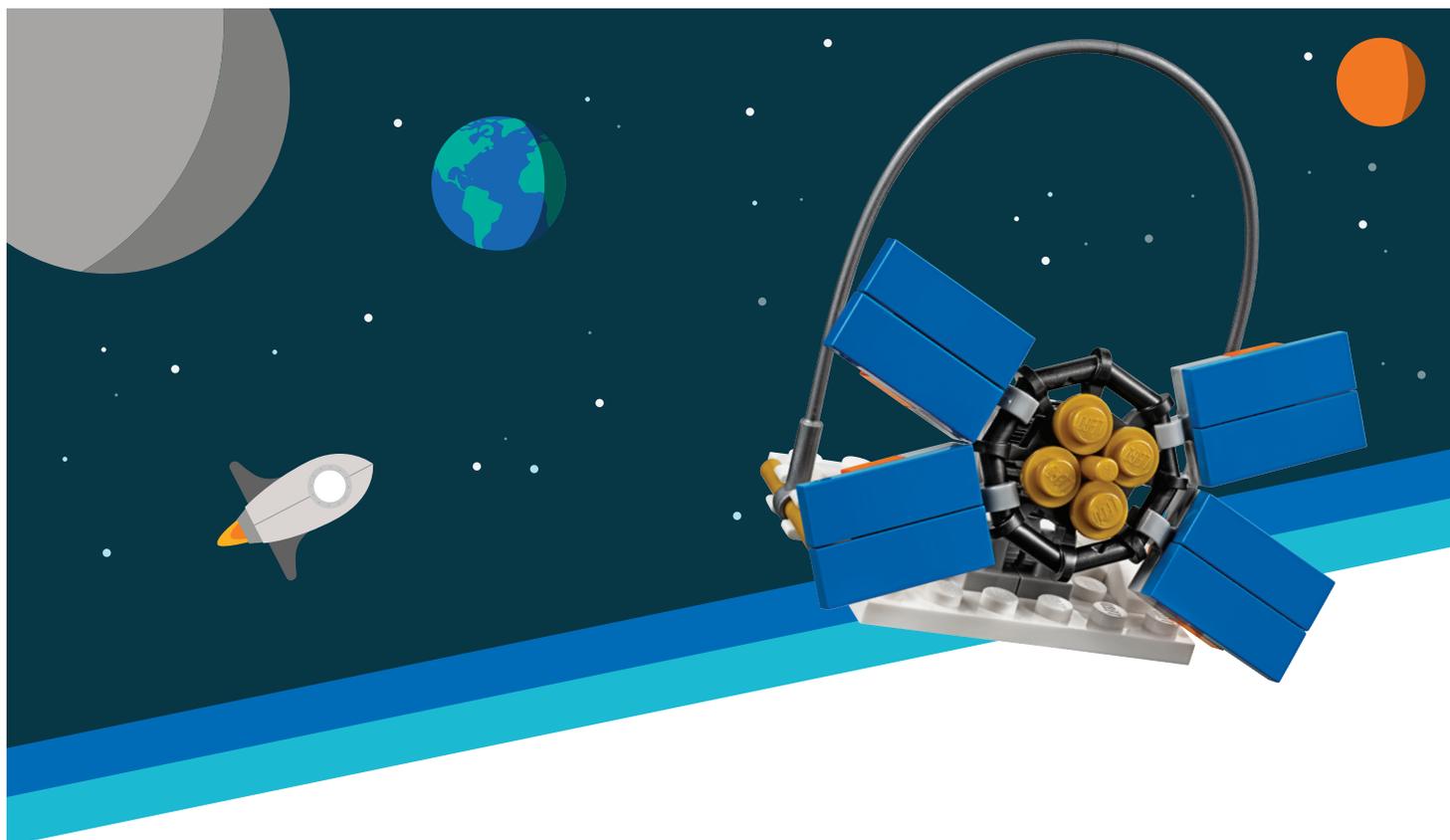


LIGUE  
LEGO<sup>™</sup>  
FIRST<sup>™</sup>

GUIDE  
DU DÉFI

2018/2019



EN  
ORBITE<sup>SM</sup>



La Ligue LEGO<sup>®</sup> FIRST<sup>®</sup> est le fruit d'un partenariat passionnant entre FIRST<sup>®</sup> et le groupe LEGO<sup>®</sup>.



<b>Les valeurs fondamentales de FIRST®</b> .....	3
<b>L'affiche des valeurs fondamentales</b> .....	3
Créer une affiche sur les valeurs fondamentales.....	3
<b>Réfléchissez au projet</b> .....	5
Les tortillas dans l'espace.....	5
Un marathon en microgravité.....	5
<b>Le projet en détails</b> .....	6
Identifier un problème.....	6
Concevoir une solution.....	8
Partager avec les autres.....	9
<b>La présentation du projet</b> .....	9
<b>Lexique</b> .....	10
EN ORBITE <sup>MD</sup> définitions opérationnelles.....	10
Astronomie.....	10
La physique, les forces et le mouvement.....	11
Fuséonautique et vaisseau spatial.....	12
Support à la vie et communication.....	13
<b>Resources</b> .....	14
Vidéos.....	14
Articles et sites web.....	14
Livres.....	15
<b>Demandez à un professionnel</b> .....	16
Exemples de professionnels.....	16
Qui connaissez-vous ?.....	18
Comment les approcher ?.....	18
Quelles questions leur poser ?.....	18
<b>Les règles du jeu du robot</b> .....	19
Principes de base.....	19
Définitions.....	19
Équipement, logiciel et personnel.....	20
Le jeu.....	22
Changements pour 2018.....	23
<b>Les missions</b> .....	24
Les indications des exigences de missions.....	24
<b>Sommaire de conception du robot (RDES)</b> .....	31



## Les valeurs fondamentales de FIRST®

Les valeurs fondamentales sont au cœur des programmes FIRST®. En adoptant ces valeurs, les participants réalisent que compétition amicale et réussite mutuelle ne sont pas des objectifs contradictoires, et que s'entraider est le fondement du travail d'équipe. Examinez les valeurs fondamentales et discutez de leur sens chaque fois que nécessaire.

Nous appliquons les principes du professionnalisme coopératif et de la coopération à travers nos valeurs fondamentales :

- ◊ **Découverte** : nous explorons de nouvelles idées et habiletés.
- ◊ **Innovation** : nous sommes créatifs et déterminés à résoudre des problèmes.
- ◊ **Impact** : nous nous servons de nos apprentissages pour améliorer notre monde.
- ◊ **Inclusion** : nous nous respectons mutuellement et nous sommes ouverts à la diversité.
- ◊ **Travail d'équipe** : nous sommes plus forts en travaillant ensemble.
- ◊ **Plaisir** : nous apprécions et célébrons nos accomplissements.

## L'affiche des valeurs fondamentales

L'affiche des valeurs fondamentales a pour but d'aider les juges durant un tournoi à en savoir plus sur votre équipe et son histoire. Certaines régions exigent que toutes les équipes préparent une affiche des valeurs fondamentales, vérifiez auprès de votre organisateur local si tel est le cas.

### Créer une affiche sur les valeurs fondamentales

1. Discutez de la façon dont votre équipe a utilisé les valeurs fondamentales cette saison – à la fois durant les réunions d'équipe et dans la vie de tous les jours puis dressez une liste d'exemples.
2. Sélectionnez les exemples qui mettent en évidence les domaines spécifiques des valeurs citées ci-dessous. Ce sont généralement les catégories les plus difficiles à explorer pour les juges au cours des séances de jugement. L'affiche peut vous aider à présenter vos succès de manière organisée.
  - c. **Découverte** : donnez des exemples de choses que votre équipe a découvert durant la saison, mais dont le but n'était pas de remporter un prix. Démontrez aux juges comment votre équipe a pu équilibrer les trois volets de la Ligue LEGO® FIRST® (valeurs fondamentales, projet et jeu du robot), en soulignant les aspects qui vous ont le plus enthousiasmés.
  - d. **Intégration** : donnez des exemples sur la façon dont votre équipe a appliqué les valeurs fondamentales et les autres choses apprises à travers la Ligue LEGO® FIRST® dans des situations en dehors des activités de l'équipe. Expliquez aux juges comment les membres de l'équipe ont intégré de nouvelles idées, compétences et aptitudes dans leur vie de tous les jours.
  - e. **Inclusion** : décrivez comment vous avez écouté et examiné les idées de chacun en les valorisant au sein de l'équipe. Illustrez comment vous avez réussi, ensemble, à relever des défis qui auraient été beaucoup plus difficiles à réussir seul.
  - d. **Coopération** : décrivez comment votre équipe honore l'esprit de compétition amicale. Incluez des informations sur la façon dont votre équipe a aidé et/ou a reçu de l'aide d'une autre équipe. Partagez avec les juges comment les membres de votre équipe s'entraident et aident les autres équipes à se préparer et à vivre l'expérience d'une compétition qui peut être stressante pour certains.
  - e. **Autres** : utilisez le milieu de l'affiche pour mettre en évidence les autres aspects des valeurs fondamentales que votre équipe voudrait partager avec les juges. Par exemple, en soulignant l'esprit ou le travail d'équipe, le respect, etc.
3. Créez votre affiche de valeurs fondamentales en utilisant le format décrit à la page 3. La taille de l'affiche ne doit pas dépasser les mesures indiquées, mais elle peut être plus petite, si nécessaire, pour en faciliter le transport. L'affiche peut être roulée ou assemblée sur place.



#### NOTE:

Notez que pour la saison 2018, les valeurs fondamentales de la Ligue LEGO® FIRST® ont été mises à jour. En effet, il n'y a plus de valeurs fondamentales propres au programme, elles ont été remplacées par les **valeurs fondamentales** présentées ici et qui sont désormais communes à tous les programmes de FIRST.

#### AFFICHE DES VF :

L'affiche est un excellent outil pour aider les membres de l'équipe à réfléchir sur les façons de mettre en pratique les valeurs fondamentales durant les réunions d'équipe ou ailleurs. Vérifiez auprès de votre organisateur de tournoi si votre équipe est censée présenter une affiche de valeurs fondamentales lors du tournoi.



Longueur maximale 36" (91 cm)

<b>Découverte</b>	<b>Nom d'équipe</b>	<b>Inclusion</b>
<b>Intégration</b>	<b>Les autres aspects des valeurs fondamentales</b> (Exemple : Le respect ou l'esprit d'équipe)	<b>Coopétition®</b>

Largeur maximale 48" (123 cm)



**Pour en savoir plus**, visitez <http://robotiquefirstquebec.org/fil/defi-documentation>

- ▶ Lors d'un tournoi, votre équipe sera évaluée par les juges à l'aide d'une grille d'évaluation. Pour en savoir plus, consultez la section évaluation : <http://robotiquefirstquebec.org/fil/evaluation>
- ▶ Si vous êtes nouveaux, consultez la page des ressources de la Ligue LEGO® FIRST® pour des vidéos, des conseils et des liens supplémentaires utiles aux équipes recrues (voa) : <https://www.firstinspires.org/resource-library>

## Réfléchissez au projet

### Les tortillas dans l'espace

La riche carrière d'ingénieur et de chercheur du **Dr Rodolfo Neri Vela** atteignit un nouveau sommet quand, en 1985, il devint le premier mexicain à voyager dans l'espace. À bord de la navette spatiale Atlantis, il contribua à déployer des satellites de télécommunication, à effectuer des sorties dans l'espace et à mener de nombreuses autres expériences. Mais ce fut son choix alimentaire qui changea à jamais la façon dont les nutritionnistes allaient percevoir la nourriture dans l'espace ! La requête simple du Dr Neri Vela aux nutritionnistes de la NASA était d'inclure des tortillas dans le menu. C'est ainsi que, pour la première fois, ce plat typique de la cuisine latino-américaine voyagea dans l'espace. Pourquoi cette anecdote est-elle si importante ? Parce que la **nourriture spatiale** est cruciale, et ce pour plusieurs raisons. La plus évidente et celle de nourrir les astronautes, mais plus encore, elle fournit un sentiment de réconfort dans un environnement souvent très exigü. Plusieurs astronautes ont mentionné qu'ils trouvaient que la nourriture n'avait pas aussi bon goût dans l'espace. De ce fait, créer un menu appétissant peut les encourager à manger suffisamment pour rester en forme. Mais le goût n'est pas le seul défi. Avoir une nourriture sécuritaire pour l'équipage et le **vaisseau spatial** et tout aussi crucial. Mais comment une nourriture peut-elle bien endommager un vaisseau spatial ? Pensez à ce qui arriverait si des miettes flottantes se retrouvaient dans des appareils électroniques sensibles. La tortilla fut une véritable percée, car les astronautes avaient désormais un type de pain qui produisait très peu de miettes et qui pouvait renfermer une variété d'autres aliments comme les œufs, le beurre d'arachide ou la confiture. Ce fut un succès immédiat ! Cet exemple illustre que recréer une partie de chez soi dans l'espace est important à bien des égards, mais que chaque décision entourant votre équipage ou votre vaisseau spatial peut également avoir d'énormes conséquences.



