes,s'en suivra par une session de questions de Jury d'une durée de 5 à 10 minutes. Ce temps de questions compte également dans la notation, en particulier en ce qui concerne le temps de parole des membres du groupe.

5.2 Aire de vol

<u>Les points importants à retenir :</u>

- Le concours se déroule en **intérieur**, dans une salle du Musée de l'Air et de l'Espace *(attention donc aux dispositifs de localisation GPS/GNSS, ces derniers ne fonctionnent pas !)* ;
- L'**Aire de Vol Autorisé** est délimitée par une volière. Elle a une dimension d'environ 10 m x 6 m ;
- Le **Terrain de jeux** est une aire délimitée par des marquages au sol *(rouge et blanc)* dans laquelle les épreuves se dérouleront. Situé dans l'**Aire de Vol Autorisé**, le terrain permet de faciliter l'automatisation du vol des drones grâce aux marquages au sol. Il a une dimension d'environ 8 m x 5 m;
- Un **motif** placé sur le sol du **Terrain de jeux** facilite l'utilisation de capteurs de flux optique sur les drones. Les informations définitives concernant ce point seront données en RCE2 ;

- Lors de la réalisation des Défis Techniques, il est autorisé de mettre en place des balises pour permettre la localisation du drone. Le nombre de balises n'est pas limité, celles-ci devront néanmoins être placées à l'extérieur du **Terrain de jeux**;
- Une **Zone de Préparation** dans une salle annexe du musée est dédiée à l'ensemble des équipes ;
- Une volière secondaire sert **d'Aire d'Entraînement** afin de tester les drones; ***Remarque:*** *la présence ou non de cette aire d'entraînement dépendra des dimensions (hauteur de plafond) de la* ***Zone de Préparation*** *proposée par le Musée de l'Air et de l'Espace.*

Notez que pour des raisons de sécurité, **toute mise en tension d'un drone doit faire l'objet d'une approbation du directeur des opérations Planète Sciences, présent sur zone. Tout manquement à cette règle de sécurité se verra sanctionnée par une DISQUALIFICATION du concours de l'équipe concernée .**

5.3 Missions techniques

La mission technique du DroneLoad comporte 2 épreuves :

→ *L'épreuve N°1 :* **« Dépôt d'objet et Coopération »,**

→ *L'épreuve N°2 :* **« Déplacement dans un environnement complexe ».**

L'objectif principal de ces épreuves est la réalisation des missions avec un drone le plus autonome possible.

Remarque:

- Une liste de matériel pour réaliser un drone stable est proposée par les bénévoles de Planète Sciences (voir **Annexe 1**). Nous recommandons fortement aux équipes participant pour la première fois de sélectionner ce kit. C'est une bonne base pour réaliser un drone très automatisé (*Remarque : ce drone a été construit et testé)* ;
  ;
- N'importe quel type ou nombre de drones peuvent être utilisés pour la réalisation des missions. Cependant, l'utilisation d'un drone du commerce entraînera l'application d'une pénalité de **100 points** ;
- Pour toutes les épreuves techniques, l'équipe doit être capable de fournir au jury une solution permettant l'affichage des détections automatiques *(flux vidéo annoté, texte, …)* sur un écran fourni par l'organisation du concours.

5.4 Description des épreuves

4.5.2 Epreuve 1 (Dépôt d'objet et Coopération)

Ce défi se déroule en deux étapes :

- Le dépôt d'un objet sur une zone de dépôt choisie par l'arbitre au hasard en début d'épreuve ;
- La coopération *(pilotage)* avec un robot *(surmonté d'un ArUcos)* pour obtenir une seconde zone de dépôt et déposer un objet sur cette zone.
  Cela sera réalisé en pilotant ce drone pour arrêter le robot devant chaque ArUco situé derrière un blocage visuel. Quand cette action sera réalisée, le robot transmettra la zone de dépôt sélectionnée.

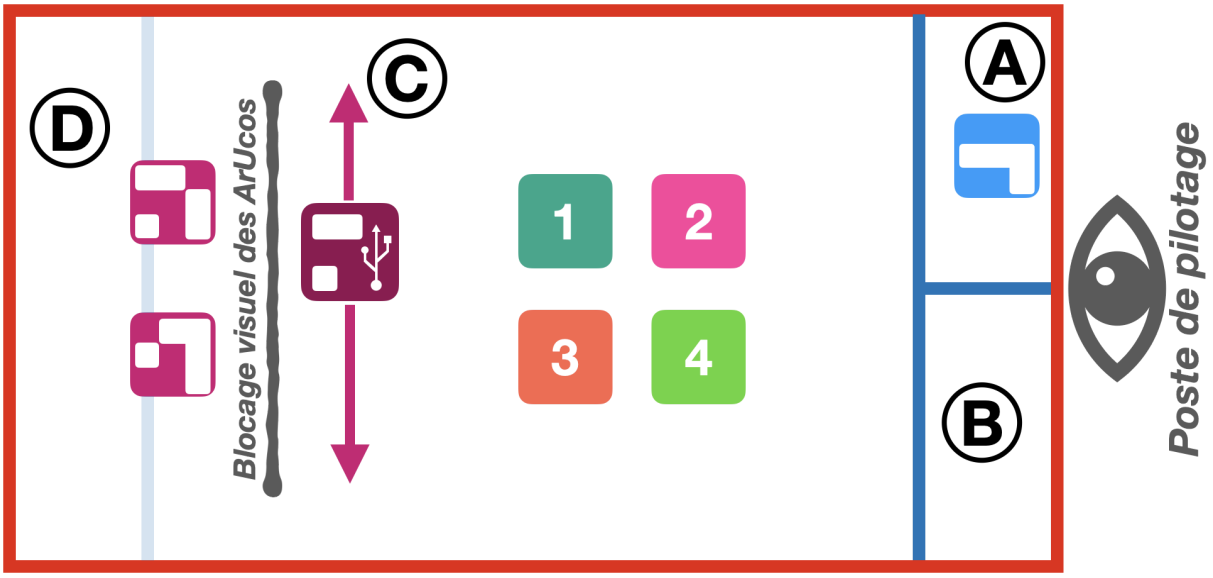


Figure 1 : Vue générale de l'aire/du terrain de jeu lors de l'épreuve 1.

LÉGENDE:

Ce défi comporte trois zones:

- Le **Terrain de jeux** représenté par le rectangle rouge sur la **figure 1**. Il est délimité par des lignes rouges et blanches au sol *(rouge vers l'intérieur de la zone et blanc à l'extérieur)*. Située dans la zone de vol, c'est la zone dans laquelle se déroule l'épreuve;
- L'**aire de départ** annotée par le symbole **A** sur la **figure 1** . Elle est délimitée par un marquage au sol bleu. Elle contient un ArUco pour faciliter le décollage et l'atterrissage automatique *(Les Arucos sont disponible en annexe 4)*;
- L'**aire de stockage des objets** est annotée par le symbole **B** sur la **figure 1**. Elle sera délimitée par un marquage au sol bleu. Elle contiendra le **porte objets** *(dont le plan est disponible en annexe 2)*.

