

ASTRO PI

Copyright 2016 Alasdair Allan - Babilim Light Industries

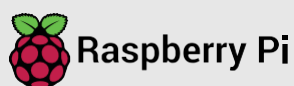


DÉFI EUROPÉEN

ASTRO PI 2020-2021

MISSION SPACE LAB

DIRECTIVES



Traduction et adaptation par ESERO France

INTRODUCTION

Le défi européen Astro Pi est un projet éducatif de l'Agence spatiale européenne (ESA) mené en collaboration avec la Fondation Raspberry Pi. Il offre aux élèves et aux jeunes la formidable opportunité de mener des recherches scientifiques dans l'espace en écrivant des programmes informatiques exécutés sur des ordinateurs Raspberry Pi installés à bord de la Station spatiale internationale (ISS).

Le défi Astro Pi est divisé en deux missions distinctes présentant différents niveaux de complexité : Mission Zero et Mission Space Lab.

Ce document est un guide pour participer à **Mission Space Lab**, laquelle offre aux participants l'opportunité de faire exécuter leurs expériences scientifiques à bord de l'ISS. Le défi consiste à inventer et à coder un programme informatique qui sera exécuté sur un ordinateur Astro Pi.

Les meilleures expériences seront déployées à bord de l'ISS, et les équipes pourront analyser et rendre compte des résultats. Celles qui produiront les meilleurs rapports seront désignées comme les vainqueurs du défi Astro Pi : Mission Space Lab !

Dans la première section, vous trouverez une présentation du défi et des règles de participation. Les sections suivantes vous guideront à travers chaque étape, avec des ressources et des outils utiles que vous pourrez utiliser tout au long de votre parcours.

→ PRÉSENTATION

Pour participer à Mission Space Lab, les équipes devront proposer une idée d'expérience portant sur l'un des deux thèmes suivants :

→ THÈME A - LA VIE DANS L'ESPACE

Les équipes qui choisissent ce thème utiliseront l'ordinateur Astro Pi surnommé Ed pour étudier la vie à l'intérieur du module Columbus de l'ISS.

→ THÈME B - LA VIE SUR TERRE

Celles qui choisissent ce thème utiliseront l'ordinateur Astro Pi surnommé Izzy, y compris ses capteurs et sa caméra proche-infrarouge orientée vers la Terre depuis un hublot de l'ISS, pour étudier la vie à la surface de la planète.

Mission Space Lab comprend quatre étapes :

Étape 1

Inventer

Trouvez une idée d'expérience.

Étape 2

Créer

Écrivez le programme correspondant et testez-le sur Terre.