### Un marathon en microgravité

**Sunita "Sunni" Williams** est une astronaute américaine habituée à relever des défis. Elle est diplômée de l'US Naval Academy, c'est une pilote expérimentée qui a piloté plus de 30 types d'avions et une athlète accomplie. Elle a passé des centaines de jours dans l'espace au cours de plusieurs missions. Elle a déjà tout fait, n'est-ce pas ? Eh bien, pas tout à fait car, en 2007, il restait quand même un record à battre. Qui serait le premier à courir un marathon dans l'espace ? Suni releva ce défi et ainsi, le 16 avril 2007, courut le Marathon de Boston de 42,2 km (26,2 miles) sur un tapis roulant à partir de la station spatiale internationale. Dans une microgravité ou une gravité réduite, il est vital pour les astronautes d'utiliser leurs muscles et leur os tous les jours, sinon ils perdraient leur tonus musculaire et leurs os deviendraient trop fragiles. La plupart des astronautes s'exercent environ deux heures par jour pour prévenir la perte musculaire et osseuse. Le marathon de Suni a duré un peu plus de quatre heures, ce qui fut un exploit incroyable, car elle était attachée au tapis roulant avec des bandes élastiques pour l'empêcher de flotter ! Alors que les coureurs sur Terre effectuaient la course par temps froid et venteux, Suni était dans la station spatiale où les conditions climatiques étaient contrôlées et en orbite autour de la Terre à plus de 27 000 km / h. En réalité, tandis que sa sœur Dina Pandya et son collègue astronaute Karen Nyberg complétaient le marathon de Boston, Suni avait effectué le tour de la Terre plus de deux fois ! Le marathon de Suni n'a pas été qu'un simple coup de publicité, elle a également souhaité lancer un message : tout comme sur la Terre, rester en forme dans l'espace n'est pas un caprice, mais bien une nécessité.





## Le projet en détails

### Identifier un problème

Avez-vous déjà réfléchi à quoi ressemblerait la vie sur un vaisseau spatial, une station spatiale internationale, la surface de la Lune ou d'une autre planète ? Que feriez-vous si vous deviez vivre là-bas pendant une année ou plus ? En équipe, pensez à toutes les choses dont vous aurez besoin pour vivre et travailler dans l'espace tout en restant en bonne santé et heureux. Rappelez-vous que l'espace extra-atmosphérique est un endroit très difficile où une grande partie est constituée de vide et que dans notre système solaire aucune Lune ni planète ne possède d'atmosphère favorable à la respiration.

Oh, et n'oubliez pas que de nombreux voyages dans l'espace durent très longtemps : un aller-retour pour explorer Mars peut durer jusqu'à trois ans. Ainsi, tout ce que vous concevez et construisez doit fonctionner parfaitement, ou avoir un système de recharge. Votre équipement doit être testé et retesté et vous aurez même besoin de penser à la façon de procéder à des réparations si nécessaire à des millions de kilomètres de la Terre ! Cela semble représenter beaucoup de travail ... Et c'est le cas ! Il faut des milliers de personnes sur Terre incluant des ingénieurs, des mathématiciens, des scientifiques et des techniciens, pour envoyer quelques humains dans l'espace. Il faut aussi un travail d'équipe et de la coopération internationale, car vivre et travailler dans l'espace est très complexe et coûteux.

Mais les récompenses sont énormes ! Quand les humains entreprennent des défis comme le voyage spatial, nous apprenons toutes sortes de choses nouvelles qui nous aident à vivre une vie meilleure sur Terre, et nous découvrons des connaissances scientifiques extraordinaires sur notre système solaire.

### Le défi du projet EN ORBITE<sup>MD</sup> :

**Demandez à votre équipe d'identifier un problème physique ou social que les humains peuvent rencontrer durant une exploration spatiale de longue durée au sein de notre système solaire et proposez-y une solution.**

Il est extrêmement difficile d'envoyer des humains dans l'espace en toute sécurité même pour une courte période. Créer des fusées, des vaisseaux spatiaux et des systèmes de support à la vie représente l'un des défis les plus complexes que les humains peuvent relever. Mais imaginez que votre mission d'exploration du système solaire doit durer une année ou plus. Comment allez-vous gérer les problèmes auxquels votre équipe fera face ?

Garder les astronautes en bonne santé pour faire leur travail dans l'espace n'est pas une mince affaire. Selon l'endroit où vous vous trouvez dans l'espace, il peut faire très froid ou très chaud. Le corps humain est exposé à la microgravité ou la gravité réduite, aux rayonnements solaires qui peuvent être nocifs. Vous devez prendre tous les approvisionnements nécessaires à votre survie, y compris l'air, l'eau et la nourriture ou alors vous aurez besoin d'un moyen de les fabriquer durant votre voyage loin de la Terre. Les astronautes doivent également être en mesure de faire de l'exercice pour garder en santé leurs os et leurs muscles, cela signifie que vous devez concevoir des machines d'exercice physique spécifiques qui peuvent fonctionner avec peu ou pas de gravité. Vous aurez également besoin d'un système pour alimenter en énergie votre vaisseau spatial ou votre station afin que vous puissiez travailler, explorer et fournir un support à la vie pour vous et votre équipage. Vous aurez même besoin d'un moyen pour éliminer ou recycler les déchets !

Les problèmes physiques ne sont pas les seuls défis auxquels nous faisons face lorsque nous voyageons dans l'espace. Les humains voyagent dans l'espace depuis 1961 et les scientifiques ont beaucoup appris sur la façon dont les astronautes réagissent lorsqu'ils sont dans un vaisseau spatial pendant des semaines, des mois et même des années. Nous savons que les gens sont plus heureux et plus productifs dans l'espace lorsqu'ils se sentent connectés à leurs amis et à leur famille sur Terre. Cela signifie qu'ils peuvent avoir besoin d'un jeu ou d'un passe-temps favori, avoir un moyen d'interagir avec des gens sur Terre à des millions de kilomètres ou, dans le futur, avoir leurs animaux de compagnie ! Les astronautes ont besoin aussi de nourriture appétissante pour conserver toutes leurs forces.



#### ASTUCE

Le jeu du robot fournit de nombreux exemples de défis physiques et sociaux auxquels les humains font face lorsqu'ils explorent l'espace.

#### ASTUCE

Plusieurs termes utilisés pour décrire l'exploration spatiale sont spécifiques. Certains de ces termes sont surlignés et vous pouvez vous référer à la section **Lexique** pour en connaître la définition.

#### POUR LE DÉFI EN ORBITE<sup>MD</sup> DE LA LIGUE LEGO® FIRST® :

Le système solaire de notre Soleil sera défini comme la zone de l'espace comprenant tous les corps célestes qui se trouvent dans un rayon de cinquante (50) unités astronomiques (AU) soit environ 4,6 milliards du Soleil.

#### POUR LE DÉFI EN ORBITE<sup>MD</sup> :

Un problème physique est un problème qui a une incidence directe sur la santé ou la sécurité d'un astronaute, par exemple les besoins en air, en eau, en nourriture ou faire de l'exercice. Un problème social est un problème qui pourrait affecter la capacité d'un être humain à être productif dans l'espace notamment pour les longues durées. Exemples : l'isolement et l'ennui. L'exploration spatiale de "longue durée" réfère à un voyage d'une durée d'une année ou plus.



Ce que nous apprenons en résolvant les problèmes compliqués de l'exploration spatiale peut parfois nous aider à résoudre des problèmes ici sur Terre. Saviez-vous que diverses inventions comme les appareils sans fil, la tomographie médicale informatisée ou encore la télévision par satellite doivent leur création à l'exploration spatiale ? Ces "technologies dérivées" voient le jour quand quelqu'un imagine une utilisation terrestre pour un appareil développé pour l'exploration spatiale. Qui sait, peut-être votre solution innovante profitera aux explorateurs de l'espace et aidera les gens ici sur Terre ! Nous pouvons tellement apprendre en tentant de surmonter les défis que présente l'exploration spatiale, il faut juste se tenir prêt à aller EN ORBITE<sup>MD</sup> et au-delà avec la Ligue LEGO® FIRST®.

### Vous ne savez pas par où commencer ?

Essayez le processus suivant pour aider votre équipe à choisir et à explorer un problème physique ou social rencontré par les humains pendant un voyage spatial de longue durée :

**Demandez à votre équipe** de dessiner ou de dresser une liste de toutes les choses dont vous aurez besoin pour rester productif et en bonne santé morale et physique pendant un voyage de longue durée dans notre système solaire. Vous pouvez consulter la section **Ressources** du projet pour vous inspirer.

Posez-vous les questions suivantes :

- ✦ Comment les astronautes, les cosmonautes et les taïkonautes obtiennent-ils l'oxygène ou l'eau lorsqu'ils sont à bord d'une station ou d'un vaisseau spatial ?
- ✦ Comment les humains mangent-ils dans l'espace ? Quels types de nourriture pouvons-nous apporter dans l'espace ?
- ✦ Comment les détritres et les déchets humains sont-ils éliminés dans l'espace ?
- ✦ Quels sont les défis auxquels les humains seront confrontés lors d'un voyage sur Mars ?
- ✦ Que font les astronautes, les cosmonautes et les taïkonautes pour rester heureux et en bonne santé durant les voyages de longue durée dans l'espace ?
- ✦ Comment communique-t-on de l'espace avec les contrôleurs de mission, les amis et la famille sur Terre ?
- ✦ Quel effet ont la microgravité, la gravité réduite et les rayonnements sur le corps humain ?
- ✦ Comment diminue-t-on l'effet de la microgravité, de la gravité réduite et des rayonnements sur le corps humain ?
- ✦ Quels systèmes passés et actuels utilise-t-on pour fournir l'énergie et un support à la vie aux vaisseaux spatiaux et aux stations spatiales ?
- ✦ Quels systèmes d'énergies et de support à la vie sont en développement ou à l'étude pour les futurs vaisseaux spatiaux et les habitations humaines sur d'autres planètes ?
- ✦ Les humains voyagent dans l'espace depuis 1961. Comment nos connaissances sur la vie et le travail dans l'espace ont-elles évolué depuis ce temps-là ?
- ✦ Qui sont les catégories de personnes qui étudient et travaillent sur les vols spatiaux ici sur Terre ?
- ✦ Que faut-il pour devenir un astronaute, un cosmonaute ou un taïkonaute ?
- ✦ Comment les astronautes, les cosmonautes et les taïkonautes et leurs contrôleurs de mission s'entraînent-ils pour un vol spatial ?
- ✦ Pourquoi les sorties dans l'espace sont-elles nécessaires et y a-t-il un moyen de les rendre plus sécuritaires pour les humains ?
- ✦ Quels sont les défis potentiels rencontrés lors des réparations de vaisseaux spatiaux en microgravité ou en gravité réduite ?

Cela peut être un moment opportun pour votre équipe d'interroger un expert. Cela peut sembler difficile, spécialement si vous n'habitez pas à proximité d'une base ou d'un centre spatial, mais comme vous allez le voir, il existe de nombreux professionnels à travers le monde qui peuvent vous aider à trouver des informations sur l'exploration spatiale. Nous vous donnerons des pistes dans la section **Demandez à un professionnel** de ce guide, mais vous pouvez déjà penser aux animateurs de musées des sciences, des planétariums, des collèges et des universités, ou même des médecins et psychologues.



### ASTUCE

Votre équipe choisira peut-être d'utiliser la méthode scientifique ou le processus de conception pour résoudre votre problème.

Vous pouvez découvrir le processus de conception technique sur des sites comme celui-ci (voa) : <http://www.gpp.oiq.qc.ca/conception.htm>

Faites vos propres recherches sur la façon dont ces approches de résolution de problèmes peuvent aider votre équipe. Vous pouvez également utiliser le journal de l'ingénieur de Ligue LEGO® FIRST® (voa) : <https://www.firstinspires.org/resource-library>

Il s'agit d'un outil optionnel.