ACTIONS :

A. **Décoller** de l'aire de départ avec un objet attaché sous le drone
*L'équipe peut opter pour une variante de cette étape : **Décoller** de l'aire de départ sans **le cube** et **Récupérer un objet** dans l'aire de stockage des objets;*

B. **Reconnaître la zone de livraison** correspondant à la zone annoncée par l'arbitre et **Déposer l'objet** dessus. Ces zones sont matérialisées par des images fournies en annexe 3. Ces zones de livraison sont représentées par les chiffres **1**, **2**, **3** et **4** sur la **figure 1. Attention:** Il existes 4 images leurres(fausses zones de livraison) qui seront dévoilées au moment de la finale ;

C. **Revenir à l'aire de stockage des objets** pour récupérer un nouvel objet ou **atterrir sur l'aire de départ** pour fixer un nouvel objet sous le drone;

D. **Contrôler le robot et l'aligner** devant chaque **ArUcos** afin d'**obtenir la zone de livraison**. Le **robot** *(surmonté d'un ArUcos)* est représenté par le symbole **C** sur la Figure 1. Les **ArUcos** sont annotés par le symbole **D** sur la Figure 1 *(Les Arucos sont disponible en annexe 4)*;

E. **Reconnaître la zone de livraison** correspondant à la zone indiquée par le robot à l'étape précédente **et Déposer l'objet** dessus;

★ **Optionnel: Repartir chercher un objet** dans le cas où l'objet est tombé à côté de la cible lors des déposes dans les étapes B et E. Cette action implique de revenir à la zone **A** *(positionnement manuel du cube sous le drone)* ou la zone **B** *(récupération dans l'aire de stockage)*

Détails pratiques :

- La communication avec le robot se fait via une interface **UART** dont les caractéristiques sont disponibles en annexe 5 . L'interface permet d'envoyer au robot les commandes aller à **DROITE**, aller à **GAUCHE** et **STOP** à une vitesse que l'utilisateur peut modifier. Lorsque le robot est à l'arrêt, il envoie toutes les 100 ms un **OUI** s'il se trouve aligné avec un ArUco et un **NON** dans le cas contraire. Les plans de construction du robot, sa programmation ainsi que ses caractéristiques techniques sont disponibles en annexe 5. Remarque : il sera possible de déterminer visuellement si le robot reçoit ou envoie une commande car il sera doté de LEDs afin de fournir un retour visuel pour le public ;

- Les quatre affiches pour matérialiser les zones de dépose, auront le format A3;

- Les objets sont circulaires *(voir plan en annexe 2)* et logés dans un **porte-objets** composé de trois tubes transparents de hauteur 50 mm. Ils sont munis d'une pièce métallique ferreuse Ø40 mm pour être attrapés par un aimant ainsi que d'un anneau Ø62 mm sur sa périphérie pour être attrapés par un système mécanique.

Le choix du moyen de fixation du drone est laissé libre. Leur masse est de maximum 50 g. *Voir en annexe 2* pour un exemple d'objet mis en place dans son tube en plexiglass de Øext 50 mm .

NB : Les équipes seront autorisées à amener leurs propres objets pour les épreuves. Ils devront avoir des dimensions et une masse similaires à ceux fournis aux équipes par Planète Sciences. Ces derniers devront cependant avoir été contrôlés durant la phase de qualification (la veille de l'épreuve).

4.5.3 Epreuve 2 (Déplacement dans un environnement complexe)

L'objectif de cette épreuve est de traverser un environnement complexe *(aller et retour)* en accumulant le plus de points possible.

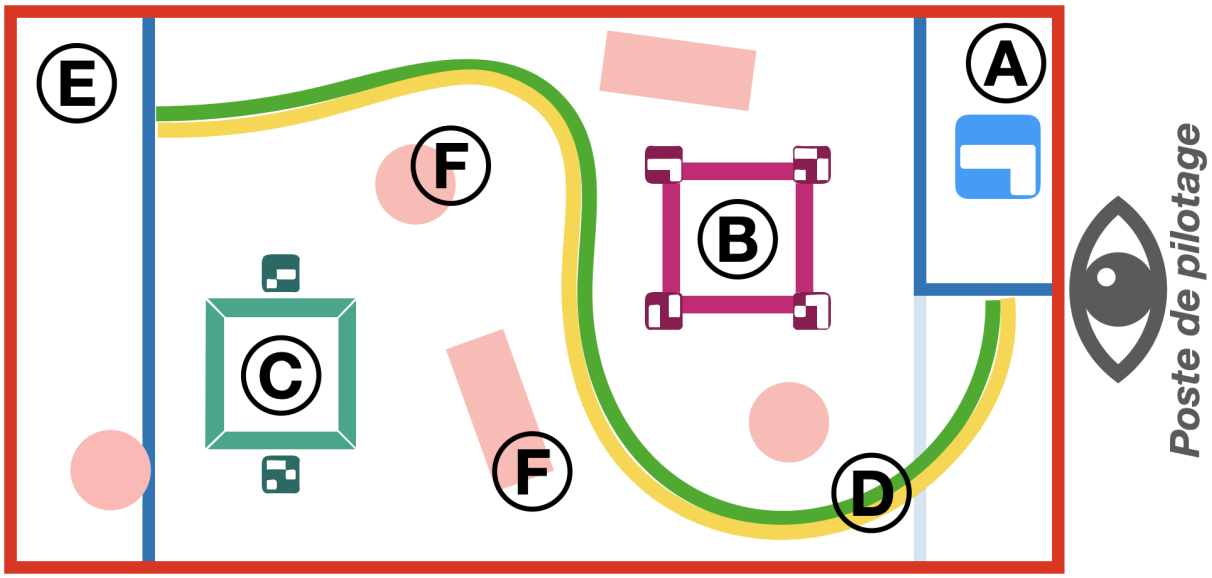


Figure 2 : Vue générale du terrain/aire de jeu lors de l'épreuve 2

LÉGENDE :

Ce défi comporte trois zones:

- Le **Terrain de jeux** représenté par le rectangle rouge. Il est délimité au sol par des lignes rouges et blanches *(rouge vers l'intérieur de la zone et blanc à l'extérieur)*. Situé dans la zone de vol, c'est la zone dans laquelle l'épreuve se déroule (rep);
- L'**aire de départ** annotée par le symbole **A** sur la **Figure 2**. Elle sera délimitée par un marquage au sol bleu. Elle contient un ArUco pour faciliter le décollage et l'atterrissage automatique *(Les Arucos sont disponibles en annexe 4)*;
- la **zone de hovering** annotée par le symbole **E** sur la **Figure 2**. Cette zone est délimitée par un marquage au sol bleu.

Les éléments présents sur le terrain sont les suivants :

- Le “**passage sûr**” annoté par le symbole **D** sur la **Figure 2**. Il est utilisé pour réaliser le suivi de ligne. Il est indiqué par deux lignes vertes *(à gauche du poste de pilotage)* et blanches *(à droite du poste de pilotage).* Ce passage ne contient pas d’obstacle à moins de 50 cm de chaque côté;
- Une fenêtre de 80*80 cm annotée de ArUcos à ses quatre coins *(disponibles en annexe 4)* annotée par symbole **B** sur la Figure 2. ;
- Une fenêtre rectangulaire d’une taille non précisée entre 80*80 cm et 100*100 cm annotée de ArUcos *(disponibles en annexe 4)* au-dessus et en dessous. annotée par le symbole **C** sur la **Figure 2**;
- Des obstacles annotés par le symbole **F** sur la **Figure 2** (voir en annexe 5 pour avoir une illustration).