Étape 3

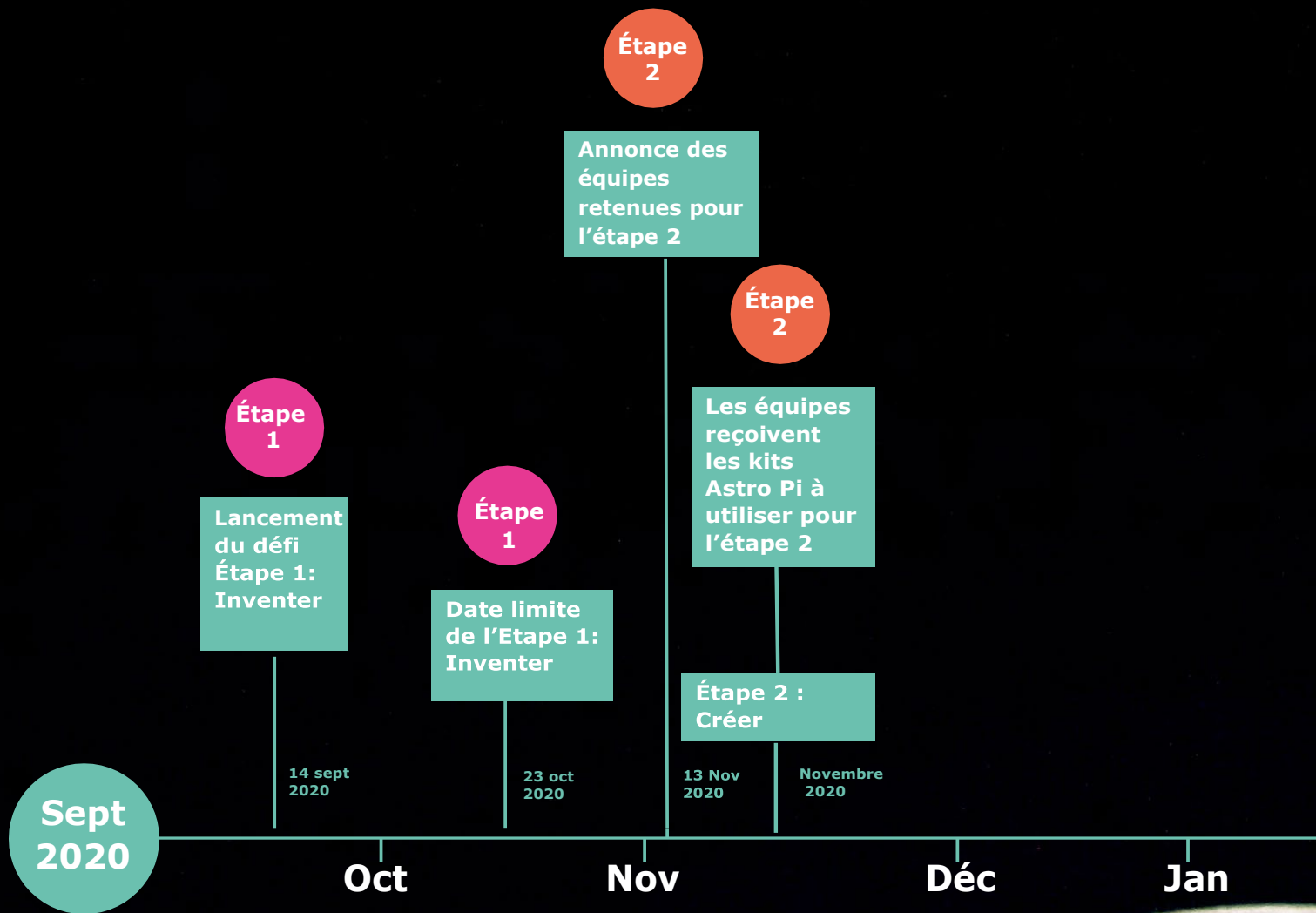
Déployer

Votre programme est déployé sur l'ISS.

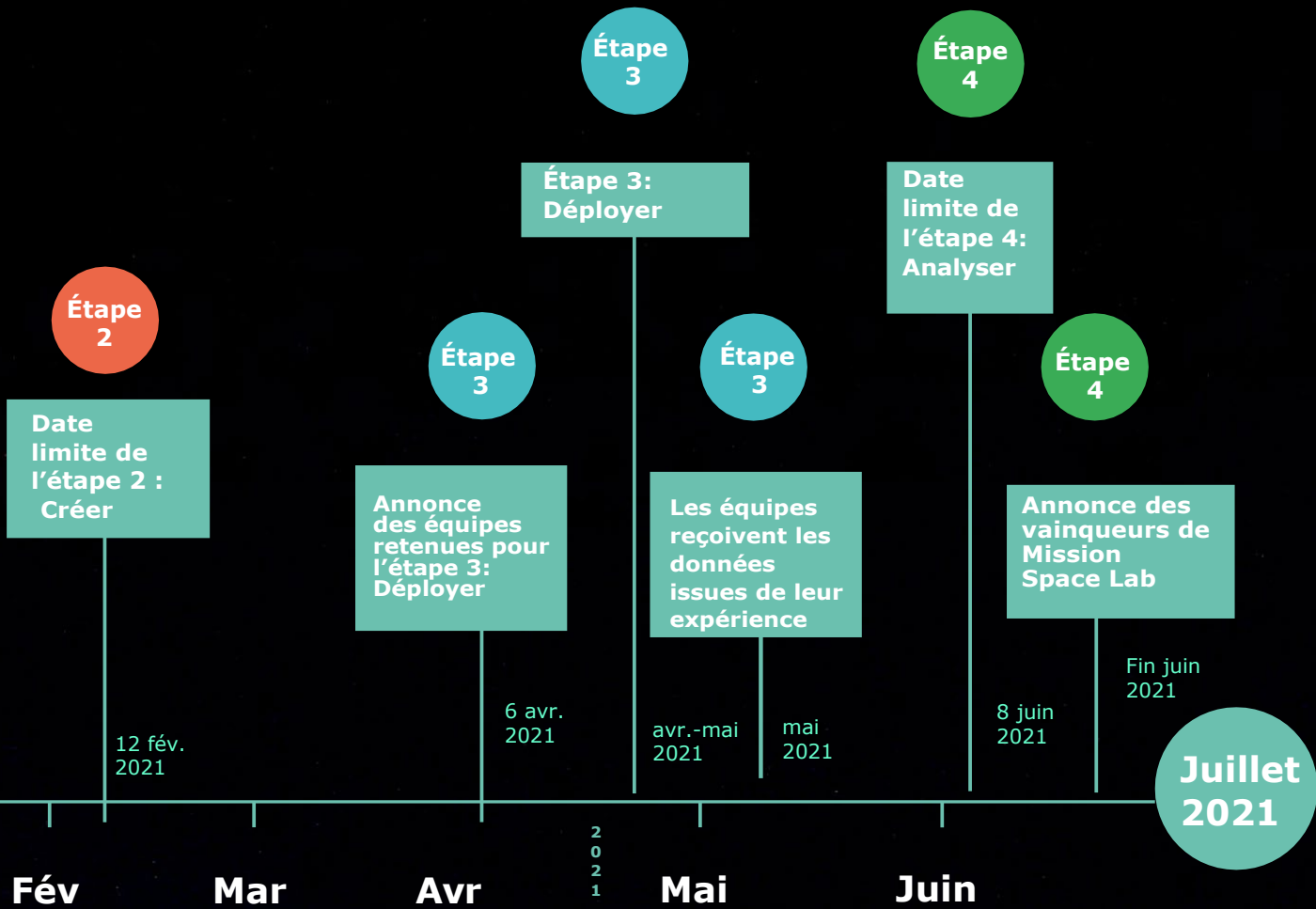
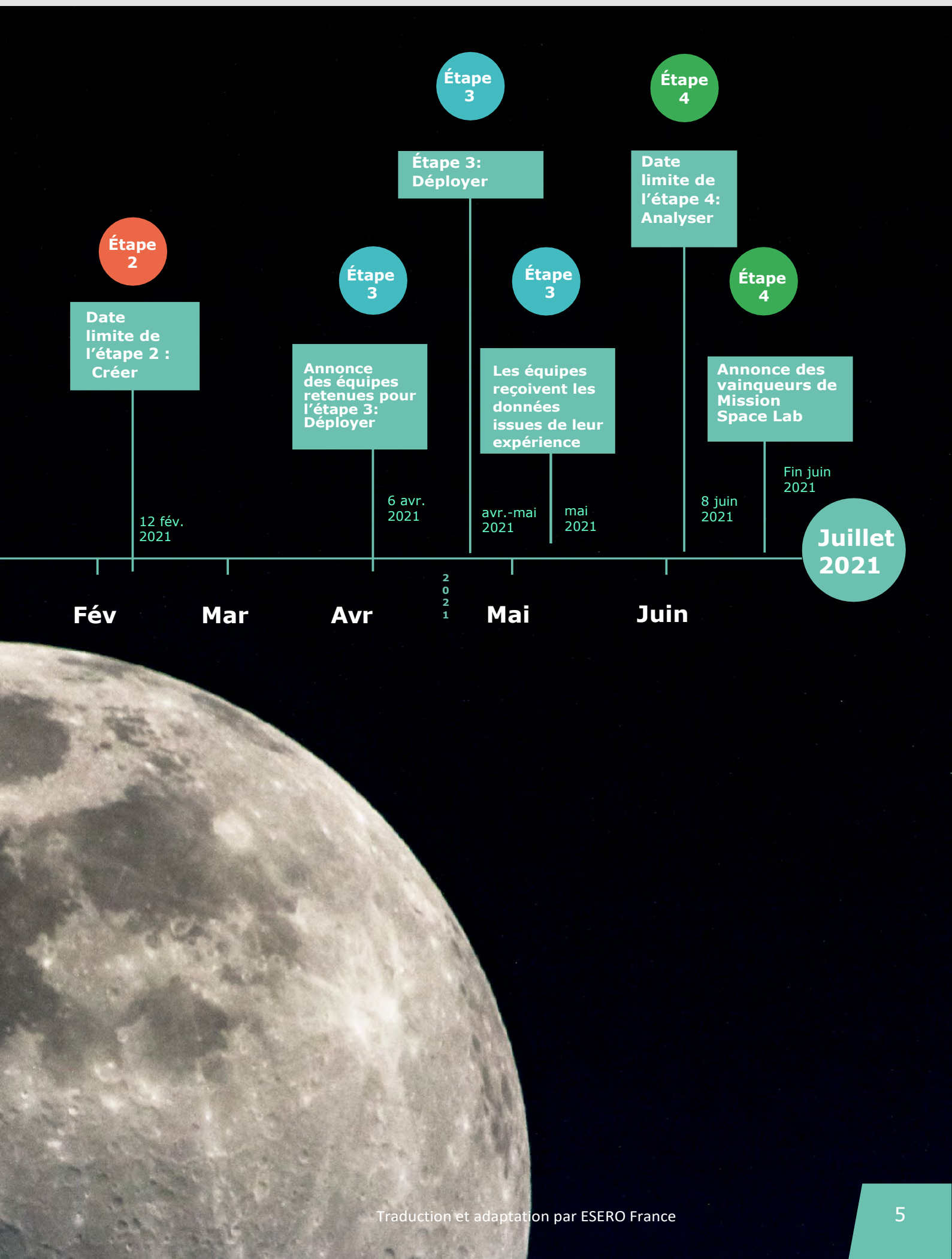
Étape 4