**Demandez à votre équipe** de choisir le problème qu'elle souhaite étudier et résoudre.

Vous pouvez sélectionner un problème dans l'un des domaines suivants (ou un autre de votre choix) :

- ✦ L'exercice physique dans l'espace
- ✦ La production de produits alimentaires dans l'espace
- ✦ Les loisirs dans l'espace
- ✦ La génération d'oxygène ou le recyclage de l'eau dans l'espace
- ✦ La protection des humains et des vaisseaux spatiaux des rayonnements ou micrométéorites
- ✦ Le recyclage des déchets dans l'espace
- ✦ L'exploration des endroits propices à la construction d'habitats sur la Lune ou sur d'autres planètes
- ✦ La création de l'énergie pour votre vaisseau spatial ou votre habitat
- ✦ La maintenance d'un vaisseau spatial ou d'un habitat

Après avoir sélectionné le problème, renseignez-vous sur les solutions déjà existantes. À titre d'exemple, vous pouvez utiliser les ressources suivantes :

- ✦ Des articles de presse
- ✦ Des documentaires ou des films
- ✦ Des entrevues avec des professionnels travaillant dans le domaine
- ✦ L'aide de votre bibliothécaire
- ✦ Des livres
- ✦ Des vidéos en ligne
- ✦ Des sites Web

**Demandez à votre équipe** : pourquoi ce problème persiste ? Pourquoi ces solutions ne sont-elles pas suffisantes ? Que pouvez-vous améliorer ?

## Concevoir une solution

Ensuite, votre équipe concevra une solution innovante à votre problème. N'importe quelle solution est un bon début. Le but ultime est d'ajouter de la valeur à la société **en améliorant ou en utilisant différemment quelque chose qui existe déjà ou en inventant une solution complètement nouvelle.**

Demandez à votre équipe de penser à :

- ✦ Qu'est-ce qui pourrait être amélioré ? Qu'est-ce qui pourrait être fait autrement ?
- ✦ Quel problème pouvons-nous identifier et résoudre pour améliorer la vie des humains dans l'espace ?
- ✦ De quelles façons notre solution pourra-t-elle aider également les humains sur Terre ?

Demandez à votre équipe d'aborder votre problème comme un casse-tête. Faites fonctionner vos méninges ! Essayez de le voir sous différents angles. Soyez imaginatifs ! Soyez stupides ! Même une "idée bête" pourrait inspirer la solution parfaite. Encouragez les membres de l'équipe à essayer une idée (ou plus) et soyez prêts à ce que chaque idée puisse nécessiter des améliorations.

Assurez-vous que votre équipe pense à la façon de concrétiser leur solution. Posez-leur des questions comme :

- ✦ Pourquoi votre solution serait-elle efficace là où les autres solutions ont échoué ?
- ✦ De quelles informations avez-vous besoin pour en estimer les coûts ?
- ✦ Avez-vous besoin d'une technologie spécifique pour la réaliser ?
- ✦ À qui la solution est-elle destinée ?

Rappelez-vous, votre idée **ne doit pas** obligatoirement être nouvelle. Les inventeurs améliorent souvent une idée existante ou utilisent quelque chose qui existe d'une autre façon.



### ASTUCE

Les excursions sont un excellent moyen d'apprendre sur un nouveau sujet. Les planétariums ou musées des sciences spécialisés en astronomie sont un excellent point de départ. Si vous habitez aux États-Unis, vous pouvez visiter un centre de la NASA sinon il existe des musées de l'aérospatiale dans le monde entier qui pourraient vous aider. Vous pouvez également vous adresser à votre centre scientifique local ou communiquer avec un ingénieur aérospatial à l'université en personne ou en ligne.

### ASTUCE

Une règle de base pour les approvisionnements en exploration spatiale : **apportez-les ou fabriquez-les !**



## Partager avec les autres

Une fois que vous avez conçu votre solution, partagez-la !

**Demandez à votre équipe** de réfléchir à qui votre solution pourrait bien profiter. Est-il possible que votre solution puisse aider les explorateurs de l'espace ou les personnes sur Terre ? Qui de votre entourage pourrait vous donner une rétroaction ? Soyez créatifs ! Bien que l'espace puisse sembler un sujet intimidant, de nombreux problèmes rencontrés par les humains dans l'espace peuvent être des problèmes similaires à ceux déjà rencontrés sur Terre. Comment pouvez-vous partager votre solution avec des personnes qui pourraient vous donner des suggestions sur la façon de les améliorer ?

- ❖ Pouvez-vous présenter votre recherche et votre solution aux scientifiques et aux ingénieurs en personne ?
- ❖ Pouvez-vous soumettre vos idées par courriel ou Skype ?
- ❖ Pouvez-vous partager avec quelqu'un qui vous a aidé à identifier votre problème ?
- ❖ Pouvez-vous faire un remue-méninges pour identifier des personnes à qui l'on ne pense pas forcément, mais qui peuvent être d'une grande aide ? Exemples : les autres étudiants, les enseignants, les conseillers pédagogiques ou les membres de votre communauté.

En préparant votre présentation, mettez à profit les talents des membres de votre équipe pour présenter votre solution de façon créative. Vous pouvez la partager simplement ou d'une façon plus élaborée, avec sérieux ou avec humour sans toutefois perdre de vue les éléments essentiels : le problème et sa solution.

Peu importe le style de présentation que votre équipe aura choisi, n'oubliez pas que le plus important, c'est de s'amuser !

## La présentation du projet

Tous les inventeurs doivent présenter leurs idées à des gens, tels des ingénieurs, des investisseurs ou des fabricants qui peuvent les aider à les réaliser. La présentation du projet est une chance pour votre équipe de partager votre excellent travail avec les juges de projet.

**Tous les tournois exigent que les équipes préparent une présentation du projet. Tant que votre équipe couvre les exigences de base du projet, elle peut choisir le style de présentation qui lui convient. Vérifiez auprès de votre organisateur de tournoi s'il y a des restrictions sur la grandeur du matériel, le bruit, etc. dans les salles des juges.**

La présentation de votre équipe peut inclure des affiches, des diaporamas, des maquettes, des clips multimédias, des accessoires, des costumes et plus encore. La créativité de la présentation est récompensée, mais couvrir l'information pertinente doit rester une priorité.

**Pour être admissible aux prix du projet, votre équipe doit :**

- ❖ Identifier un problème, qui répond aux critères du défi
- ❖ Expliquer sa solution innovante
- ❖ Décrire comment elle a partagé avec d'autres personnes avant le tournoi

**Les exigences de la présentation :**

- ❖ Présentation orale : vous pouvez utiliser du matériel multimédia (si disponible), mais seulement afin de soutenir votre présentation orale
- ❖ Participation de tous les membres d'équipe : tous les membres d'équipe doivent participer à la séance des juges du projet
- ❖ La présentation (incluant l'installation) **ne doit pas dépasser 5 minutes** et doit se dérouler sans l'intervention des adultes

Lors des tournois, les équipes qui se démarquent utilisent la présentation du projet pour expliquer aux juges leurs sources d'information, leur analyse du problème et des solutions existantes, les éléments qui distinguent leur solution innovante ainsi que l'éventuel plan de mise en marché.



### ASTUCE

Il serait utile pour votre équipe de partager avec quelqu'un qui pourrait fournir une rétroaction sur votre solution. Avoir une rétroaction et améliorer une solution font partie du processus de conception de tout inventeur. Soyez prêts à revoir votre solution à la lumière des commentaires reçus.

### ASTUCE

Vous participez à un tournoi officiel ? [Ce guide](#) vous aidera à vous préparer.





## Lexique

### EN ORBITE<sup>MD</sup> définitions opérationnelles

TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Système solaire	Pour le défi EN ORBITE : c'est la zone de l'espace comprenant tous les corps célestes qui se trouvent dans un rayon de cinquante (50) unités astronomiques (AU) soit environ 4,6 milliards du Soleil. Le système solaire de notre Soleil décrit généralement tous les objets qui sont sous son influence gravitationnelle ou des objets qui peuvent être influencés par son rayonnement. Cependant, il n'y a pas de consensus concernant son extrémité exacte en raison du manque de données sur les limites de l'héliosphère.
L'espace	La zone séparant la Terre des autres corps célestes. L'espace commence à une altitude d'environ 100 kilomètres au-dessus du niveau de la mer.

### Astronomie

TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Astronomie	L'étude du soleil, de la lune, des étoiles, des planètes, des comètes, des galaxies et des autres corps célestes.
Unité astronomique (UA)	Unité de mesure de distance utilisée en astronomie. Une UA est la distance moyenne entre la Terre et le Soleil, soit environ 150 millions de km.
Orbite	Le chemin d'un corps céleste – telles une planète ou une lune - autour d'un autre corps céleste. Dans notre système solaire, par exemple, les planètes sont en orbite autour du Soleil, et il y a plusieurs lunes en orbite autour des planètes. Les satellites artificiels et les vaisseaux spatiaux sont également placés dans l'orbite autour de la terre et d'autres planètes.
Étoile	Un corps céleste composé de gaz qui produit de la lumière et de l'énergie à travers des réactions nucléaires. Les étoiles sont souvent les objets les plus visibles durant la nuit. Les astronomes et les physiciens estiment qu'il pourrait y avoir jusqu'à deux billions d'étoiles dans une galaxie donnée.
Galaxie	Une galaxie est une énorme collection de gaz, de poussières et de billions d'étoiles et de leurs systèmes solaires. Les scientifiques estiment qu'il pourrait y avoir jusqu'à cent milliards de galaxies dans l'univers.
Le Soleil	L'étoile la plus proche de la Terre et le corps le plus massif de notre système solaire. Le Soleil est aussi la plus importante source d'énergie pour la vie sur Terre.
Héliosphère	La zone autour du Soleil qui est influencée par le vent solaire.
Héliopause	La région autour du Soleil qui marque la fin de l'héliosphère et la limite de notre système solaire.
Rayons électromagnétiques	L'énergie électromagnétique qui se déplace sous forme d'ondes ou de particules. Le terme "rayons" comprend tous les rayons X, la lumière visible, les ondes radio. Certains rayons électromagnétiques, tels les rayons X et les rayons gamma, peuvent être très nocifs pour l'être humain.
Vent solaire	Type de rayons électromagnétiques émis par la couronne solaire. Ce rayonnement peut créer des dangers pour les humains dans l'espace, endommager les satellites en orbite et même détruire les réseaux électriques sur Terre.
Comète	Une boule de gaz gelés, de roches et de poussière qui orbitent autour du Soleil. Les jets de gaz et de poussière des comètes forment de longues queues qui peuvent être visibles depuis la Terre.
Astéroïde	Un objet rocheux dans l'espace dont le diamètre varie entre un mètre à mille kilomètres. La plupart des astéroïdes du système solaire sont en orbite dans des anneaux autour de Mars et de Jupiter.
Météoroïde	Un objet rocheux dans l'espace dont le diamètre ne dépasse pas un mètre. Au contact de l'atmosphère, un météoroïde chauffe au point de former une traînée lumineuse, il est alors appelé météore. Si le météore arrive intact à la surface de la Terre en forme de roche, on l'appelle alors météorite.
Micrométéorites	Les micrométéorites sont de très petits météoroïdes qui peuvent sérieusement endommager les vaisseaux spatiaux. Ils se déplacent souvent à des vitesses de 10 km/s ou plus.
Planète	Une planète est un corps céleste orbitant autour d'une étoile suffisamment massive pour que sa propre gravité l'ait façonné en forme sphérique et ait dégagé son orbite des autres objets massifs. Les planètes ne sont pas assez massives pour provoquer la fusion thermonucléaire et devenir ainsi des étoiles.



TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Satellite	Le terme "satellite" fait généralement référence à un objet naturel ou créé par l'homme en orbite autour de la Terre, de la Lune ou d'une autre planète. Les satellites artificiels sont utilisés pour la communication ou pour collecter des données. Le terme peut également désigner un corps céleste en orbite autour de la Terre ou d'une autre planète.
Lune	Un satellite naturel qui constitue un corps céleste en orbite autour d'une planète ou d'une planète mineure.
La Lune	La lune est le nom donné au seul satellite naturel permanent de la Terre. C'est le cinquième plus grand satellite naturel du système solaire.
Atmosphère	La couche de gaz entourant la Terre ou d'autres planètes. L'atmosphère terrestre peut être décrite comme une série de couches avec des caractéristiques différentes.
Téledétection	Récolte d'informations sur un lieu ou un objet sans être en contact direct avec ce dernier. Les satellites et les sondes spatiales sont utilisés pour recueillir des données sur les planètes à travers le système solaire, et les astromobiles utilisent une multitude d'outils et de capteurs pour obtenir des informations sur des planètes comme Mars.
Astromobiles	Un robot semi-autonome qui explore la surface d'une autre planète dans notre système solaire.
Sonde spatiale	Un vaisseau spatial non habité qui se déplace dans l'espace pour recueillir des informations sur notre système solaire.
Télescope	Un appareil qui nous permet de faire de la téledétection en recueillant des rayons électromagnétiques, telles la lumière visible ou les ondes radio pour créer des images ou des descriptions de corps célestes. Les télescopes à lumière visible ou optique utilisent des miroirs ou des lentilles pour voir les planètes lointaines, les étoiles et les galaxies. Les télescopes à rayons radio, rayons X ou gamma détectent les ondes électromagnétiques invisibles émises par les étoiles, les galaxies et même les trous noirs.
Carottage	Une section cylindrique de la roche ou du sol qui sert à examiner l'histoire géologique d'une région, ou voir la composition des matériaux sous la surface. Les carottes sont très utiles à l'exploration spatiale, car elles permettent aux scientifiques d'explorer d'éventuels signes de vie, de découvrir comment les diverses planètes ont été formées et de chercher des ressources qui pourraient être utiles pour supporter la vie ou produire de l'énergie.
Régolithe	Présent sur toutes les planètes telluriques du système solaire, le régolithe décrit la couche de poussière et de petites roches qui recouvrent le sol. Les planètes internes du système solaire (Mercure, Vénus, la Terre et Mars), ont toutes une couche de régolithe, c'est le cas également de quelques lunes.