ACTIONS :

A. **Décoller** de l’**aire de départ (A)** ;
B. **Aller :** Traverser la zone et *(optionnel)* **passer la fenêtre B ou/et C** manière manuelle ou automatique **OU** Traverser la zone en passant par le “**passage sûr**”(**D**) en automatique ;
C. **Réaliser un vol stationnaire** pendant 5 secondes au-dessus de la zone de **hovering**.
D. **Retour : ** Traverser la zone et *(optionnel)* **passer la fenêtre B ou/et C** manière manuelle ou automatique **OU** Traverser la zone en passant par le “**passage sûr**”(**D**) en automatique;
E. **Atterrir** sur l’**aire de départ (A)** .

Détails pratiques :

- Les **fenêtres** sont placées à des **hauteurs aléatoires** ;
- Seule l’**aire de départ (A)** ne contient pas d’obstacles ;
- L’équipe a la possibilité de **retenter l’épreuve autant de fois que cela est désiré durant les 10 minutes**. Cela permet, par exemple, d’obtenir les points d’un suivi de ligne en automatique durant un premier aller-retour et d’un passage de fenêtres durant un deuxième aller-retour.

5.5 Informations Générales

L'ordre de passage des équipes pour la présentation du projet sera défini par l’organisation du concours le jour de l’épreuve *(Il correspondra certainement à l’ordre d’arrivée des équipes sur le site)*.

L'ordre de passage des équipes pour la réalisation du Défi Technique sera défini par l'ordre de qualification lors des contrôles.

Le concours se déroule sur 2 jours *(lieux et les dates en cours de définition)* :

- Le premier jour sera consacré au contrôle des drones et aux présentations devant le jury *(composé des partenaires du concours, membres de Planète Sciences et autres intervenants potentiels)* ;
- Le deuxième jour sera consacré à la réalisation des défis techniques.

Pour la partie défis techniques : chaque équipe dispose de **10 minutes MAXIMUM** pour réaliser chacune des épreuves proposées par le concours. Ces deux épreuves seront réalisées séparément dans la journée. Lors du déroulé des épreuves, il sera possible de réaliser les opérations suivantes :

- Les changements de batterie (pas de limitation du nombre d'opérations) ;
- Les opérations de réparation.

Chaque équipe a 10 minutes pour réaliser son installation (installation des ordinateurs, mise en place de balise dans la volière, …).

Lors du temps d'épreuve (10 mins) il n'y aura **pas d'arrêt du chronomètre pour les changements de batterie.**

Une seule opération de réparation sera accordée d'une durée de 30 minutes. Une fois le temps écoulé l'équipe ne pourra plus opérer sur le drone et devra se tenir prête à reprendre les opérations à la convenance de l'organisation.

A la fin des 10 minutes, l'épreuve est terminée et c'est à l'équipe suivante de mettre en œuvre son drone.

Si une équipe n'est pas prête pour son créneau de vol, l'organisation se réserve le droit de **disqualifier** l'équipe.

Pour les vols en automatique, les communications entre opérateur et drone de **validations de fin d'action** (ex : ai-je finie l'étape X, oui/non) **sont autorisées**. Tout autre type de commande (quelle zone de cible est sélectionnée, va plus à droite) est considérée comme une action manuelle qui engendrera l'utilisation de la colonne "MANUEL" pour l'attribution des points.

6 ATTRIBUTION DES POINTS POUR LES ÉPREUVES

6.1 Points Bonus Technique

★ Un bonus de **15 points** est accordé pour un vol stable de drone en RCE2 (vidéo acceptée).

★ Un bonus de **45 points** est accordé si le drone réalise une **démonstration de vol** en volière d'au moins 2 minutes à la **RCE3** **ou** si l'équipe présente une **vidéo d'une démonstration** de **décollage** avec cube suivie d'un **dépose l'objet** sur cible et d'un atterrissage.

★ Un bonus de **0 à 40 points** est accordé par décision du Jury et contrôleur pour la qualité de la résistance du drone à la casse (*protections d'hélices, pieds solides, pièces de remplacement, réparabilité, …*)

6.2 Épreuve 1

La Table 1 présente l'attribution des points de l'épreuve 1. Les points en **violet** ne sont pas considérés dans le décompte pour l'attribution du prix junior.

ACTIONS		MANUEL	AUTOMATIQUE
Décollage automatique	une fois		10 points
Atterrissage automatique (pas forcément dans la zone A)	une fois		10 points
Dépôt cube (si le premier contact de l'objet avec le sol est la cible)	deux fois (action B et E)	10 points	20 points
Reconnaissance d'une zone de livraison	deux fois (action B et E)	- 5 points (malus)	10 points
Récupération d'un cube dans l'air de stockage	une fois	10 points	30 points
Aligne du drone sur le robot (le drone doit suivre seul les mouvements du robot)	une fois	10 points	30 points
Réalisation de l'action D en automatique	une fois		40 points
Réalisation de l'épreuve en automatique	une fois		100 points

Table 1 : Attribution des points à l'épreuve 1.

***Remarque**, si une équipe éligible au prix junior réalise en automatique une action rapportant des points en manuel, cette action sera considérée comme étant réalisée en manuel pour le décompte junior.*

6.3 Épreuve 2

La table 2 présente l'attribution des points de l'épreuve 2. Les points en **violet** ne sont pas considérés dans le décompte pour l'attribution du prix junior.

ACTIONS		MANUEL	AUTOMATIQUE
Suivre le passage sûr	deux fois (aller & retour)		30 points
passer la fenêtre B	deux fois (aller & retour)	10 points	30 points
passer la fenêtre C	(aller & retour)	10 points	50 points
Réalisation d'un passage en automatique (aller-retour) en utilisant le passage sûr. Cela inclut un décollage et un atterrissage automatique sur l'ArUco de la zone A.	une fois		30 points
Réalisation d'un passage en automatique (aller-retour) sans utiliser le passage sûr. Cela inclut un décollage et un atterrissage automatique sur l'ArUco de la zone A.	une fois		70 points

Table 2 : Attribution des points à l'épreuve 2.

***Remarque**, si une équipe éligible au prix junior réalise en automatique une action rapportant des points en manuel, cette action sera considérée comme étant réalisée en manuel pour le décompte junior.*

Pour rappel, le temps maximum par épreuve est de **10 minutes, du démarrage des moteurs à l'arrêt des hélices**. Le changement des batteries ainsi que toutes les réparations *(sauf la réparation exceptionnelle énoncée dans la **partie 4**)* sont comptées dans ce temps de mission.

7 DESCRIPTION DE LA PHASE DE CONTRÔLE ET DE QUALIFICATION

Le ou les drones seront contrôlés afin d'être qualifiés pour le vol. Durant le contrôle, le ou les drones doivent valider les phases suivantes :

- **Vol :** Être capable de voler de façon optimale durant 2 minutes ;
- **Sécurité :** Être capable de respecter les contraintes énoncées dans la section /paragraphe 8. **Sécurité** de ce rapport est essentiel. Le failsafe sera testé durant les qualifications au vol.