Analyser

Utilisez les données obtenues pour préparer votre rapport.



→ **PRÉSENTATION**



PRÉSENTATION DU DÉFI

Étape 1

Inventer (14 septembre – 23 octobre 2020)

À ce stade, il faut juste faire germer une idée d'expérience ! Le codage n'est pas encore nécessaire, mais vous devez réfléchir à la manière d'écrire le programme pour vous assurer que l'objectif est réalisable. Les équipes ont jusqu'au 23 octobre 2020 pour s'inscrire et soumettre leur idée sur le site d'Astro Pi.

Nous informerons les équipes retenues de leur admission à l'étape 2 le 13 novembre 2020.

Étape 2

Créer (13 novembre 2020 – 12 février 2021)

Lors de l'étape 2, du 13 novembre 2020 au 12 février 2021, les équipes sélectionnées écriront le programme informatique nécessaire pour réaliser l'expérience qu'elles ont proposée à l'étape 1.

Les astronautes ayant toujours une charge de travail très importante, les expériences de l'étape 2 seront déployées automatiquement sur les ordinateurs Astro Pi de l'ISS.

Votre programme doit donc répondre à quelques exigences simples pour pouvoir être exécuté automatiquement. Sinon, il sera exclu de l'étape 3.

Les équipes retenues pour l'étape 2 du défi recevront, directement dans leur école ou leur club, un kit Astro Pi de l'ESA, contenant le matériel de base nécessaire pour tester le programme ; vous devrez fournir l'écran, ainsi qu'un clavier USB et une souris USB.

La date limite de soumission (via astro-pi.org) est fixée au 12 février 2021.

Étape 3

Déployer (avril – mai 2021)

Lors de cette étape, les meilleures expériences se verront attribuer le statut de vol et l'annonce sera faite aux équipes le 6 avril 2021. Les expériences retenues seront transmises en liaison montante à l'ISS et déployées sur les ordinateurs Astro Pi. Les programmes seront exécutés à bord de l'ISS en avril-mai 2021 (suivant les contraintes opérationnelles de l'ISS). Les données expérimentales recueillies en orbite seront ensuite transmises en liaison descendante et diffusées aux équipes participantes.

Étape 4

Analyser (mai – 8 juin 2021)

Toutes les équipes arrivées à ce stade sont invitées à analyser leurs données recueillies à bord de l'ISS et à soumettre un bref rapport final sur les résultats de leur expérience, suivant le modèle de rapport fourni à cet effet.

Seules les équipes qui rendent leur rapport final recevront le certificat officiel de participation au défi Astro Pi. Celles qui soumettent les meilleurs rapports remporteront le défi Mission Space Lab et recevront le certificat officiel de gagnant.