## La physique, les forces et le mouvement

TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Gravité	La gravité est une force d'attraction entre deux masses, deux corps ou deux particules. La gravité n'est pas seulement l'attraction qu'exerce la Terre sur les objets, c'est une attraction qui existe entre tous les objets, partout dans l'univers. La gravité observée à la surface d'une planète dépend de la taille, de la masse et de la densité de cette dernière.
Masse	Mesure la quantité de matière dans un objet. La masse d'un objet ne change pas selon sa position dans le système solaire ou l'univers. L'unité officielle de masse est le kilogramme (kg) dans le système métrique et le slug dans le système impérial.
Poids	Mesure de la force exercée par la gravité sur un objet. L'unité officielle de poids est le newton (N.) dans le système métrique et la livre (lb) dans le système impérial.
Microgravité	La microgravité se traduit par l'apesanteur ressentie dans un vaisseau spatial en orbite autour de la Terre ou d'autres planètes. L'effet de la microgravité est causé par la chute libre du vaisseau spatial en orbite autour d'une planète tout en étant sous l'influence de sa gravité.
Gravité réduite	La gravité observée à la surface de la Lune ou de Mars est inférieure à celle de la Terre. Quand les humains sont à la surface de la Lune ou d'autres planètes, ils se retrouvent dans des conditions de gravité réduite.
Vitesse	La vitesse est l'allure à laquelle un objet couvre une distance, par exemple "10 mètres par seconde (m/s)."
Vecteur vitesse	Le vecteur vitesse d'un objet représente la vitesse ainsi que la direction dans laquelle il se déplace, par exemple "10 mètres par seconde (m/s) nord. "



TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Accélération	Le taux de variation de la vitesse d'un objet. Dans le système métrique, l'accélération est habituellement mesurée en mètres par seconde au carré (m/s <sup>2</sup> ) alors que dans le système impérial, c'est en pieds par seconde au carré (ft./s <sup>2</sup> ). L'accélération peut être linéaire, si un objet accélère ou ralentit simplement ou non linéaire, si l'objet change de direction.
Force	Une force est une poussée ou une traction sur un objet en interaction avec un autre. L'unité de mesure de la force est le newton (N), dans le système métrique et la livre (lb) dans le système impérial.
Quantité de mouvement	La masse d'un objet multiplié par son vecteur vitesse.
Sir Isaac Newton	Un mathématicien, astronome et physicien anglais dont "les lois du mouvement" expliquent les principes physiques qui régissent le mouvement d'une fusée qui quitte la Terre et se déplace vers d'autres parties du système solaire. Newton a également développé des théories sur la gravité alors qu'il n'avait que 23 ans.
La première loi de Newton	Tout dans l'univers incluant les êtres humains, un vaisseau spatial, un ballon de soccer ou même une roche, restera au repos ou en mouvement, à moins qu'une force extérieure n'agisse dessus. Ce concept est aussi connu sous le nom "d'inertie".
Deuxième loi de Newton	Cette loi scientifique décrit la relation entre la force d'un objet, sa masse et son accélération. On peut la formuler comme suit : la force est égale à la masse multipliée par l'accélération ( $F = ma$ ).
Troisième loi de Newton	La troisième loi de Newton stipule que dans l'univers, pour chaque action il y a une réaction égale et opposée.

## Fuséonautique et vaisseau spatial

TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Fusée	Habituellement, un véhicule haut, cylindrique avec une extrémité conique qui est lancé dans l'espace en utilisant un moteur-fusée.
Vaisseau spatial	Tout véhicule qui voyage dans l'espace.
Moteur-fusée	Un engin qui éjecte une masse (généralement des gaz chauds provenant d'un carburant en combustion) pour créer une poussée servant à propulser un objet dans le ciel ou dans l'espace. Le travail d'un moteur-fusée peut être expliqué par la troisième loi de Newton : le moteur pousse les gaz d'échappement et l'échappement repousse le moteur et son vaisseau spatial. Un moteur-fusée n'a pas besoin de "pousser" sur le sol ou l'atmosphère pour fonctionner ce qui le rend parfait dans le vide de l'espace.
Poussée	La poussée est la force qui déplace un avion ou une fusée dans l'air ou dans l'espace.
Moteur-fusée à matière solide	Moteur-fusée qui utilise un combustible et un comburant mélangés dans un état solide relativement stable.
Moteur-fusée à propergol liquide	Une fusée qui possède des réservoirs séparés pour le combustible liquide et le comburant. Ils sont combinés lors de la combustion pour produire l'échappement et la poussée de la fusée.
Carburant	Un matériau utilisé par un moteur-fusée qui produit une réaction chimique entraînant une poussée. Le kérosène et l'hydrogène sont des combustibles liquides communs pour les moteurs-fusées.
Comburant	Un comburant est un type de produit chimique dont un carburant de fusée a besoin pour brûler. La plupart des types de combustion sur Terre utilisent l'oxygène, qui est répandu dans l'atmosphère. Cependant, dans l'espace, il n'y a pas d'atmosphère pour fournir l'oxygène, c'est la raison pour laquelle les fusées transportent leurs propres réservoirs de comburant.
Lancement	La phase de vol d'une fusée où elle quitte la surface de la Terre ou d'un autre corps céleste.
Rentrée atmosphérique	La phase de vol d'une fusée ou d'un vaisseau spatial où il retourne sur Terre ou tente d'atterrir sur la surface d'un autre corps céleste. Quand un vaisseau spatial traverse l'atmosphère d'une planète, il peut être sujet à un échauffement extrême et doit être muni d'un bouclier thermique protecteur pour ne pas se désintégrer.
Capsule spatiale	Un vaisseau spatial habité, souvent de forme simple, attaché au sommet de la fusée pour un lancement dans l'espace. Les capsules spatiales doivent être munies de systèmes de support à la vie pour leurs équipages et sont souvent conçues comme des véhicules de rentrée atmosphérique afin de retourner l'équipage en toute sécurité sur Terre.



TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Station spatiale	Un type de vaisseau spatial qui est un assemblage de modules d'habitation et de recherche scientifique qui orbite autour de la Terre ou potentiellement d'autres planètes et qui est destiné à l'exploration et à l'expérimentation spatiales à long terme.
Panneau solaire	Un dispositif qui absorbe la lumière du soleil et la convertit en énergie électrique. Les panneaux solaires sont souvent utilisés pour fournir l'énergie aux vaisseaux spatiaux qui restent près du Soleil, car ils fournissent une source efficace d'énergie renouvelable.
Sortie dans l'espace	Quand un humain porte sa combinaison spatiale et quitte le vaisseau spatial pour une courte durée de travail ou d'expérimentation dans le vide spatial.

## Support à la vie et communication

TERME OU PHRASE	DÉFINITION
Système de support à la vie	Dans l'exploration spatiale, un système de support à la vie est une collection d'outils et de machines permettant aux humains de rester en vie loin des ressources de la Terre tels que l'air, l'eau et la nourriture.
Combinaison spatiale	Combinaison pressurisée permettant aux humains de faire des sorties dans le vide de l'espace. Les combinaisons spatiales doivent contenir de solides systèmes de support à la vie afin de fournir l'air pour respirer, une protection contre les rayonnements et un moyen de réguler la température du corps.
Sas	Une pièce étanche à l'air muni de deux portes qui permettent à une personne de quitter un vaisseau spatial sans laisser l'air s'échapper.
Aliments dans l'espace	Aliments spécialement préparés pour les vols spatiaux habités afin de s'assurer qu'ils ne causent pas de maladies, qu'ils soient relativement faciles à préparer et qu'ils n'endommagent pas le matériel du vaisseau. Les nutritionnistes spécialisés essaient également de concevoir une nourriture appétissante, car les astronautes doivent bien s'alimenter pour avoir l'énergie nécessaire pour effectuer leur travail.
Contrôle de mission	Un centre de contrôle de mission spatiale est une installation qui gère, à partir de la Terre, le vol spatial, qu'il soit habité ou non. Les centres de contrôle surveillent tous les aspects du vol spatial, y compris les systèmes de support à la vie, la navigation et la communication.
ISRU	In-Situ Resource Utilization, ou ISRU, consiste à utiliser les matières premières d'une planète ou d'un astéroïde pour créer les éléments nécessaires à l'exploration et la survie dans l'espace. Par exemple, transformer en carburant (hydrogène) et en comburant (oxygène) l'eau trouvée sur la Lune ou sur Mars pour faire fonctionner une fusée et ainsi prolonger la durée du voyage spatial.
Produit dérivé	Un produit commercial développé grâce à la recherche spatiale qui profite à la vie sur Terre. Ces produits résultent de la création de technologies innovantes nécessaires à un aspect unique de l'exploration spatiale.



## Ressources

### Vidéos

L'échelle de l'univers

<https://www.youtube.com/watch?v=nxs5wye0JXs>

Des semences qui font germer la curiosité scientifique

<https://www.youtube.com/watch?v=bgRXhJmh2gw>

Les effets de l'impesanteur sur les os

<https://www.youtube.com/watch?v=htJxsyOUFBM>

Simulation de retour d'échantillons martiens

<https://www.youtube.com/watch?v=BfVu74GHkPc>

Vie extra-terrestre

<https://www.youtube.com/watch?v=QP-NLaHRES0>

Sans limites

<https://www.youtube.com/watch?v=filZSNY1Uyc>

Qu'est-ce que l'assistance gravitationnelle ?

<https://www.youtube.com/watch?v=1JK-WhvDW5w>

L'histoire de l'astronaute canadienne Jenni Sidey

<https://www.youtube.com/watch?v=weeNZzkOXnE>

La technologie spatiale canadienne utilisée pour aider les patientes atteintes de cancer du sein

<https://www.youtube.com/watch?v=rLDXgZyGBoY>

Comment les astronautes se lavent les mains en apesanteur

<https://www.youtube.com/watch?v=FNGyoD9EDYY>

La cuisine spatiale de Chris Hadfield

<https://www.youtube.com/watch?v=ihgOt02M7VI>

Qu'est-ce que la Station spatiale internationale ?

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Z93AAG6a58](https://www.youtube.com/watch?v=_Z93AAG6a58)

Mission Curiosity // Le visiteur de mars

[https://www.youtube.com/watch?v=5vs\\_ZfUhy2A](https://www.youtube.com/watch?v=5vs_ZfUhy2A)

Pourquoi faut-il croire en l'exploration spatiale ?

<https://www.youtube.com/watch?v=5i94mJ2LVvA>

Les combinaisons d'astronautes ?