Après la validation des contrôles, le drone est considéré comme apte pour la phase de vol du lendemain. L'ordre de qualification déterminera l'ordre de passage pour les épreuves. Si une équipe n'est pas prête pour son créneau de vol (casse entre la qualification et l'épreuve), l'organisation se réserve le droit de disqualifier l'équipe.

Après la qualification, les changements de:

- type de moteur
- de contrôleur de vol
- de reprogrammation du contrôleur de vol
- de télécommande
- de type de châssis

doivent être validés par les bénévoles responsables de la phase de qualification.

8 SÉCURITÉ

Les épreuves sont étudiées pour être effectuées par un multi-rotor dont la conception et fabrication de ces derniers est à la charge des équipes. Pour des raisons de sécurité et de cohérence entre équipes, les machines se doivent de respecter le cahier des charges minimal suivant :

- Multirotor de classe **500 mm maximum** *(diamètre maximal de la machine mesuré au niveau de l'entraxe des hélices)* ;
- Masse maximale du drone seul autorisée au décollage : **2,5 Kg** ;
- Autonomie de **5 minutes minimum** ;
- Portée radio d'au moins **200 mètres** *(les règlementations Françaises s'appliquent en matière d'utilisation et de puissance sur les bandes de fréquence)* ;
- Possibilité de **reprendre la main** sur le vol automatique par un pilote humain à tout moment ;
- Présence d'un « **failsafe** » pour gérer les pertes de liaison radio et les batteries basses ;
- Présence d'une fonction « **Kill Motor »** pour couper les moteurs à distance en cas de défaillance majeure.

Une note de sécurité et réglementation sera diffusée avant la finale. L'ensemble des équipes doivent en prendre connaissance, la signer et l'appliquer.

Toute équipe ne respectant pas les règles de sécurité sera DISQUALIFIÉE !

9 PLANNING PRÉVISIONNEL

- Diffusion de la première version du règlement **fin Septembre 2024** ;
- Inscription des équipes : jusqu' au **début décembre 2024** *(remise de la fiche d'avancement et contact téléphonique) ;*
- Rencontre 0 ("RCE0") : **16 novembre 2024**, lancement officiel du concours ;
- Rencontre 1 ("RCE1") : **30 novembre 2024**, Chaque équipe présente la composition de son équipe et son projet. Un suiveur Planète Sciences sera assigné à chaque projet à la suite de cette rencontre. Cette RCE aura lieu en distanciel ;
- Rencontre 2 ("RCE2") : **8 mars 2025** Cette rencontre devrait se dérouler en région parisienne. Chaque équipe présentera son organisation, les plans du drone, et la logique de programmation. Il sera possible aux équipes de démontrer par un vol en volière l'avancée de leur solution technique. Des experts de Planète Sciences seront présents pour échanger avec les équipes ;
- Rencontre 3 ("RCE3") : **17 mai 2025** Cette rencontre devrait se dérouler en Bretagne *(avec prise en charge[1])* ou en région parisienne. Chaque équipe présentera un vol de drone (en volière), les fonctions de reconnaissance et de vol autonome. Des experts de Planète Sciences et des partenaires seront présents pour échanger avec les équipes afin de les accompagner dans la réalisation de leur projet.
- **13 juin 2025**: chaque équipe remet son rapport écrit.
- Finale - Jour 1: **19 juin 2025** Durant ce premier jour de finale, chaque équipe qualifie son drone et réalise sa présentation orale par l'équipe devant le jury. Le lieu de la rencontre sera précisé ultérieurement.
- Finale - Jour 2 : **20 juin 2025** Cette journée se déroulera au Musée de l'Air et de l'Espace durant le Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace (Bourget). C'est durant cette journée que seront réalisées les épreuves une et deux devant un jury composé de membres de Planète Sciences et des partenaires du concours. La remise de prix aura lieu en fin de journée.

[1] *Remarque : En cas de localisation en Bretagne, le transport et le logement seront remboursés pour deux membres de chaque équipe par les sponsors du concours.*

10 RÉCOMPENSES

Les montants des cinq prix seront communiqués lors de la 3ème RCE (dépendant des sponsors):

- **PREMIER PRIX** : à venir… *(pour référence: 700 € en 2024)*
- **DEUXIÈME PRIX** : à venir… *(pour référence: 150 € en 2024)*
- **TROISIÈME PRIX** : à venir… *(pour référence: 100 € + livre en 2024)*
- **PRIX JUNIOR** : à venir… *(pour référence: 150 € en 2024)*
- **PRIX COUP DE COEUR DU JURY** : à venir … *(pour référence: 100 € en 2024)*

11 CONTACTS

Les contacts se feront de préférence par mail :

manon.auguet@planete-sciences.org

charles.pilon@planete-sciences.org

Sur notre Discord : https://discord.gg/KR3WyhCsMG

Ou par téléphone : **01 69 02 76 10**

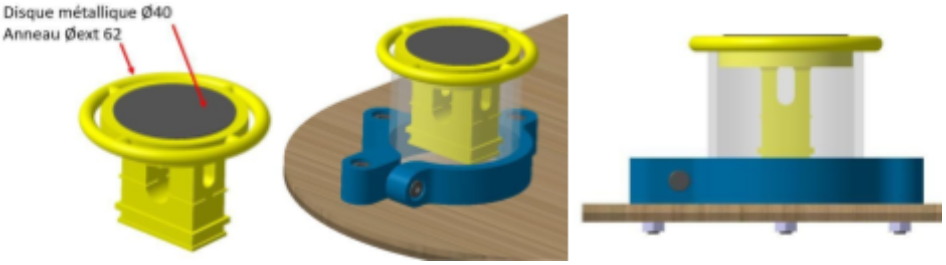
Les informations d'ordre général se trouvent sur le site internet de Planète Sciences : www.planete-sciences.org

ANNEXE 1 : Kit drone

Remarque : ce kit ne contient pas de contrôleur de vol! à vous de jouer ;)