La date limite pour soumettre votre rapport final est **le 8 juin 2021**.



RÈGLES DE PARTICIPATION

Pour participer, les équipes doivent :

- être composées d'élèves/de jeunes de moins de 19 ans (tranche d'âge recommandée : 11 -19 ans)
- compter au minimum deux et au maximum six élèves/jeunes
- être supervisées par un enseignant, un mentor, ou un éducateur, qui sera le point de contact avec l'équipe Astro Pi
- avoir au moins 50% de ses membres ressortissants d'un État membre de l'ESA ou du Canada, de la Lettonie, de la Slovénie ou de Malte et au moins 50% de ses membres de nationalité française

Chaque membre de l'équipe doit répondre à au moins l'un des critères suivants :

- être inscrit à temps plein dans une école primaire ou secondaire dans un des États membres de l'ESA¹ ou du Canada, de la Lettonie, de la Slovénie, ou de Malte
- être scolarisé à domicile (certifié par le Ministère de l'Éducation Nationale ou une autorité compétente d'un pays membre de l'ESA ou du Canada, de la Lettonie, de la Slovénie, ou de Malte)
- être membre d'un club ou groupe extra-scolaire (le Code Club, CoderDojo, ou les Scouts, ...) situé dans un État membre de l'ESA ou au Canada, en Lettonie, en Slovénie, ou à Malte

Un professeur/mentor pourra superviser cinq équipes au maximum par an et ne recevra qu'un seul kit Astro Pi. Si vous souhaitez servir de co-mentor à plus de cinq équipes, vous devez trouver pour chaque équipe en question un autre professeur/mentor qui pourra être le point de contact principal !

Une école ou un club peut inscrire un nombre illimité d'équipes. Mais chaque équipe ne peut soumettre qu'une seule expérience et un élève ne peut faire partie que d'une seule équipe.

Toutes les contributions doivent être soumises en anglais.

¹ États membres de l'ESA en 2020 :

Autriche, Belgique, République tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Espagne, Suède, Suisse, Royaume-Uni

L'ESA acceptera les contributions d'écoles primaires ou secondaires situées en dehors d'un État membre de l'ESA uniquement si les écoles sont officiellement autorisées et/ ou certifiées par les autorités éducatives officielles d'un État membre de l'ESA (par ex., les écoles françaises hors Europe officiellement reconnues par le Ministère français de l'Éducation nationale ou une autorité compétente).

Étape 1

INVENTER

14 SEPTEMBRE –

23 OCTOBRE 2020

L'étape 1 est consacrée à la recherche d'une idée d'expérience que vous souhaitez mener sur les ordinateurs Astro Pi à bord de l'ISS.

Pour y parvenir, vous devrez procéder comme suit :

1

Organisez votre équipe

Comme indiqué ci-dessus, une équipe doit être composée de deux à six élèves ou jeunes âgés au maximum de 19 ans, dont la moitié sont des ressortissants d'un pays éligible et la moitié de nationalité française.

Chaque équipe est accompagnée d'un enseignant ou d'un mentor qui soutiendra l'équipe tout au long du défi et sera notre principal point de contact.

2

Choisissez votre thème

Mission Space Lab offre le choix entre deux thèmes en fonction de ce que vous souhaitez étudier dans le cadre de votre expérience :

Thème A – La vie dans l'espace

Ces expériences utilisent l'ordinateur Astro Pi « Ed » pour étudier la vie à l'intérieur du module Columbus. Si vous choisissez ce thème, vous devrez proposer une idée d'expérience qui utilisera la matrice LED (de la carte Sense Hat) de l'Astro Pi Ed et au moins un de ses capteurs, et qui inclura une caméra à lumière visible. À noter : l'Astro Pi Ed étant déployé à l'intérieur du module Columbus, vous pourrez utiliser son appareil photo uniquement comme capteur et non pour prendre des photos ou enregistrer des vidéos.

Thème B – La vie sur Terre

Ces expériences permettent d'étudier la vie à la surface de la planète en utilisant l'ordinateur Astro Pi « Izzy », y compris ses capteurs et sa caméra proche-infrarouge depuis le hublot d'un module de l'ISS pointant vers la Terre. Si vous choisissez ce thème, vous devrez soumettre une idée d'expérience qui utilise la caméra proche-infrarouge de l'Astro Pi Izzy (avec un filtre optique bleu) ; l'utilisation de capteurs est facultative. À noter : l'Astro Pi Izzy sera déployé devant un hublot face à la Terre, par exemple à l'intérieur du Nœud 2 de l'ISS.

3 Concevez votre expérience ensemble

A. Préparation

i. Très important : la Liste de contrôle de l'étape 1

Votre équipe doit absolument comprendre les limites du matériel Astro Pi et ce qu'il vous est interdit de faire dans votre expérience.

Pour **éviter tout risque de disqualification**, votre idée doit répondre aux critères de la liste de contrôle suivante. Regardez la vidéo pour vérifier que vous avez bien compris toutes les exigences : youtu.be/aac5IUPddOk

LISTE DE CONTRÔLE

- Votre expérience ne peut pas compter sur les astronautes. Ils ont leur propre programme de travail, on ne peut pas savoir quand l'un d'entre eux sera à proximité des ordinateurs Astro Pi !
- Votre expérience n'est pas un jeu, mais une expérience scientifique !
- La communication en temps réel avec les ordinateurs Astro Pi de l'ISS n'est pas possible, car nous n'avons pas de module de communication radio pour « donner des instructions » depuis la Terre !
- Vous ne connaîtrez pas la date et l'heure d'exécution de votre expérience. Nous ne pouvons pas prévoir avec précision à quel moment chaque expérience se déroulera !