<https://www.youtube.com/watch?v=UmtD6T9XCI>

### Articles et sites web

Agence spatiale canadienne (ASC)

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/default.asp>

Agence spatiale canadienne (ASC) – Pour les jeunes

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/ressources-jeunes/default.asp>

ASC – L'alimentation dans l'espace

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronautes/vivre-dans-l-espace/alimentation-dans-l-espace.asp>

ASC – L'activité physique dans l'espace

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/astronautes/vivre-dans-l-espace/activite-physique-dans-l-espace.asp>

ASC – Retombées de l'exploration spatiale dans le quotidien

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/a-propos/retombees-de-l-exploration-spatiale-au-quotidien/default.asp>

ASC – La combinaison spatiale : plus qu'essentielle

<http://www.asc-csa.gc.ca/fra/educateurs/ressources/combinaison-spatiale.asp>

Planétarium de Montréal

<http://espacepourlavie.ca/planetarium>

À la découverte de l'univers

<http://www.discovertheuniverse.ca/fr/ressources-educatives/>

Agence spatiale européenne (ESA)

[http://www.esa.int/fr/ESA\\_in\\_your\\_country/France](http://www.esa.int/fr/ESA_in_your_country/France)

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Educators

<https://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Students

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

European Space Agency – For Educators

<http://www.esa.int/Education>

European Space Agency – For Kids

<http://www.esa.int/esaKIDSen/>

Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA

<http://global.jaxa.jp/>

ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation

<http://en.roscosmos.ru/>

L'association des industries aérospatiales du Canada

<http://aiac.ca/fr/>

Liste des planétariums dans le monde

<https://c.ymcdn.com/sites/ips-planetarium.site-ym.com/resource/resmgr/pdf-dir/3-PlanetariumDirectory.pdf>

Liste des musées aéronautiques

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_aerospace\\_museums](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_aerospace_museums)



China National Space Administration

<http://www.cnsa.gov.cn/>

Department of Space – Indian Space Research Organisation

<http://isro.gov.in/>

Brazilian Space Agency (AEB)

<http://www.aeb.gov.br/>

## Livres

*100 inventions tombées du ciel*

Par Jean-François Pellerin, A2C médias (2014) ISBN : 978-2916831442

*La conquête de l'espace*

Par Jessica Lupien, Les Malins inc. (2017) ISBN : 978-2896574766

*L'Espace sans gravité*

Par Jerry Lynn Ross, JPO (2015) ISBN : 978-2501117739

*Étoiles et planètes*

Par Mike Goldsmith, Héritage jeunesse (2010) ISBN : 978-2-7625-8968-9

*Mars : notre futur sur la planète rouge*

Par David Leonard, National Geographic (2017) ISBN : 978-2822901802

*Chasseurs de planètes*

Par François Rothen, MultiMondes (2017) ISBN : 978-2897730208

*Spacewalker : sortie dans l'espace*

Par Florence Porcel, Marabout (2016) ISBN : 978-2373010114



## Demandez à un professionnel

Discuter avec des professionnels qui travaillent dans un domaine relié au thème de l'année permet à votre équipe de :

- En apprendre plus sur le sujet
- Trouver des idées pour votre problème du défi EN ORBITE<sup>MD</sup>
- Découvrir des ressources qui peuvent vous aider dans vos recherches
- Avoir une rétroaction sur votre solution innovante

### Exemples de professionnels

Pensez à contacter des personnes qui travaillent dans les domaines suivants (vous pouvez compléter la liste si vous le souhaitez) : sites gouvernementaux, entreprises, ordres professionnels et universités affichent les coordonnées de leurs professionnels.

PROFESSION	CE QU'ILS FONT	OU TRAVAILLENT-ILS
Ingénieur aérospatial	Les ingénieurs aérospatiaux conçoivent des engins spatiaux, des fusées, des avions et des satellites. Ils simulent et testent également le vol de ces véhicules pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et qu'ils sont sécuritaires pour les équipages.	Agences spatiales nationales ou internationales; les entreprises aérospatiales; collèges et universités
Spécialiste en éducation aérospatiale	Les Spécialistes en éducation aérospatiale sont des experts dont le travail consiste à partager leurs connaissances sur l'exploration spatiale avec les élèves, les enseignants et le grand public.	Agences spatiales nationales ou internationales; musées et centres de sciences
Astrogéologue (et géologue)	<i>Les géologues sont des scientifiques qui étudient la sol, les roches et les matières liquides sur Terre. Les astrogéologues étudient les mêmes phénomènes sur la Lune, les autres planètes et leurs lunes, les comètes, les astéroïdes et les météorites.</i> <i>Si votre projet est d'étudier la géologie d'un autre corps céleste, vous pouvez toujours demander à un géologue.</i>	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et universités; agences gouvernementales
Astronaute	Un astronaute est le terme utilisé en Amérique du Nord et dans de nombreux pays européens pour décrire une personne qui voyage dans l'espace.	Agences spatiales nationales ou internationales : NASA, Agence spatiale européenne (ESA), Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), etc.
Astronome	Scientifique qui étudie les étoiles, les lunes, les planètes, les comètes, les galaxies et autres objets dans l'espace.	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et universités; musées et centres de sciences
Cosmonaute	Un cosmonaute est le terme utilisé en Russie et dans de nombreux pays de l'ex-Union soviétique pour décrire une personne qui voyage dans l'espace.	Roscosmos, ou l'agence spatiale russe
Chirurgien de vol (médecin) infirmière de vol (infirmière)	Les chirurgiens supervisent les soins de santé des pilotes et des astronautes et surveillent les effets uniques que peuvent avoir les voyages et vols dans l'espace sur le corps humain. Pendant une mission spatiale, les chirurgiens de vol travaillent depuis la salle de contrôle pour répondre aux questions de santé qui peuvent survenir. <i>Pour la saison EN ORBITE<sup>MD</sup>, si vous n'avez pas accès à un chirurgien de vol, pensez à consulter un autre professionnel de la santé qui pourrait avoir de l'expertise dans votre domaine de recherche.</i>	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et facultés de médecine; hôpitaux et cliniques
Spécialiste en support de vie	Un scientifique, un chercheur ou un technicien qui se spécialisent dans l'étude des systèmes nécessaires pour garder les humains productifs et en santé dans des environnements difficiles. Un spécialiste du support de vie peut intervenir dans des domaines allant de la qualité de l'air ou de l'eau à la physiologie humaine à la production alimentaire spatiale, à la conception de la combinaison spatiale, à la gestion des déchets, etc.	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et facultés de médecine



PROFESSION	CE QU'ILS FONT	OU TRAVAILLENT-ILS
Machiniste	Un technicien qui utilise des outils spécialisés pour fabriquer principalement des pièces métalliques. Les machinistes sont essentiels dans l'industrie aérospatiale et l'exploration spatiale, car une grande partie des avions et engins spatiaux modernes sont fabriqués à partir de métaux comme l'aluminium.	Agences spatiales nationales ou internationales; entreprises aérospatiales; entreprises de fabrication métallurgique
Mathématicien	Un scientifique qui possède une vaste connaissance des nombres, des opérations mathématiques, des formes, de la collecte et gestion des données. Les mathématiciens aident souvent d'autres scientifiques et ingénieurs dans leur travail et sont particulièrement importants dans le génie aérospatial.	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et universités
Contrôleur de mission	Un scientifique ou un technicien qui surveille, depuis la Terre, les missions spatiales habitées ou non afin de s'assurer que les systèmes électriques, de navigation, de support de vie et de communications fonctionnent correctement.	Agences spatiales nationales ou internationales
Physicien	Un scientifique qui étudie la façon dont l'énergie et la matière interagissent. Certains physiciens étudient les éléments de base qui constituent l'univers, comme les atomes et les particules subatomiques, tandis que d'autres s'intéressent à la cosmologie, à l'analyse de la structure et des origines de l'univers, et donc aux étoiles et aux galaxies.	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et universités
Psychologues	Un scientifique qui étudie le comportement humain. Comme les astronautes vivent et travaillent dans des environnements inhabituels et difficiles, leur capacité à maintenir une attitude positive et de bonnes relations avec leurs équipiers est cruciale. Dans les programmes spatiaux, des psychologues et d'autres professionnels étudient les façons de maintenir une bonne santé mentale durant l'exploration spatiale.	Agences spatiales nationales ou internationales; collèges et universités; conseillers scolaires et travailleurs sociaux; thérapeutes
Taïkonaute	Un taïkonaute est le terme utilisé en Chine pour décrire une personne qui voyage dans l'espace.	Administration spatiale nationale chinoise
Soudeur	Un technicien spécialisé dans le fusionnement de matériaux. Souvent, les soudeurs chauffent deux métaux pour les coller, mais de nombreux matériaux plus récents tels les composites de carbone, les plastiques et autres polymères utilisent des techniques différentes. Les soudeurs qualifiés sont essentiels à la construction de vaisseaux spatiaux.	Agences spatiales nationales ou internationales; entreprises aérospatiales; entreprises manufacturières spécialisées en soudure et fabrication des métaux



## Qui connaissez-vous ?

Utilisez la liste des professionnels ci-dessus pour vous aider à réfléchir à des idées. Pensez à des personnes qui travaillent dans l'industrie aérospatiale ou des scientifiques qui peuvent être des experts dans des domaines reliés au thème EN ORBITE<sup>MD</sup>.

L'un des meilleurs outils de recrutement pour votre projet est votre propre équipe. Penses-y. Qui connaissez-vous ? Il y a de fortes chances pour que quelqu'un de votre équipe connaisse un professionnel qui travaille dans le domaine aérospatial ou qui peut répondre à des questions entourant la santé humaine. Demandez aux membres de votre équipe de penser à la famille, aux amis ou aux mentors qui travaillent dans un emploi répondant à ces critères. Vous pouvez également considérer des ingénieurs ou des scientifiques qui voudraient communiquer par courriel ou par vidéoconférence. Dressez une liste des personnes que vous souhaitez interroger.

## Comment les approcher ?

En équipe, discutez de votre liste de professionnels et choisissez-en un ou plusieurs qui, selon vous, pourraient aider votre équipe à en apprendre davantage sur l'exploration spatiale. Faites quelques recherches sur chaque personne. Découvrez comment ces professionnels travaillent dans le domaine et pensez aux questions que vous pourrez leur poser au cours de l'entrevue.

Demandez ensuite à vos coach ou mentor de vous aider à contacter le professionnel choisi. Présentez-lui brièvement la Ligue LEGO<sup>®</sup> FIRST<sup>®</sup>, le thème EN ORBITE<sup>MD</sup> et les objectifs de vos recherches. Demandez-lui si vous pouvez avoir une entrevue.

## Quelles questions leur poser ?

Préparez une liste de questions avant d'interroger un professionnel. Pour ce faire, considérez les éléments suivants :

- ✦ Utilisez les recherches que vous avez faites pour réfléchir à des questions sur le domaine d'expertise du professionnel. Vous devez poser des questions auxquelles la personne pourra répondre.
- ✦ Gardez en tête l'objectif de votre projet. Posez des questions qui vous aideront à en savoir plus sur le sujet et à concevoir une solution innovante.
- ✦ Préparez des questions brèves et précises (expliquez ce que vous voulez savoir le plus clairement possible).
- ✦ Ne demandez PAS au professionnel de concevoir une solution innovante à votre place. Votre solution doit être le fruit du travail de tous les membres de votre équipe. Si vous avez déjà mis au point une solution innovante, le professionnel peut vous donner son avis.

À la fin de l'entrevue, demandez au professionnel si votre équipe peut le recontacter. Vous pourrez réfléchir à d'autres questions par la suite. Le professionnel voudra peut-être vous rencontrer à nouveau ou vous faire visiter l'endroit où il travaille. N'hésitez pas à demander.

Enfin, faites preuve de professionnalisme coopératif au cours de l'entrevue, pensez à remercier le professionnel d'avoir pris le temps de vous rencontrer !



# Les règles du jeu du robot

## Principes de base

**PB1 – PROFESSIONNALISME COOPÉRATIF** vous êtes des “professionnels qui coopèrent”. Vous vous attaquez à des **problèmes** tout en traitant les **autres** avec respect et gentillesse. Si vous rejoignez la Ligue LEGO® **FIRST**® dans le seul but de “remporter une compétition”, vous n’êtes pas au bon endroit !

### PB2 – INTERPRÉTATION

- **Si un détail n’est pas mentionné, c’est qu’il n’est pas important.**
- Le texte relatif au jeu du robot signifie uniquement et exactement ce qu’il dit.
- Si un terme n’est pas défini, utilisez son sens commun ou celui du dictionnaire.

**PB3 – BÉNÉFICE DU DOUTE** le bénéfice du doute vous est donné si l’arbitre se retrouve dans une situation “difficile” qui ne semble pas être couverte dans les règlements. Cette courtoisie de bonne foi ne doit pas être utilisée dans le cadre d’une stratégie.

**PB4 - VARIABILITÉ** nos fournisseurs, donateurs et bénévoles font leur possible pour que les terrains de jeu soient conformes et

identiques, mais vous devez toujours vous attendre à des défauts et à des variations, par exemple : échardes sur les rebords, éclairage différent ou tapis de jeu présentant des plis.

**PB5 – PRIORITÉ DES INFORMATIONS** en cas de conflit entre des sources d’information sur le jeu, voici le classement de leur priorité en ordre décroissant :

#1 = Texte de **MISES À JOUR** du jeu du robot le plus récent

#2 = TEXTES DES **MISSIONS** et de la MISE EN PLACE DU TERRAIN

#3 = **TEXTES DES RÈGLES**

#4 = Décision de **L’ARBITRE EN CHEF LOCAL**. Dans des situations confuses, l’arbitre en chef local peut trancher, après discussion avec ses arbitres, tout en gardant la règle PB3 à l’esprit.

- Les photos et les vidéos ne prévalent pas, sauf si elles sont mentionnées dans les textes #1, #2 ou #3.
- Les courriels et les commentaires sur les forums ne prévalent pas.

## Définitions

**D01 – MATCH** au cours d’un “match”, deux équipes se rencontrent sur deux terrains placés côte à côte (nord à nord).

- Votre robot peut **ÊTRE LANCÉ** une ou plusieurs fois de la base et tentera d’accomplir le plus de missions possible.
- Les matchs durent 2 minutes 30 secondes sans interruption du chronomètre.