Description	Quantitée	Liens d'achat	Prix unitaire	Prix	Commentaires
Chassis	1	https://www.amazon.fr/HAWKS-WORK-Cadre-drone-F450/dp/B09YQ4G4ZZ/ref=sr_1_16?__mk_fr_FR=ÅMÅŽÕÑ&crid=2HGQ5KP7EG1TW&dib=eyJ2IjoiMSJ9.u75p2NYOK6uDHbCCTbFYpD7P1J6cWeFkOKCAK8lh1tGTgROqXoqcd1CyUkreyxWyqgHkz52Hvt2Im3jAxWYykGq9lAJaotE27tpn6v15hxLTduwSaxz83rFJTQYF4Gl7ESY8i_IkY2atUzbuAwpsVdcLo2z3ylFqVHBt5NoUuWGBH5Zo6dZdUhT20xX5RY_eLylOslbDaG2nwNuFRCAKMVHxlBbJq_x99w3XTaeaLCZfV9WYs3LmimQS8mffc9oMm6VhYinmU0AATLuZnmb4gnyjJt5lnYl1cGJEqw2fSN4.Ie9jdW4JMU6JC1tt5YZ-j8BGhB1O658raTdwQbQEK3o&dib_tag=se&keywords=DJI%2BF450&qid=1714598162&s=toys&sprefix=dji%2Bf450%2Ctoys%2C139&sr=1-16&th=1	30,90€	30,90€	
Kit Moteurs/ESC/Helices	1	https://www.studiosport.fr/set-de-propulsion-air-gear-450ii-t-motor-a24606.html	129,90€	129,90€	
Power Module	1	https://www.studiosport.fr/15017-pm03d-power-modules-a23834.html?_gl=1*150sddx*_up*MQ..*_ga*OTIyNjgxNTYuMTcxNDUxMDAzNg..*_ga_291VV6ZC2N*MTcxNDUxMDAzNi4xLjEuMTcxNDUxMDM0OC4wLjAuOTEzMjg4MjQ4	74,90€	74,90€	
Batteries	2	https://www.studiosport.fr/batterie-lipo-4s-3700-mah-45c-xt60-tattu-a12185.html?_gl=1*n0umyo*_up*MQ..*_ga*MTAyMDU0NDcxOC4xNzE0NTk1OTM1*_ga_291VV6ZC2N*MTcxNDU5NTkzNS4xLjAuMTcxNDU5NTkzNS4wLjAuNDc0MTkwNDcw	54,90€	109,80€	
Chargeur de batterie	1	https://www.studiosport.fr/chargeur-c6-toolkitrc-a26808.html?_gl=1*uq75nw*_up*MQ..*_ga*ODI2MzQ2MTcyLjE3MTQ1OTYwNTg.*_ga_291VV6ZC2N*MTcxNDU5NjA1Ny4xLjAuMTcxNDU5NjA1Ny4wLjAuMTMwMDA3NjU2MQ..	39,90€	39,90€	
			TOTAL :	385,40€	

ANNEXE 2 : Objets et aire de stockage



ANNEXE 3 : Images à reconnaître

Cette annexe fournit les quatre images à reconnaître de la zone de livraison.

Remarque, cette zone contiendra 8 images parmi lesquelles 4 sont des leurres. Les 4 images leurres ne seront pas fournies et seront dévoilées le jour de l'épreuve.

Chacune des images sera imprimée sur une feuille de format A3 avec un contour d'au moins 10 cm.

Description *: Le Poisson-clown de Madagascar (Amphiprion latifasciatus) présent au abord de Mayotte. Il vit en association avec l'anémone de mer Stichodactyla mertensii.*

Source *: CORDENOS Thierry; https://www.inaturalist.org/observations/36463710*

Lien : *https://inaturalist-open-data.s3.amazonaws.com/photos/57641789/original.jpg*

ID : *image 1 (le drone enverra la valeur 1 via l'UART et clignotera une fois bleu une fois rouge en boucle si cette image est sélectionnée.)*

Description *: Le requin-tigre (Galeocerdo cuvier) est un requin solitaire, chassant en général de nuit. Il compte parmi les espèces de requins dangereuses pour l'homme. Il est présent dans toutes les mers tropicales et subtropicales (dans tous les DOM-TOM tropical)*

Source *: https://fr.wikipedia.org/wiki/Requin-tigre*

Lien : *https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/13/Tiger_shark(2).jpg*

ID : *image 2 (le drone enverra la valeur 2 via l'UART et clignotera deux fois bleu, deux fois rouge en boucle si cette image est sélectionnée.)*

***Description**: Le Macareux moine (Fratercula arctica), aussi appelé perroquet de mer ou calculot, est une espèce d'oiseaux marins pélagiques nord-atlantique qui vit en haute mer. Lors des périodes de reproduction, il niche sur les pentes enherbées, les îles ou sur des falaises. À ce moment-là, il est possible de l'observer sur les côtes de l'hexagone.*

***Source** : https://fr.wikipedia.org/wiki/Macareux_moine*

***Lien:**https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/77/Papageitaucher_Fratercula_arctica_02.jpg/1920px-Papageitaucher_Fratercula_arctica_02.jpg*

***ID :** image 3 (le drone enverra la valeur 3 via l'UART et clignotera trois fois bleu, trois fois rouge en boucle si cette image est sélectionnée.)*

***Description** : Le phare des Pierres Noires est un phare maritime du Finistère construit de 1867 à 1871 et inauguré le 1er mai 1872. Situé au large de la pointe Saint-Mathieu, il permet aux navires s'engageant dans le chenal du Four d'éviter de nuit et par temps de brume les écueils de la chaussée des Pierres Noires.*

***Source** : https://fr.wikipedia.org/wiki/Phare_des_Pierres_Noires*

Lien:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/15/Phare_des_Pierres_Noires_par_beau_temps.jpg/1280px-Phare_des_Pierres_Noires_par_beau_temps.jpg

***ID :** image 4 (le drone enverra la valeur 4 via l'UART et clignotera quatre fois bleu, quatre fois rouge en boucle si cette image est sélectionnée.)*

ANNEXE 4 : ArUco

Ci-dessous, la liste des ArUcos utilisés pour annoter les différents éléments du terrain de jeu. Les ArUco auront une taille de 20x20cm. Ils sont générés en utilisant le dictionnaire “4x4 (50, 100, 250, 100)” via le site https://fodi.github.io/arucosheetgen/ ou https://chev.me/arucogen/ .

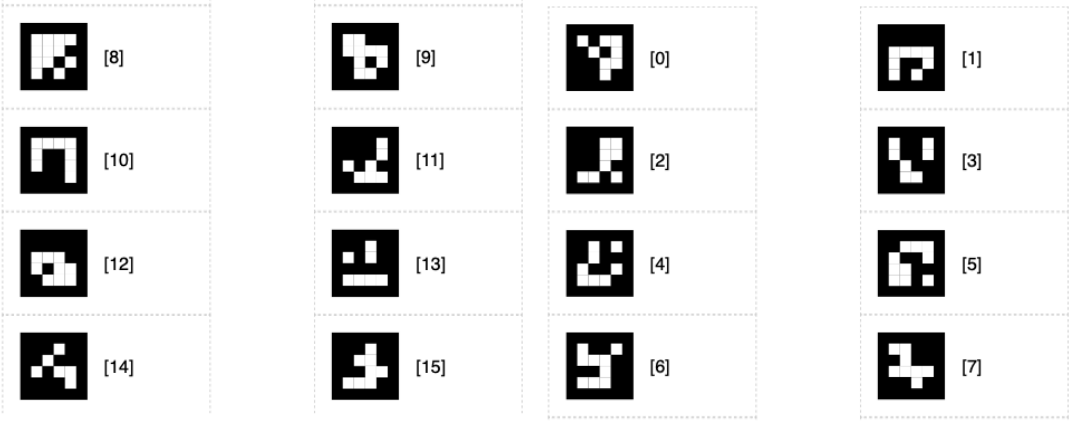


Tableau d’association “élément de jeu”⇔“ArUco”.