Uniquement pour « La vie sur terre » :

- Ne basez pas votre expérience sur l'analyse du profil de température de la Terre : ce n'est pas possible avec le matériel Astro Pi. La caméra proche-infrarouge n'est pas une caméra thermique !
- Ne basez pas votre expérience sur la photographie nocturne. Les équipes qui ont choisi cette option par le passé se sont souvent retrouvées avec des images entièrement noires impossibles à analyser.
- Ne comptez pas photographier ou filmer un événement ou un lieu précis de votre choix. Nous ne savons pas précisément où se trouvera l'ISS lors de votre expérience, ni si une cible spécifique au sol sera visible sur sa trajectoire de vol.

- Vous pouvez photographier certains types de cibles comme des lacs ou des forêts, mais assurez-vous de programmer l'expérience avec autant de cibles similaires que possible pour accroître les chances d'en capturer au moins quelques-unes lors de l'exécution de votre programme.
- Compte tenu de la résolution de la caméra (chaque pixel représente une superficie correspondant à 161 m sur 161 m au sol, en supposant que l'ISS se trouve à 400 km d'altitude), ne vous attendez pas à pouvoir voir des objets tels des voitures, des routes ou des bâtiments.
- Assurez-vous de bien comprendre l'orbite de l'ISS : elle couvre toute la bande de la Terre comprise entre 51,6 degrés de latitude au nord de l'équateur et 51,6 degrés au sud. Par conséquent, l'ISS ne survolera jamais des endroits comme le Groenland, la Sibérie ou l'Antarctique. Il est aussi peu probable que vous voyiez des aurores boréales, car elles se produisent plus près des pôles que ces latitudes.

Uniquement pour « La vie dans l'espace » :

- Le stockage d'images ou l'enregistrement de vidéos n'est pas autorisé.

B. Remue-méninges

Cette étape consiste à trouver des idées d'expériences sur le thème que vous avez choisi. Vous pouvez procéder de la manière qui vous convient. Nous vous suggérons d'organiser une séance de remue-méninges :

- i.** Commencez par écrire vos idées sur des post-it, une idée par post-it, et fixez-les sur un tableau ou un mur. Notez des sujets ou des choses qui vous inspirent, sans toutefois formuler des questions de recherche complètes. Chaque membre doit donner une idée.
- ii.** Ensuite, classez les idées par thèmes ou catégories : triez les post-it en regroupant les idées similaires. Parallèlement, discutez des idées entre vous. Un fois ce tri terminé, votre équipe peut voter pour l'idée qu'elle souhaite poursuivre.

iii. Lorsque vous avez identifié une ou deux idées – celles qui ont obtenu le plus de votes – vous pouvez approfondir le sujet ! Pour arrêter votre idée finale, prenez le temps de faire des recherches et de vérifier le matériel et les ressources mentionnées à la section suivante (étape 2). Il vous faudra peut-être un peu réviser votre idée ou intégrer plusieurs aspects dans une seule expérience.

4 Faites-nous part de votre idée

Allez sur la [page web de Mission Space Lab](#) pour soumettre votre idée d'expérience. Vous devrez nous donner quelques détails sur les membres de votre équipe, et répondre à ces deux questions :

- A.** Quelle est votre idée d'expérience ?
- B.** Comment allez-vous utiliser les Astro Pi pour réaliser votre expérience ?

Vos réponses à ces questions nous aideront à évaluer la faisabilité, la valeur scientifique et la créativité de votre expérience.

Vous devrez également choisir un nom pour votre équipe. Il doit être composé de huit caractères au maximum, sans aucun espace, et ne doit contenir que des caractères alphanumériques et aucun symbole.

5 Attendez notre confirmation

Le 13 novembre, nous ferons savoir à toutes les équipes si leur idée d'expérience a été acceptée pour l'étape suivante.

Étape 2

CREER

13 NOVEMBRE 2020 –

12 FÉVRIER 2021

À L'étape 2, votre équipe écrira le programme de l'expérience que vous avez proposée, puis le testera et le soumettra. Voici la marche à suivre :

1

Accéder à l'étape 2

Le 13 novembre, vous recevrez un courriel confirmant votre admission à l'étape 2 du défi.

2

Recevoir votre kit

Nous enverrons un kit Astro Pi à votre école ou votre club à l'adresse indiquée lors de la première étape. Il contiendra le même matériel que celui qui figure dans les unités Astro Pi à bord de l'ISS, sauf que votre kit aura des versions plus récentes et plus puissantes de l'ordinateur Raspberry Pi et du module caméra Raspberry Pi que celles à bord de l'ISS (et n'aura pas de protection adaptée à l'environnement spatial).

Vous devez tenir compte de ces différences lors de la conception de votre expérience, et vous référer à la liste de contrôle du programme et au guide de l'étape 2 de Mission Space Lab pour des informations plus détaillées.

3

Créer votre expérience : liste de contrôle du programme

Lisez notre [guide de l'étape 2 de Mission Space Lab](#) pour en savoir plus sur l'assemblage de votre kit, l'écriture et le test de votre programme. Il offre aussi des informations importantes sur les possibilités offertes ou non par le matériel et le logiciel Astro Pi.

Vous pouvez aussi consulter [nos ressources](#) qui décrivent plus en détail le matériel Astro Pi et comment l'utiliser pour écrire le programme de votre expérience.