**D02 – MISSION** c’est est une opportunité pour le robot de remporter des points. Les exigences sont formulées en termes de :

- **RÉSULTATS** qui doivent être visibles à la **FIN DU MATCH**.
- **MÉTHODES** qui doivent être observées par l’arbitre **DURANT LE MATCH**.

**D03 – ÉQUIPEMENT** “l’équipement” est tout ce que **VOUS APPORTEZ** à un match pour une activité en lien avec une mission.

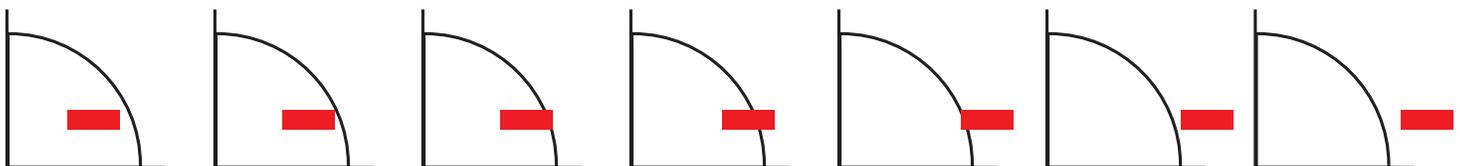
**04 – ROBOT** un “robot” est la combinaison d’un contrôleur **LEGO® MINDSTORMS®** et de tout équipement qui y a été attaché manuellement. Cette combinaison est destinée à rester attachée jusqu’à ce qu’elle soit défaite manuellement.

**D05 – MODÈLE DE MISSION** un “modèle de mission” est un élément ou une structure **LEGO PRÉSENT SUR LE TERRAIN DE JEU** à votre arrivée.

**D06 – TERRAIN** le “terrain” est l’environnement du jeu du robot et comprend des modèles LEGO sur un tapis bordé par des parois. Le terrain est posé sur une table. La “base” fait partie du terrain. Pour plus de détails, consultez la partie MISE EN PLACE DU TERRAIN.

**D07 – BASE** la “base” se trouve au-dessus du quart-de-cercle du terrain, dans le coin sud-ouest. Elle s’étend de la courbe externe JUSQU’AU coin de la table (pas au-delà). La mince ligne entourant une zone de pointage fait partie intégrante de cette zone. En cas de doute quant à l’emplacement d’un objet par rapport à cette ligne, le résultat le plus favorable pour l’équipe sera déclaré. (Voir diagramme ci-dessous.)

### D07 - BASE



Complètement Dans

Bénéfice du doute

Partiellement Dans

Partiellement Dans

Partiellement Dans

Bénéfice du doute

Hors



**D08 – LANCEMENT** un “lancement” veut dire que vous avez terminé de manipuler votre robot et que vous le lancez.

**D09 – INTERRUPTION** on parle d’une “interruption” quand vous interagissez une nouvelle fois avec votre robot après le lancement.

**D10 – TRANSPORT** quand un objet (**n’importe lequel**) est délibérément ou stratégiquement

- retiré de sa place ou
- déplacé vers un nouvel endroit ou
- relâché dans un nouvel endroit

Il est “transporté”. Le transport se termine lorsque l’objet transporté n’est plus en contact avec ce qui le transportait.

## Équipement, logiciel et personnel

**R01 – TOUT ÉQUIPEMENT** tout l’équipement ne doit être constitué que d’éléments LEGO dans leur état d’origine.

**Exception** : la corde et les tubes LEGO peuvent être coupés à longueur.

**Exception** : les aide-mémoire sur papier sont autorisés (à l’extérieur du terrain).

**Exception** : un marqueur peut être utilisé dans des zones cachées à des fins d’identification.

**R02 – CONTRÔLEURS** vous êtes autorisé à un maximum de QUATRE (4) moteurs au cours d’un match.

- Il doit correspondre exactement à l’un des types présentés ci-dessous (**exception** : couleur)
- Tous les autres contrôleurs doivent rester dans la **ZONE DES PUIITS** pendant le match.
- Les télécommandes et les échanges de données avec les robots (incluant le Bluetooth) sont illégaux dans la zone de jeu.
- Cette règle vous limite à **UN ROBOT** individuel cours d’un match.



EV3



NXT



RCX

**R03 – MOTEURS** vous êtes autorisé à un maximum de **QUATRE** (4) moteurs au cours d’un match.

- Ils doivent tous correspondre à un type ci-dessous.
- Vous pouvez inclure plusieurs moteurs d’un même type, mais le total ne doit pas jamais dépasser **QUATRE**.
- TOUS les autres moteurs doivent rester dans la **ZONE DES PUIITS, SANS EXCEPTION**.



EV3 “LARGE”



EV3 “MOYEN”



NXT



RCX



**R04 – CAPTEURS EXTERNES** utilisez autant de capteurs externes que vous voulez.

- Ils doivent tous correspondre exactement à l'un des types ci-dessous.
- Vous pouvez utiliser plus d'un capteur d'un même type.



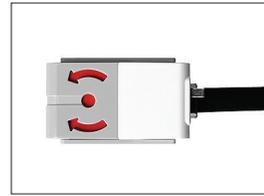
EV3 TACTILE



EV3 COLEUR



EV3 ULTRASON



EV3 GYRO/ANGLE



NXT TACTILE



NXT LUMIÈRE



NXT COLEUR



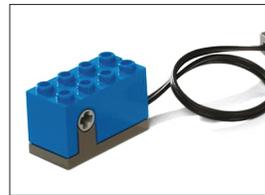
NXT ULTRASON



RCX TACTILE



RCX LUMIÈRE



RCX ROTATION

**R05 - AUTRES ÉLÉMENTS ÉLECTRIQUES OU ÉLECTRONIQUES** aucun autre élément électrique ou électronique n'est autorisé dans la zone de compétition pour les activités liées à la mission.

**Exception** : Les fils LEGO et les câbles de convertisseur sont autorisés au besoin.

**Exception** : Les alimentations autorisées sont (1) bloc d'alimentation du contrôleur ou (6) piles AA.

**R06 - ÉLÉMENTS NON ÉLECTRIQUES** utilisez autant d'éléments non électriques LEGO que vous voulez.

**Exception** : Les "moteurs" qui se remontent manuellement fabriqués en usine ne sont pas autorisés.

**Exception** : Les modèles de mission supplémentaires ou en double ne sont pas autorisés.

**R07 - LOGICIEL** le robot ne peut être programmé qu'avec les logiciels LEGO MINDSTORMS RCX, NXT, EV3 ou RoboLab (toutes versions). Aucun autre logiciel n'est autorisé. Les correctifs, ajouts et nouvelles versions des logiciels autorisés créés par les fabricants (LEGO et National Instruments) sont autorisés, mais les boîtes à outils, notamment celles de LabVIEW ne sont pas autorisées.

**R08 - TECHNICIENS**

- Seuls deux membres de l'équipe à la fois, les "techniciens", sont autorisés près de la table de compétition.

**Exception** : D'autres membres peuvent y accéder pour des réparations d'urgence justifiées au cours du match; ils doivent ensuite quitter la zone.

- Le reste de l'équipe doit se tenir à l'écart comme indiqué par les responsables du tournoi, d'autres techniciens devant être fins prêts pour pouvoir remplacer les techniciens en tout temps.



## Le jeu

**R09 – PRÉPARATION AVANT LE MATCH** quand vous vous présentez devant le terrain à temps, vous avez au moins une minute pour vous préparer. C'est le seul moment où vous pouvez :

- Confirmer avec l'arbitre qu'un modèle de mission est placé correctement.
- Étalonner les capteurs de lumière/de couleur où vous voulez sur le terrain.

### R10 - MANIPULATION PENDANT LE MATCH

- Vous n'êtes pas autorisé à interagir avec n'importe quelle partie du terrain qui n'est pas **COMPLÈTEMENT** dans la base.

**Exception** : Vous pouvez interrompre le robot à n'importe quel moment.

**Exception** : Vous pouvez ramasser l'équipement qui s'est **détaché** du robot d'une façon **involontaire**, n'importe où, n'importe quand.

- Vous n'êtes pas autorisé à causer quoi que ce soit à se déplacer ou s'étendre par-dessus la ligne de la base, même partiellement.

**Exception** : Bien sûr, vous pouvez **LANCER** le robot..

**Exception** : Vous pouvez déplacer/manipuler /**STOCKER** des objets hors terrain à tout moment.

**Exception** : Si quelque chose traverse accidentellement les limites de la base, reprenez-la tranquillement - sans problème.

- Tout ce que le robot altère (bon ou mauvais !) ou déplace complètement à l'extérieur de la base **reste tel quel** à moins que le robot ne le change à nouveau. Rien ne peut être repositionné afin que vous puissiez "réessayer".

### R11 - MANIPULATION DES MODÈLES DE MISSION

- Vous n'êtes pas autorisé à défaire les modèles de mission, même temporairement.
- Si vous combinez un modèle de mission avec quelque chose (y compris le robot), la combinaison doit être détachable de telle façon que si l'arbitre vous le demande, vous pouvez prendre le modèle de mission sans que rien ne vienne avec.

### R12 - STOCKAGE

- Tout ce qui est complètement dans la base peut être déplacé / stocké hors du terrain, mais doit rester à la vue de l'arbitre.
- Tout ce qui se trouve dans un espace de stockage à l'extérieur du terrain est considéré comme étant complètement dans la base et peut être placé dans un contenant autorisé.

**R13 - LANCEMENT** un lancement (ou relancement) conforme se déroule comme ceci :

- **Prêt**
  - Après manipulation, le robot et tout ce qu'il s'apprête à déplacer ou à utiliser se trouvent **complètement dans la base** et ne dépassent pas les 12 Pouces (30,5 cm) de haut.
  - L'arbitre peut constater, que rien sur le terrain n'est ni manipulé ni en mouvement.
- **Partez !**
  - Activer le programme soit en appuyant sur un bouton soit en utilisant un des capteurs.

**LE PREMIER LANCEMENT DU MATCH** – Dans ce cas, un *chronométrage juste et précis est nécessaire, donc le moment exact de lancement est le début du dernier mot/son dans le compte à rebours, tels que "3, 2,1 LEGO !" ou BEEEEP !*

**R14 - INTERRUPTION** si vous **interrompez** le robot, vous devez l'arrêter immédiatement, \*le ramasser calmement pour un relancement (\*si désiré). Voici ce qui se passe alors pour le robot et les objets qu'il transportait selon leurs positions respectives au moment de l'interruption :

- **ROBOT**
  - Complètement dans la base . . . . . Relancez
  - Pas complètement dans la base: . . . . . Relancez + Pénalité
- **OBJET TRANSPORTÉ QUI PROVIENT DE LA BASE SUITE AU PLUS RÉCENT LANCEMENT**
  - Toujours : . . . . . Gardez l'objet
- **OBJET TRANSPORTÉ QUI NE PROVIENT PAS DE LA BASE SUITE AU PLUS RÉCENT LANCEMENT**
  - Complètement dans la base . . . . . Gardez l'objet
  - Pas complètement dans la base . . . . . Donnez l'objet à l'Arbitre

*Les "PÉNALITÉS" sont décrites dans la section : "LES MISSIONS DU JEU DU ROBOT"*

**SI VOUS N'AVEZ PAS L'INTENTION DE RELANCER** - Vous pouvez éteindre le robot et le laisser en place.

**R15 - ÉCHOUEMENT** si le robot perd, **SANS INTERRUPTION**, un objet qu'il transportait, voici ce qui se passe à cet objet une fois ce dernier immobilisé :

- **OBJET TRANSPORTÉ**
  - Complètement dans la base . . . . . Gardez l'objet
  - Partiellement dans la base . . . . . Donnez l'objet à l'arbitre
  - Complètement à l'extérieur de la base . . . . . Laissez-le tel quel

### R16 – INTERFÉRENCE

- Vous n'êtes pas autorisé à interférer d'une façon négative avec l'autre équipe sauf tel que décrit dans l'énoncé des missions.
- Les missions que l'autre équipe tente, mais échoue en raison d'une action illégale causée par vous ou votre robot compteront pour eux.

### R17 – ENDOMMAGER LE TERRAIN

- Les missions réussies ou rendues faciles grâce au détachement du Dual Lock ou le bris d'un modèle de mission causé par votre robot ne compteront pas.

**R18 – FIN DU MATCH** à la fin du match, tout doit être maintenu exactement tel quel.

- Si votre robot se déplace, arrêtez-le dès que possible et laissez-le en place (les changements après la fin du match ne compteront pas).
- Vous ne pouvez toucher à quoi que ce soit jusqu'à ce que l'arbitre vous y autorise.