Élément de jeu	**ArUco valeur**
ArUco zone de décollage (figure 1/2, A)	0
ArUco Robot (figure 1, C)	1
ArUcos sur lesquels le robot doit aligner (figure 1, D) :	2, 3
ArUcos fenêtre facile recto ou visible du poste de pilotage (figure 2, B)	4 (droite/ bas), 5 (droite/ haut), 6 (gauche/ haut), 7 (gauche/ bas)
ArUcos fenêtre facile verso (figure 2, B)	8 (droite/ bas), 9 (droite/ haut), 10 (gauche/ haut), 11 (gauche/ bas)
ArUcos fenêtre difficile recto ou visible du poste de pilotage (figure 2, C)	12 (bas), 13 (haut)
ArUcos fenêtre difficile verso ou visible du poste de pilotage (figure 2, C)	14 (bas), 15 (haut)

ANNEXE 5 : Le robot

Cette section du règlement a pour but de donner des éléments supplémentaires concernant le fonctionnement du robot. (Elle pourra s'étoffer à l'aide de vos remarques ou questions.)

Dimension et pièces

Liste des pièces utilisées pour le drone :

Référence	**NOM**
LeroyMerlin ref.68112513	Lot de 2 roulettes acier pour placards HETTICH
LeroyMerlin ref.70207466	Rail aluminium pour porte coulissante HETTICH
GT017	Telecommande IR + recepteur
SEN0101	Capteur de couleur
BUMP01	Module microrupteur
GMPW-B	Roue pour moteurs GM +vis **(Ø69 cm)**
GM3	Motoreducteur
SBC-Motodriver2	CDE MOTEURS A L298N
PS1230GB	ACCU 12V/3.2AH
	Arduino nano

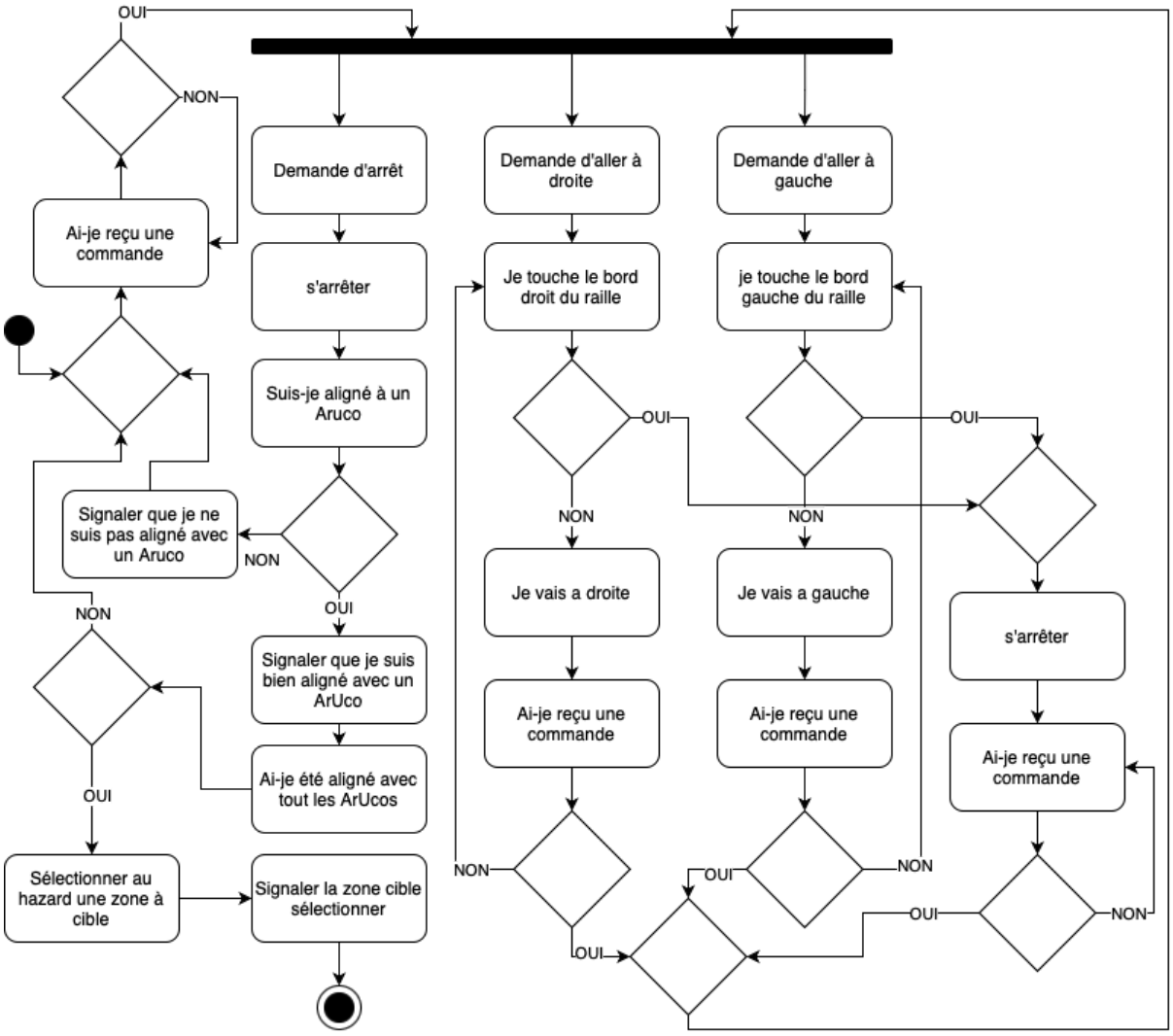
Dimension du robot :

Hauter	**Largeur**	**Longueur**
129mm	370mm	400mm

***Remarque**, la structure du robot a été réalisée à partir de tasseau de bois, le "couvercle blanc" est une ancienne tablette IKEA qui correspond aux dimensions d'une tablette UTRUSTA (https://www.ikea.com/fr/fr/p/utrusta-tablette-blanc-40205622/).*

Lien diagramme d'activité

***Remarque**, le robot commence à l'arrêt*



Code

Voici le lien gitlab vers le code : https://gitlab.com/planete-sciences/DroneLoad.git

Interface

Informations envoyées par le drone :

	LED	UART
Alignement réussi	Clignotements led **bleu**.	**Voir le paragraphe suivant**
Alignement échoué	Clignotements led **rouge**.	
Zone Cible sélectionnée	Clignotements X fois **bleu**, X fois **rouge** en boucle ou X est l'id de l'image à reconnaître.	