LISTE DE CONTRÔLE

Votre programme doit :

- être écrit uniquement avec le langage de programmation Python 3.
- utiliser la matrice LED de la Sense HAT (pour « La vie dans l'espace »).
- utiliser au moins un capteur de la Sense HAT ou le module caméra.
- utiliser seulement les modules Python disponibles sur le système d'exploitation de Vol.
- enregistrer les résultats dans des journaux pour les analyser plus tard, comme indiqué dans les exigences de codage. Les fichiers ne devraient pas être ouverts dans d'autres zones du répertoire de la carte SD. Les données devraient être écrites sur un disque régulièrement pendant les trois heures de l'expérience.
- être conçu pour le matériel Astro Pi réel de l'ISS. Le matériel fourni dans les kits Astro Pi comprend des versions de l'ordinateur et du module caméra Raspberry Pi plus récentes et plus puissantes que celles de l'ISS.

Les principales différences sont les suivantes :

- Le module caméra fourni dans les kits peut prendre des photos avec une résolution plus élevée que celle des Astro Pi de l'ISS.
- L'ordinateur Raspberry Pi fourni dans les kits dispose de davantage de mémoire et d'un processeur plus rapide, de sorte qu'il pourra traiter plus de données plus rapidement que les Astro Pi de l'ISS.

Des informations plus détaillées sont fournies dans le guide de l'étape 2 de Mission Space Lab, ainsi que des instructions pour tester votre expérience en utilisant une version du système d'exploitation du Raspberry Pi qui reflète plus fidèlement les capacités des Astro Pi.

- durer au maximum trois heures et se terminer proprement.
- avoir des chances de réussir dans ce créneau de trois heures et ne pas nécessiter la survenue d'un événement inhabituel ou peu fréquent (par ex., le survol d'un lieu particulier).

- Veuillez télécharger vos fichiers de programme dans un fichier zip. Des fichiers supplémentaires, nécessaires pour le fonctionnement de votre expérience, peuvent aussi être inclus dans le fichier zip, mais ce dernier doit contenir un fichier exécutable, `main.py`, qui permet de lancer votre programme.

LISTE DE CONTRÔLE

Votre programme ne doit pas :

- contenir un code malveillant (tout code dans une partie d'un système logiciel ou d'un script destiné à provoquer des effets non désirés, des failles de sécurité ou des dommages à un système).
- nécessiter un équipement ou des ressources supplémentaires autres que l'ordinateur Astro Pi.
- contenir un langage grossier ou injurieux.
- utiliser un chemin d'accès absolu pour la sauvegarde ou lecture des fichiers.
- consommer plus de 3 Go d'espace de stockage pour les résultats.
- créer des fichiers de données de plus de 30 Mo.
- ouvrir une prise, ou tenter une connexion réseau, ou tenter de communiquer via une interface réseau.
- tenter de causer des dommages à l'ordinateur Astro Pi ou à d'autres appareils.
- tenter d'interférer avec le fonctionnement de l'ordinateur Astro Pi ou d'autres appareils.
- tenter de créer d'autres programmes, ni de démarrer ou d'interférer avec les processus du système.
- contenir un code pré-compilé ou un code obscurci.
- utiliser le multithreading.

LISTE DE CONTRÔLE

Votre programme ne doit pas :

- dépendre d'une intervention humaine (par ex., appuyer sur une touche) pour démarrer, ni au cours de l'expérience.
- enregistrer des fichiers photo ou vidéo avec des images de l'intérieur de l'ISS.
- durer plus de trois heures ; les expériences qui dépassent trois heures seront interrompues et les données perdues.
- utiliser des noms de fichiers qui ne répondent pas aux exigences énumérées dans le guide de l'étape 2.
- avoir besoin d'être lancé à une heure ou une date particulière.
- nécessiter que l'ISS survole un endroit spécifique sur Terre.

Les programmes qui ne respectent pas les exigences de cette liste de contrôle risquent la disqualification.

4

Soumettre votre programme

Pour soumettre votre programme, allez sur le **site web d'Atro Pi**.
Vous devrez :

A. Télécharger votre programme

B. Répondre aux questions suivantes :

i. Quels sont les principaux objectifs de votre expérience ?

ii. Comment vous allez atteindre ces objectifs ?

iii. Quels seront, selon vous, les résultats de votre expérience ?

iv. Veuillez estimer la quantité d'espace de stockage (en mégaoctets) dont vous aurez besoin pour vos résultats d'expérience.

Étape 3

DÉPLOYER

AVRIL – MAI 2021

Le programme que vous avez soumis sera jugé par notre groupe d'experts. Ils l'évalueront au regard des critères suivants :