À SUIVRE"



## R19 – POINTAGE

- **FEUILLE DE MATCH** L'arbitre discute de ce qui s'est passé et inspecte le terrain avec vous, mission par mission.
  - Si vous acceptez tout, vous signez la feuille de match et cette dernière est finale.
  - Si vous contestez une décision, il reviendra alors à l'arbitre en chef de trancher.
- **IMPACT** - Seul votre **MEILLEUR** pointage des matchs réguliers est pris en compte pour un éventuel prix ou qualification. Les séries de fin de tournoi, si elles ont lieu, ne sont organisées que pour le divertissement.
- **ÉGALITÉ** les égalités sont départagées en prenant en compte le deuxième, puis le troisième meilleur score. Si l'égalité persiste, les responsables du tournoi prendront les décisions nécessaires.

## Changements pour 2018

### MAJEUR

- *Si vous interrompez le robot alors qu'il transportait un objet pris de la base lors du dernier lancement, vous pouvez maintenant garder cet objet.*

### MINEUR

- *Les lignes font partie de la zone qu'elles définissent.*
- *Les contestations liées à l'épaisseur des lignes fines (comme celles de la base) se règlent toujours en faveur de l'équipe.*
- *Vous devez vous conformer aux normes des événements locaux concernant le style et la taille de vos contenants et chariots de stockage.*
- *C'est CORRECT d'éteindre le robot et de le laisser en place sans pénalité si c'est fait intentionnellement.*



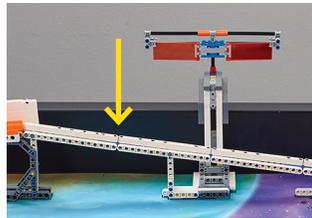
## Les missions

### Les indications des exigences de missions

- Les exigences spécifiques de pointage sont écrites dans les énoncés de missions en **VERT**.
- Les méthodes avec un astérisque (\*) doivent être les **SEULES** utilisées et **OBSERVÉES** par l'arbitre.
- Les **RÉSULTATS / CONDITIONS soulignés** doivent être visibles à la FIN du match.
- Pour chaque mission, seul le texte après "**TECHNIQUEMENT PARLANT**" est utilisé pour le pointage.

**M01 - VOYAGE DANS L'ESPACE :** Les réalisations incroyables d'ingénierie, tels les voyages dans l'espace se font par étape. En effet, de nombreux petits objectifs essentiels doivent être atteints avant que nous puissions à jamais quitter la Terre et vivre pour en témoigner !

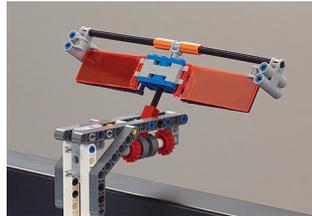
**Simplement parlant :** le robot doit lancer des engins de charges utiles (des chariots) en bas d'une rampe du voyage spatial. Le premier chariot est préinstallé, mais les deux autres doivent être chargés par le robot à partir de la base.



PREMIÈRE CONNEXION

**M02 – PANNEAUX SOLAIRES :** Les panneaux solaires sont une excellente source d'énergie pour une station spatiale se trouvant dans le système solaire interne. Mais comme les choses bougent continuellement dans l'espace, orienter les panneaux nécessite une certaine planification.

**Simplement parlant :** les panneaux solaires doivent être orientés vers ou à l'opposé de vous selon la stratégie et les conditions.



ORIENTÉ

### TECHNIQUEMENT PARLANT

(\*) **Faites clairement dévaler chaque charge** sur la rampe.

- Pour chaque descente, le chariot doit (\*) **être indépendant au moment d'atteindre la première connexion de la rampe.**
- Charge utile véhicule : **22**
- Charge utile nourriture : **14**
- Charge utile équipage : **10**

Dans n'importe quel énoncé de mission, le terme "indépendant" signifie "qui n'est en contact avec aucun équipement".

Le chariot n'a pas besoin de rouler vers l'est du tapis jusqu'au bout de la rampe, c'est réussi s'il passe clairement et indépendamment la première connexion de la rampe.

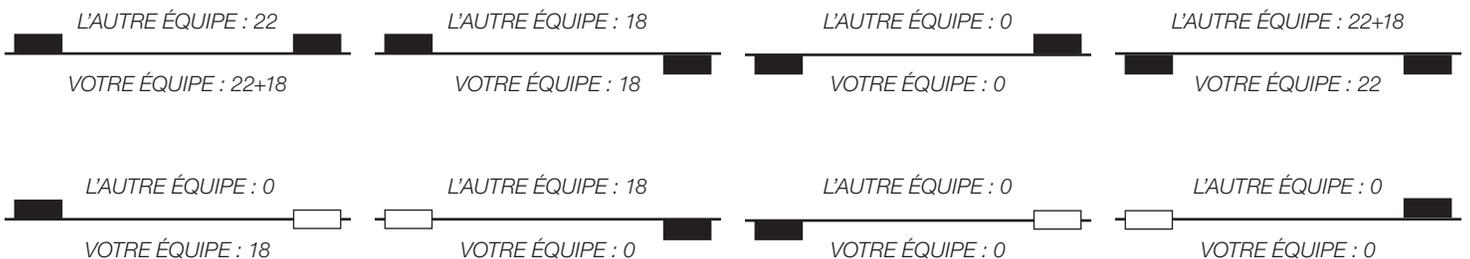
Pointages possibles : **0, 10, 14, 22, 24, 32, 36, 46**

### TECHNIQUEMENT PARLANT

- Les deux panneaux solaires sont orientés vers le même terrain 22** pour chaque équipe
- Votre panneau solaire est orienté vers le terrain de l'autre équipe 18**

Dans les diagrammes ci-dessous, tout comme sur votre terrain de pratique, "votre" panneau solaire est celui à l'extrémité ouest de la table.

Les pointages possibles : **0, 18, 22, 40** sont illustrés ci-dessous. Il s'agit d'une vue de dessus de votre frontière nord en regardant vers le nord.





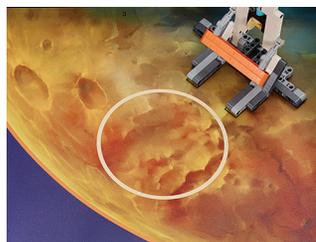
**M03 - IMPRESSION 3D :** Il est excessivement coûteux d'envoyer des objets lourds comme des matériaux de construction dans l'espace, alors les scientifiques et les ingénieurs explorent plutôt la façon d'imprimer ce dont ils ont besoin dans l'espace, en utilisant les matériaux disponibles sur place.

**Simplement parlant :** le robot doit mettre un échantillon de régolithe dans l'imprimante 3D ce qui aura pour effet d'éjecter une brique 2x4. La brique 2x4 éjectée peut alors être transportée ailleurs pour plus de points.

**TECHIQUEMENT PARLANT :**

- Éjectez la brique 2x4 (\*) **en plaçant le régolithe dans l'imprimante 3D.**
- La brique 2x4 est éjectée et **complètement dans la zone nord-est de la planète 22**
- **OU** la brique 2x4 est **éjectée, mais n'est pas complètement dans la zone nord-est de la planète 18**

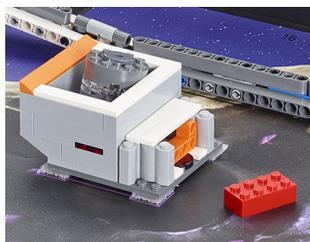
Pointages possibles : **0, 18, 22**



ZONE NORD-EST



22



18

**M04 - LA TRAVERSÉE DU CRATÈRE :** Pour les astromobiles, se retrouver coincés loin de la Terre est désastreux ! Des astromobiles en réseau peuvent s'entraider, mais un astromobile seul doit redoubler de vigilance.

**Simplement parlant :** le robot doit traverser complètement le modèle du cratère en passant directement par-dessus. Non pas tout près du modèle. Non pas autour du modèle.

**TECHIQUEMENT PARLANT :**

- Tous les éléments qui supportent votre équipement doivent traverser (\*) **complètement entre les deux tours.**
- La traversée doit se faire (\*) **d'est en ouest et dépasser complètement la partie plate de la barrière 20**

Pointages possibles : **0, 20**



ENTRE LES DEUX TOURS



PASSÉ LA BARRIÈRE

**M05 - L'EXTRACTION :** Pour pouvoir vivre loin de la Terre, il serait utile de pouvoir détecter et extraire les ressources minières présentes sous la surface des autres planètes, des lunes, des astéroïdes et même des comètes.

**Simplement parlant :** le robot doit extraire tous les échantillons du modèle de la carrière puis les utiliser selon l'énoncé ci-après, ainsi que celui de la mission M03.

**TECHIQUEMENT PARLANT :**

- Déplacez les **quatre échantillons jusqu'à ce qu'ils ne soient plus en contact avec l'arbre cruciforme qui les retenait dans le Modèle de la carrière 16**
- Placez l'échantillon de gaz de telle sorte qu'il soit en **contact du tapis et complètement dans la cible de l'atterrisseur 12**
- **OU** Placez l'échantillon de gaz **complètement dans la base 10**
- Placez l'échantillon d'eau de telle sorte qu'il ne soit **supporté que par le modèle de la serre 8**

Possible Scores: **0, 16, 24, 26, 28, 34, 36**



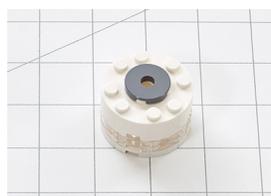
16



CIBLE DE L'ATTERISSEUR



12



10



8



**M06 – LES MODULES DE LA STATION SPATIALE :** Les stations spatiales nous permettent d'expérimenter et d'apprendre à vivre dans l'espace, mais les changements continuels de technologies et de partenaires internationaux impliquent une conception modulaire facilement interchangeable.

**Simplement parlant :** le robot doit enlever et insérer des modules dans les ouvertures de la station spatiale.

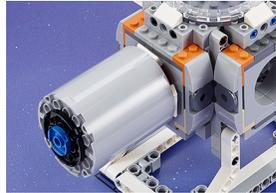
**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Les modules insérés ne doivent rien toucher excepté le module d'Habitation
- Déplacez le module Conique complètement dans la base 16
- Insérez le module Tubulaire dans le module d'Habitation du côté ouest 16
- Transférez / insérez le module d'Amarrage dans le module d'Habitation du côté est 14

Pointages possibles : 0, 14, 16, 30, 32, 46



16



16



14

**M07 – LA SORTIE DANS L'ESPACE :** L'espace est calme et beau, mais avec quasiment aucune chaleur, ni air ou pression atmosphérique, il pourrait à la fois vous geler, étouffer et faire bouillir ! Aidez "Gerhard", l'astronaute, à se mettre à l'abri.

**Simplement parlant :** le robot doit mettre la figurine de Gerhard l'astronaute dans le sas de sécurité.

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Déposez Gerhard de manière à ce que son corps soit au moins en partie dans le sas de sécurité
- Complètement dans le sas : 22
- OU partiellement dans le sas : 18

*Pour cette mission, le mot "corps" comprend toutes les parties de la figurine à l'exception de la boucle.*

Pointages possibles : 0, 18, 22



SAS DE SÉCURITÉ



22



18

**M08 - EXERCICES D'AÉROBIE :** Loin de l'activité physique terrestre, même les voyages spatiaux les plus courts peuvent s'avérer exigeants pour le corps humain et peuvent présenter des dangers pour sa santé.

**Simplement parlant :** le robot doit déplacer à plusieurs reprises une ou les deux poignées de la machine d'exercice physique pour faire tourner l'aiguille.

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Faites tourner l'aiguille de la machine d'exercice physique le long du cadran (\*) en déplaçant une ou les deux poignées.
- Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone orange ou recouvrant partiellement l'une des deux extrémités de la zone orange 22
- OU Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone blanche 20
- OU Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone grise ou en recouvrant partiellement l'une des deux extrémités de la zone grise 18

Pointages possibles : 0, 18, 20, 22

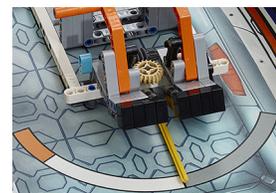
*La poignée fait partie du Modèle de la machine d'exercice physique, mais elle est isolée ici pour des fins d'illustration seulement.*



ASSEMBLAGE POIGNÉE



22 (BÉNÉFICE DU DOUTE)



18



18



**M09 - EXERCICES DE MUSCULATION :** En apesanteur, tout est facile à déplacer et on ne peut pas tomber même si on le voulait. Alors, juste pour maintenir la densité osseuse et musculaire, les astronautes ont besoin de deux heures d'exercices de musculation.