Commandes envoyées au drone :

	Infrarouge	UART
Allez à droite	`0xBB44FF00`	**Voir le paragraphe suivant**
Allez à gauche	`0xBC43FF00`	
Stop	`0xBF40FF00`	
Augmenter la vitesse de déplacement	`0xBF52FF00`	
Diminuer la vitesse de déplacement	`0xBF53FF00`	

UART

Nom	Valeur
Vitesse	57600 Bauds
bits de données	8
bits de stop	1
Parité	Non
Contrôle de flux	Non

***Le robot roulant peut être contrôlé** en lui envoyant 2 type de messages :*

Message de direction : <DIRECTION><ESPACE><VITESSE>

Message de stop : <STOP>

<DIRECTION> : caractère ascii majuscule 'D' (0x44) pour droite ou 'G' (0x47) pour gauche

<ESPACE> : caractère ascii espace ' ' (0x20)

<VITESSE> : Valeur allant de 0 à 254 écrite en ascii (0x30 ⇒ 0x32,0x35,0x34)

<STOP> : caractère ascii 'S' pour Stop

Trame d'exemple pour aller à gauche à une vitesse de 100 :

En hexadécimal : 0x44,0x20,0x31,0x30,0x30

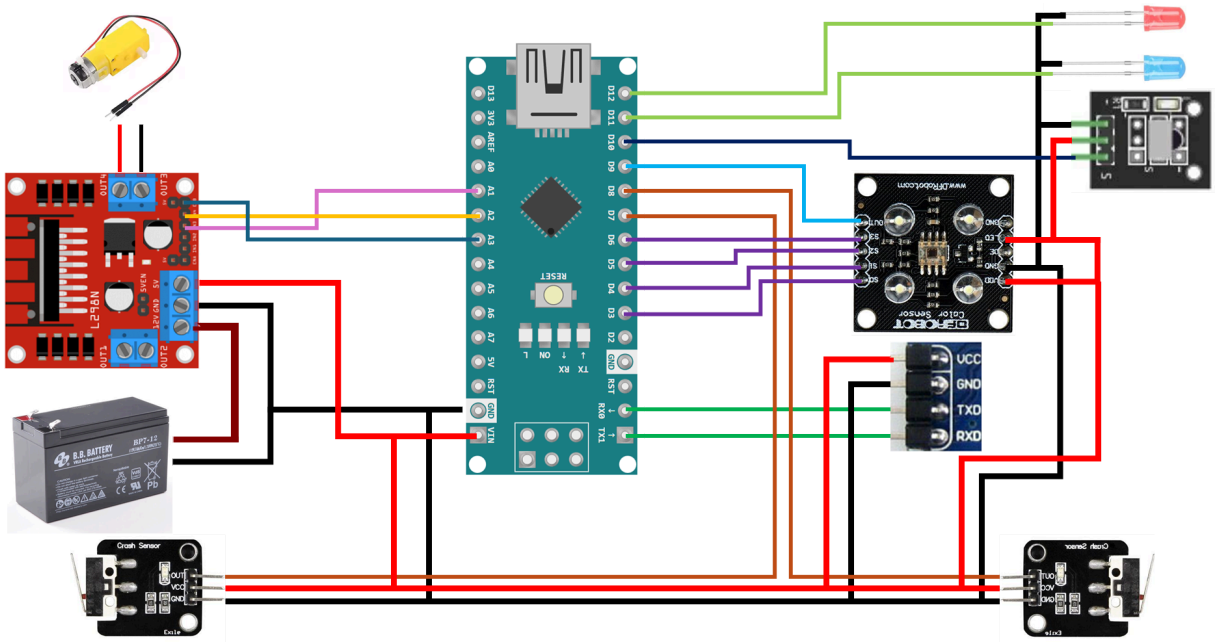
En ascii : D 100

*En retour **le robot roulant vous retournera** le trame codé en ascii : NON (valeur en hexadécimal : 0x4E,0x4F,0x4E) si vous n'avez pas rencontré d'ArUco après vous être arrêté pendant 100 ms ou alors le robot vous retournera la trame écrite en ascii : OUI (valeur en hexadécimal : 0X4F,0x55,0x49)*

***Remarque**, dans le cas où vous voulez connecter un micro controlleur/ordinateur pour gérer vous même la communication drone-robot, **attention à la tension d'alimentation** des composants connectés en UART. L'UART d'un Raspberry pi est en 3.3V alors que l'UART d'un Arduino est un 5V. Brancher un Raspberry pi et un Arduino implique la destruction du*

port Raspberry pi! Ne pas oublier de convertir la tension (plusieurs guides sont disponibles sur internet).