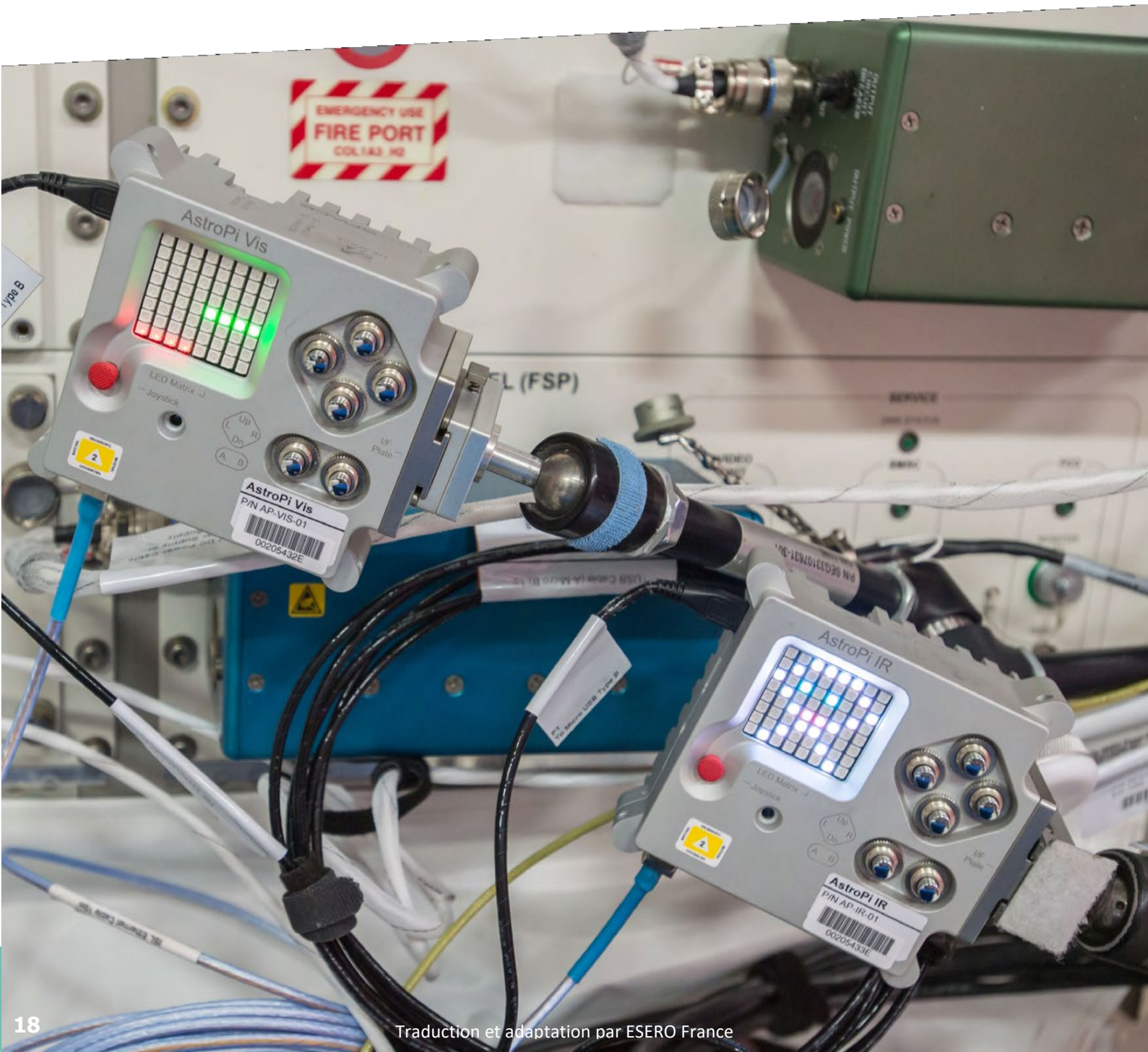
- **Valeur scientifique**
 - Votre expérience étudie-t-elle un concept ou un principe scientifique ?
- **Lisibilité et qualité**
 - Votre programme est-il facilement compréhensible ?
 - Utilise-t-il des commentaires et/ou des docstrings ?
 - Est-il bien structuré et a-t-il un contrôle rigoureux des erreurs ?
 - Le code réutilisé à partir d'autres sources/auteurs est-il correctement employé ?
- **Faisabilité de l'expérience dans l'environnement de l'ISS**
 - Votre expérience peut-elle se dérouler en tenant compte des contraintes liées à l'environnement et au matériel à bord de l'ISS ?
 - Votre expérience est-elle susceptible de produire des données significatives ?
- **Clarté et intégralité**
 - Les objectifs de votre expérience sont-ils clairs, sur la base du programme que vous avez écrit et des réponses que vous avez soumises ?
 - L'expérience pourrait-elle être facilement reproduite ?
 - Suit-elle les conseils fournis dans le guide de l'étape 2 ?

Si votre programme est accepté par le groupe d'experts, nous le testerons sur le terrain pour vérifier qu'il s'exécute sans erreur et sans enfreindre aucune des règles de sécurité.

Quand tous les programmes auront été testés, nous vous dirons par courriel si votre expérience se voit attribuer le statut de vol (6 avril 2021). Les programmes retenus seront ensuite préparés et transmis à l'ISS, et nous vous avertirons lorsque votre expérience aura été déployée.

Vous recevrez les résultats de votre expérience par voie électronique dès qu'ils nous seront transmis par l'ISS. Cette échéance est prévue en mai 2021.

Veuillez noter que les délais ci-dessus dépendent des opérations de l'équipage de l'ISS et sont donc susceptibles d'être modifiés.



Étape 4

ANALYSER

MAI – JUIN 2021

Quand l'équipe Astro Pi vous renvoie les résultats, il est temps de les analyser et de rédiger votre rapport. **Le certificat de participation ne sera remis qu'aux équipes qui auront soumis un rapport.** Les dix équipes avec les meilleurs rapports seront désignées comme les vainqueurs du défi Astro Pi : Mission Space Lab !

Votre rapport doit :

- utiliser le modèle de rapport Astro Pi officiel
- compter quatre pages maximum
- être téléchargé sous le format PDF

Nous ne pouvons pas accepter de rapports qui ne respecteraient pas ces règles.

Quelques points à retenir :

- Si votre programme ne produit pas les résultats escomptés, nous vous encourageons néanmoins à nous transmettre un rapport. Vous pourrez toujours prétendre à une distinction, et vous recevrez dans tous les cas un certificat de participation.
- Votre rapport n'a pas besoin d'être long ou rédigé par un expert. Nous souhaitons des explications simples et claires sur ce que vous avez fait, découvert et appris.