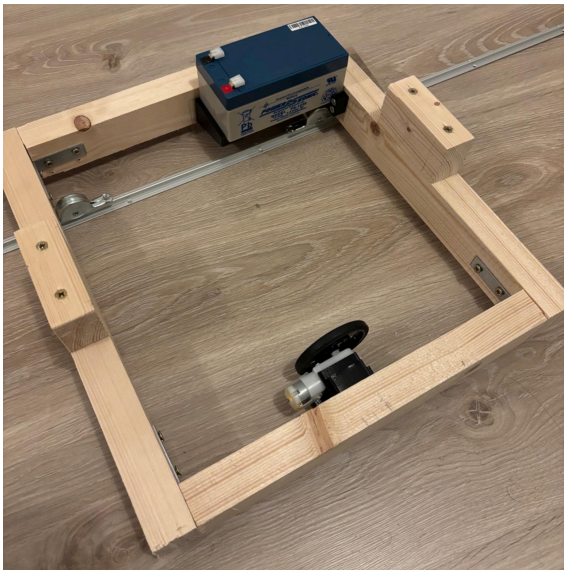
Schéma et plan de câblage

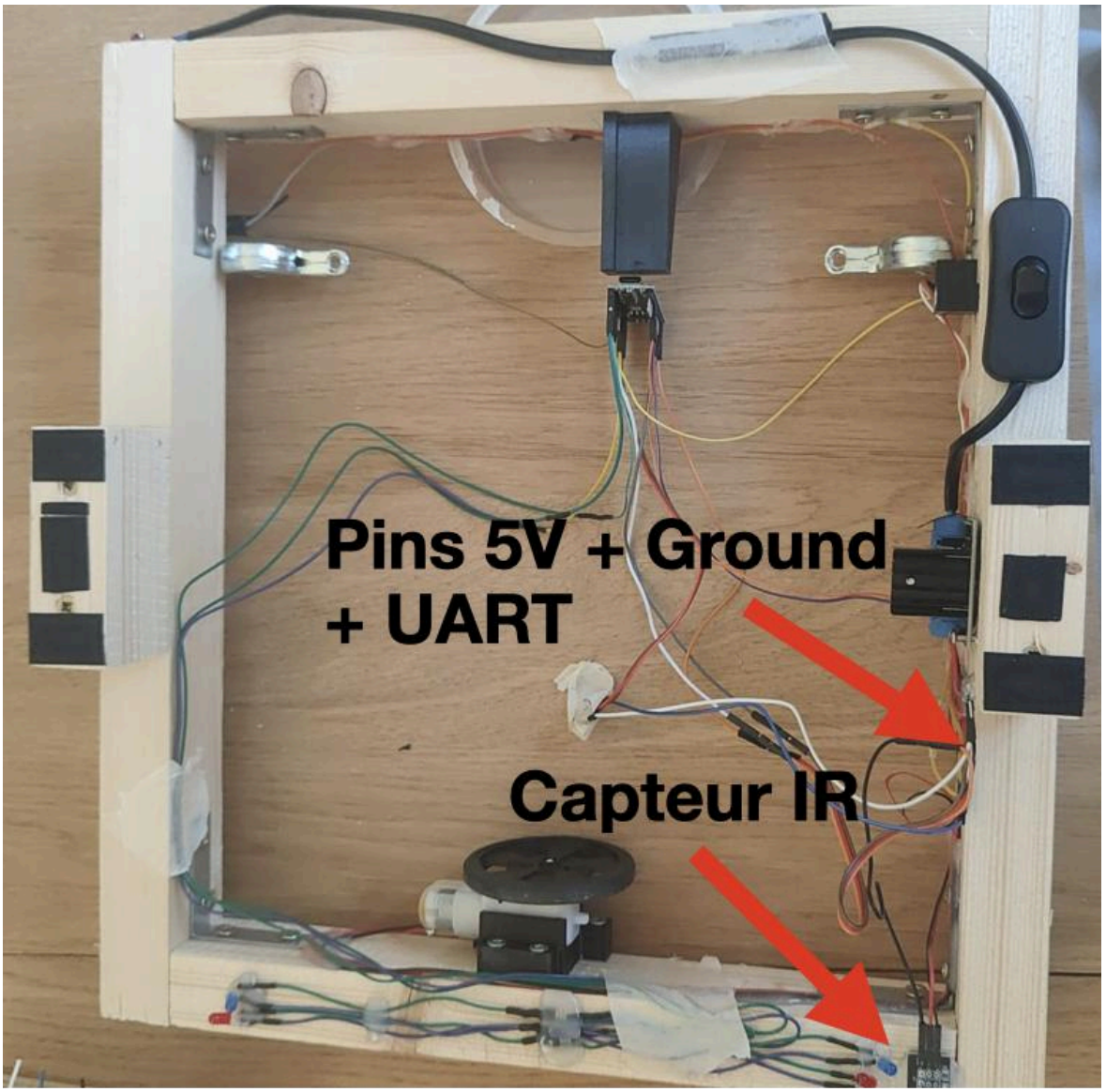


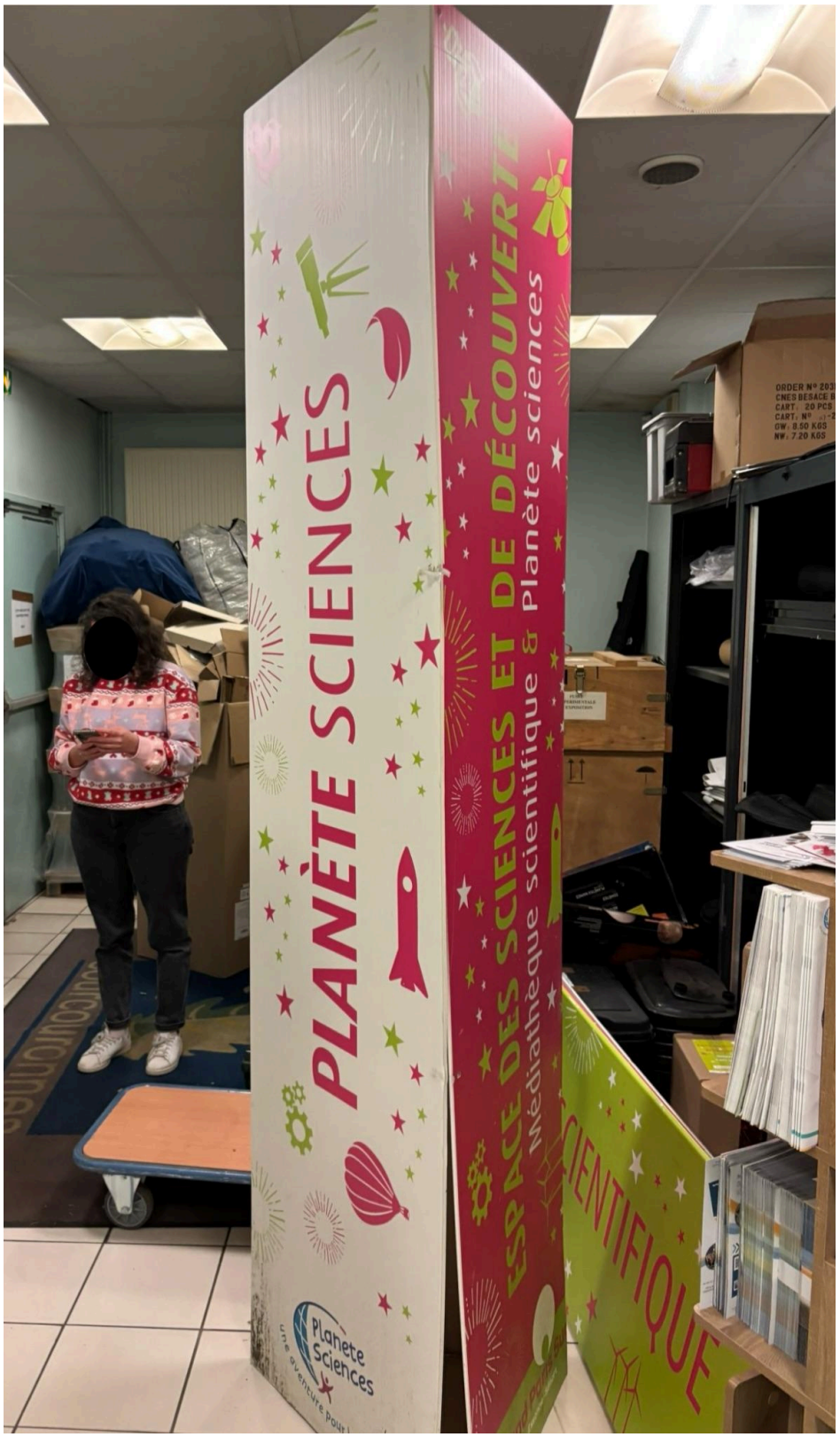
Pin arduino	Nom/Description	Valeur	Destination
Vin	Entrée alimentation Arduino Nano	5V	Broche 5V du L298N
Masse	Pin de masse de l'arduino Nano	0V	Broche GND du L298N
A1	Sélection sens moteur 1 (entrée pont en H)	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche IN3 du L298N
A2	Sélection du sens moteur 1 (Sortie pont en H)	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche IN4 du L298N
A3	Sélection de la vitesse	valeur analogique allant de 0 à 255 (0V à 5V)	Broche ENB du L298N

Rx0	Réception des messages UART	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche TX du Connecteur déporté UART
Tx0	Transmission des message UART	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche RX du Connecteur déporté UART
D3	Pin de sélection 3 du mode du SEN0101	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche S3 du capteur SEN0101
D4	Pin de sélection 2 du mode du SEN0101	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche S2 du capteur SEN0101
D5	Pin de sélection 1 du mode du SEN0101	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche S1 du capteur SEN0101
D6	Pin de sélection 0 du mode du SEN0101	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche S0 du capteur SEN0101
D7	Détection butée Droite	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche OUT du microrupteur de droite
D8	Détection butée Gauche	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche OUT du microrupteur de gauche
D9	Sortie du capteur SEN0101	valeur analogique allant de 0 à 255 (0V à 5V)	Broche OUT du capteur SEN0101
D10	Réception des message de GT017	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Broche S du récepteur GT017
D11	Signal permettant d'allumer les LED Bleu	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Anode des LED Bleu
D12	Signal permettant d'allumer les LED Rouge	LOW ou HIGH (0V ou 5V)	Anode des LED Rouge

Photos du robot pour illustrer




Pins 5V + Ground
+ UART
Capteur IR

ANNEXE 6 : Image d'un obstacle

***Remarque**, les couleurs et les illustrations seront différentes.*