Voici la marche à suivre pour analyser vos données et produire votre rapport :

1

Analyse des données

A. Pour des conseils sur le format de fichier CSV, voir nos **ressources pratiques**

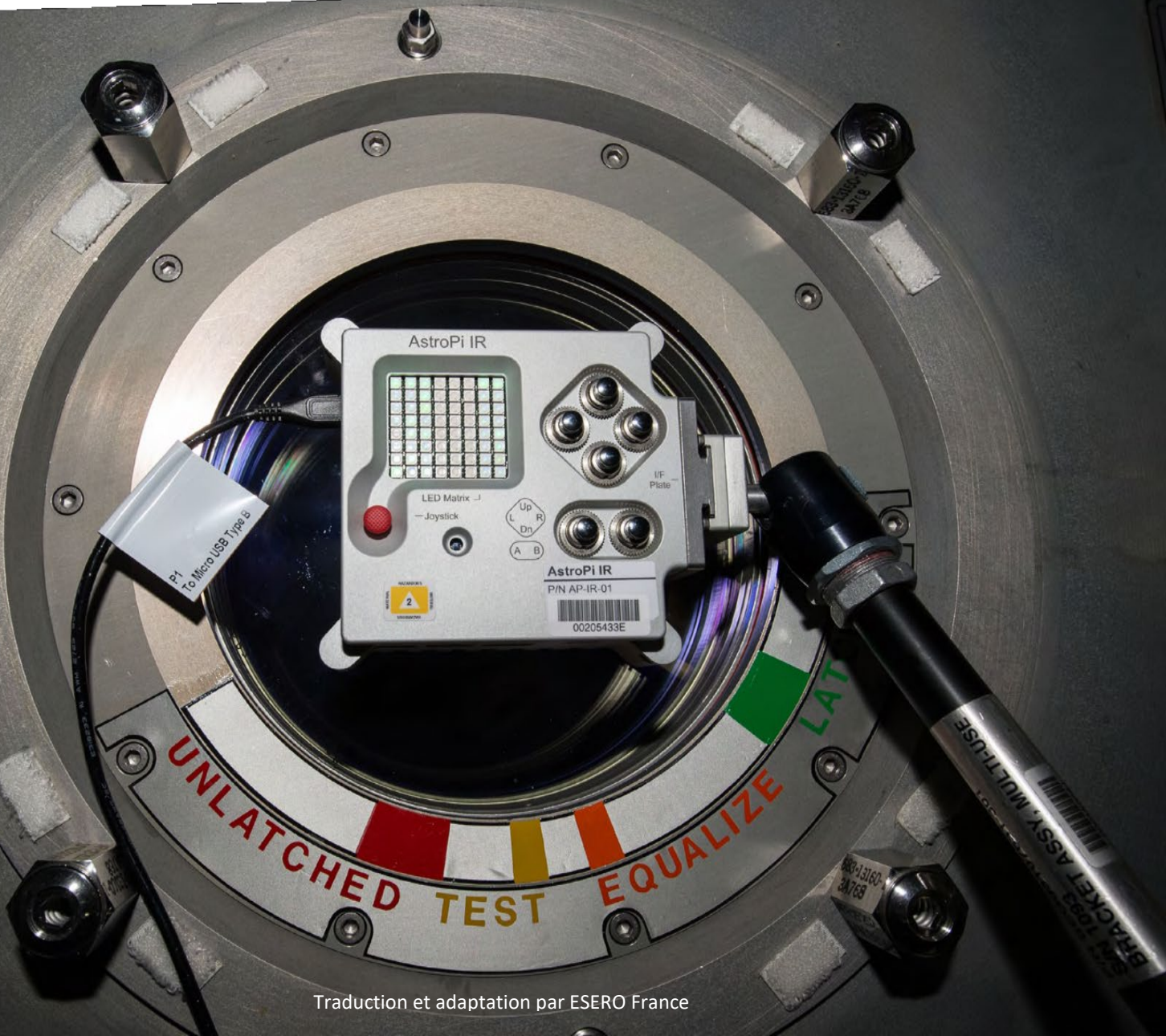
2 Rédaction du rapport

A. Consultez le modèle de rapport avec les autres membres de l'équipe, lisez chaque section et discutez de ce qui doit y figurer.

B. Partagez la rédaction des différentes sections entre les membres de l'équipe.

C. Réunissez les sections et lisez ensemble le rapport complet pour vérifier sa cohérence.

La date limite pour la soumission de votre rapport est **le 8 juin 2021**.
L'annonce des équipes gagnantes est prévue fin juin.



Merci de l'intérêt que vous portez au défi européen Astro Pi : Mission Space Lab !

Si vous souhaitez plus d'informations ou d'actualités sur le défi, allez sur astro-pi.org

Pour des ressources et idées de projets : astro-pi.org/resources

Si vous avez des questions, vous pouvez contacter l'équipe Astro Pi sur astropi@esa.int ou bien sur Twitter [@astro_pi](https://twitter.com/astro_pi)

Le défi européen Astro Pi est un projet éducatif de l'Agence spatiale européenne (ESA) mené en collaboration avec la Fondation Raspberry Pi. collaboration with the Raspberry Pi Foundation.

Pour plus d'informations sur les programmes éducatifs de l'ESA, allez sur www.esa.int/Education

Pour plus d'informations sur la Fondation Raspberry Pi, rendez-vous sur www.raspberrypi.org

En France, vous pouvez aussi consulter des ressources traduites sur le site ESERO France :

www.esero.fr

Ou contacter l'équipe ESERO France du CNES à :

esero-france@cnes.fr



ASTRO PI

MISSION SPACE LAB