**Simplement parlant :** le robot doit soulever la barre de la machine de musculation à une certaine hauteur.



BARRE DE FORCE



16



0

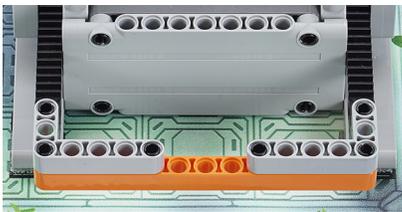
**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Soulevez la barre jusqu'à ce que le 4e trou de la bande dentée soit au moins partiellement visible tel qu'indiqué 16

Pointages possibles : 0, 16

**M10 – PRODUCTION ALIMENTAIRE :** Le jardinage est facile, n'est-ce pas ? Vous avez juste besoin d'un camion rempli de terreau, d'un peu de pluie, de soleil, d'engrais, d'insectes utiles, de CO2 et d'un râteau ... mais que se passerait-il si vous étiez en orbite autour de Neptune dans une pièce de la taille d'une camionnette ?

**Simplement parlant :** poussez la barre à la bonne distance et avec la bonne force pour dévoiler la partie verte.



BARRE DE POUSSÉE



16



16



0

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Faites tourner les couleurs de la Serre jusqu'à ce que le gris TOMBE après le vert, mais avant le brun (\*) en actionnant la barre de poussée 16

Pointage possibles : 0, 16

**M11 – VITESSE DE LIBÉRATION :** Peu après le lancement, les moteurs-fusées se détachent souvent des vaisseaux spatiaux, mais cela survient longtemps avant que le vaisseau spatial ne quitte l'attraction terrestre. Alors comment est-il possible que le vaisseau spatial ne retombe pas sur Terre ?

**Simplement parlant :** le robot doit taper avec suffisamment de force la plateforme de lancement pour que le vaisseau spatial reste accroché en haut du Modèle.



PLATF. DE LANCEMENT



24

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Faites en sorte que le vaisseau spatial monte et reste en haut (\*) en appuyant / tapant la plateforme de lancement 24

Pointages possibles : 0, 24



**M12 – L'ORBITE DES SATELLITES :** Si un satellite n'est pas à une vitesse et une distance requise de la Terre, il peut tomber, dériver, ne pas fonctionner ou être détruit par des débris. Les ajustements par propulsion doivent être effectués avec précision.

**Simplement parlant :** le robot doit déplacer un ou plusieurs satellites vers l'orbite extérieure.

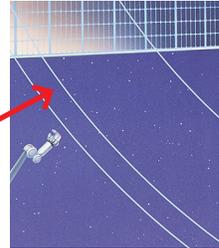
ENTRE CES DEUX LIGNES SEULEMENT



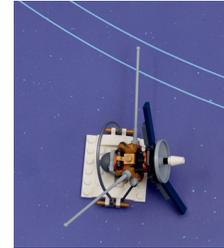
**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Déplacez une partie d'un satellite au-dessus de la zone située entre les deux lignes de l'orbite extérieure 8 chacun

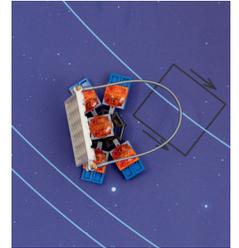
Pointages possibles : 0, 8, 16, 24



ORBITE EXTÉRIEURE



8



0

**M13 – L'OBSERVATOIRE :** Un télescope spatial est impressionnant, mais il peut difficilement battre l'accessibilité et la simplicité d'un observatoire de planétarium ou d'un musée scientifique si toutefois on sait comment et vers où l'orienter.

**Simplement parlant :** Tourner l'Observatoire vers une direction précise.



16

16

0

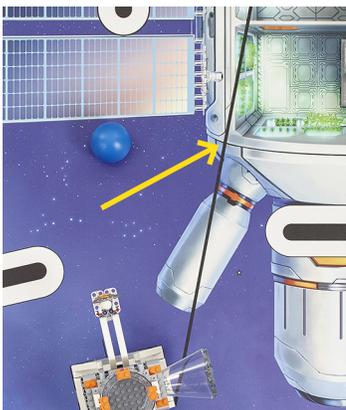
**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone orange ou en recouvrant partiellement l'une des deux extrémités de la zone orange 20
- OU Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone blanche 18
- OU Placez l'extrémité de l'aiguille complètement dans la zone grise ou en recouvrant partiellement l'une des deux extrémités de la zone grise 16

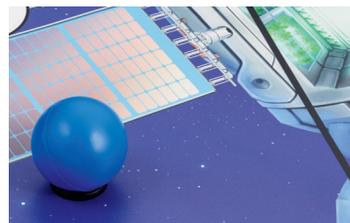
Pointages possibles : 0, 16, 18, 20

**M14 – DÉFLECTEUR DE MÉTÉOROÏDE :** Le risque qu'un météoroïde "conséquent" frappe la Terre de notre vivant est extrêmement faible, mais n'est cependant pas nul et cela pourrait avoir de graves conséquences. Comment les scientifiques et les ingénieurs vont-ils nous garder en sécurité ?

**Simplement parlant :** À partir de l'ouest de la ligne libre, lancez un ou deux météoroïdes "indépendants" vers le receveur de météoroïdes.



LIGNE LIBRE



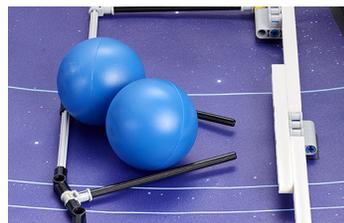
DOIT ÊTRE INDEPENDANT À L'EST DE LA LIGNE LIBRE

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

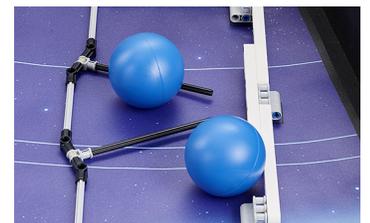
- Envoyez les météoroïdes (\*) par-dessus la ligne libre dans le receveur de météoroïdes et en contact du tapis
- Les météoroïdes doivent être lancés/relâchés alors qu'ils sont (\*) clairement et complètement à l'ouest de la ligne libre.
- Entre le lancer/relâcher et la position de pointage, le météoroïde (\*) doit être clairement indépendant.
- Météoroïdes dans la section Centre : 12 chacun
- Météoroïdes dans la section latérale : 8 chacun

*Si l'anneau de lancement sort de son cercle, vous pouvez le retirer à la main (ceci est une exception spéciale aux règles).*

Pointages possibles : 0, 8, 12, 16, 20, 24



24



20



**M15 – L'ATTERISSEUR :** Notre atterrisseur LEGO n'a pas de parachute, de propulseur ou de coussin, mais une de ses caractéristiques est vraiment réaliste ... il est très fragile.

**Simplement parlant :** posez l'atterrisseur intact à l'une de ses cibles ou, le cas échéant, à la base.

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

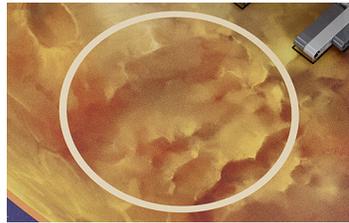
- Déplacez l'atterrisseur pour qu'il soit **intact, en contact du tapis et complètement dans sa cible 22**
- **OU** Déplacez l'atterrisseur pour qu'il soit **intact, en contact du tapis et complètement dans la zone nord-est 20**
- **OU** Déplacez les **deux parties de l'atterrisseur complètement dans la base 16**

*L'atterrisseur est "Intact" si ses parties sont connectées par au moins deux de ses quatre clavettes jaunes.*

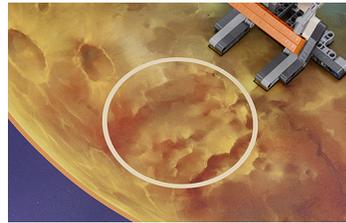
Pointages possibles : **0, 16, 20, 22**



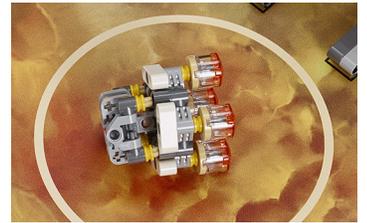
INTACT



CIBLE DE L'ATTERISSEUR



ZONE NORD-EST



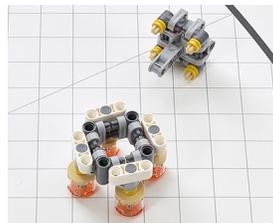
22



20



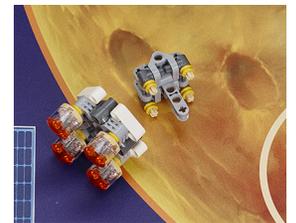
20



16



0



0

**P01 - PÉNALITÉS D'INTERRUPTION**

Lire attentivement les RÈGLES.

**Simplement parlant :** Les exigences des missions de la Ligue LEGO® FIRST® doivent être remplies par votre robot à travers la programmation et l'utilisation d'équipement. Vous êtes autorisé à reprendre votre robot à la main, mais cela cause une pénalité. Assurez-vous de porter une attention particulière aux règles qui concernent les "interruptions".

**TECHNIQUEMENT PARLANT :**

- Si vous **(\*) interrompez votre robot = moins 3 à chaque fois**

*Suite à une pénalité, l'arbitre placera un disque rouge dans le triangle sud-est comme signe permanent d'interruption.*

*Vous pouvez obtenir un maximum de six pénalités.*

*Si un disque de pénalité sort accidentellement du triangle, il y sera simplement retourné et comptabilisé.*

Totaux des pénalités possibles : **-18, -15, -12, -9, -6, -3, 0**



DISQUES DE PÉNALITÉS





## Sommaire de conception du robot (RDES)

Un "sommaire de conception" est souvent utilisé par les ingénieurs pour décrire brièvement les principaux éléments d'un produit ou d'un projet. Le but du sommaire de conception du robot est de donner aux juges de conception de robot un aperçu du robot de votre équipe et tout ce qu'il peut faire.

Contrairement à l'affiche sur les valeurs fondamentales, les équipes n'ont pas besoin de créer une affiche proprement dite ou des documents écrits pour le sommaire. Toutefois, si l'équipe souhaite partager des photos du processus de conception, des informations sur les séances de stratégie ou des exemples de programmation (imprimé ou sur un ordinateur portable), la présentation du sommaire est un moment propice.

Préparez une courte présentation (pas plus que quatre (4) minutes) couvrant les points ci-dessous :

1. **Des faits sur le robot** : Partagez un peu au sujet de votre robot, tels le nombre et le type de capteurs utilisés, le type de traction, le nombre de pièces et de mécanismes utilisés. Les juges aiment aussi savoir quel langage de programmation votre équipe a utilisé, le nombre de programmes et la mission que votre équipe réussit le mieux.
2. **Détails de conception**
  - a. **Amusants** : Décrivez les parties du robot les plus amusantes ou les plus intéressantes ainsi que celles qui ont été les plus difficiles à concevoir. N'hésitez pas à partager les anecdotes entourant votre robot.
  - b. **Stratégie** : Expliquez le raisonnement et la stratégie employés par votre équipe pour accomplir les missions. Discutez de la réussite que le robot a eu vis-à-vis des missions choisies.
  - c. **Processus de conception** : Décrivez comment votre équipe a conçu le robot et quels processus vous avez utilisés pour apporter des améliorations au fil du temps. Partagez brièvement comment les différents membres de l'équipe ont contribué à la conception.
  - d. **Conception mécanique** : Expliquez la structure de base du robot et comment ce dernier se déplace (traction), les mécanismes qu'il utilise pour accomplir les missions et comment vous vous y être pris pour pouvoir attacher et enlever les mécanismes avec aisance.
  - e. **Programmation** : Décrivez comment votre équipe a programmé le robot pour garantir des résultats réguliers. Expliquez comment l'équipe a organisé et documenté les programmes. Mentionnez si les programmes utilisent des capteurs pour connaître l'emplacement du robot sur le tapis de jeu.
  - f. **Innovation** : Décrivez toutes les caractéristiques de la conception qui vous semble spéciale ou innovante.
3. **Démonstration** : Faites fonctionner le robot brièvement pour démontrer comment il complète une mission de votre choix. Ne faites pas un match, les juges ont besoin de temps pour poser des questions après le sommaire.

### Pour en savoir plus :

- Trouvez les détails essentiels du jeu du robot dans le présent document .
- Vérifiez souvent les mises à jour du jeu du robot. Les spécialistes de la Ligue LEGO® FIRST® clarifieront des questions couramment posées. Les mises à jour prévalent sur le texte du document du défi et seront en vigueur lors des tournois.
- Votre équipe sera évaluée dans la salle des juges à l'aide d'une grille d'évaluation. Consultez la section évaluation pour en savoir plus : <http://robotiquefirstquebec.org/fil/evaluation>
- Votre équipe participera également à au moins trois matchs de jeu du robot. Pour en apprendre plus sur le jeu du robot et comment l'aborder avec votre équipe ainsi que des conseils de coachs vétérans, consultez le manuel des coachs : <http://robotiquefirstquebec.org/wp-content/uploads/manuelcoachfill.pdf>
- Si vous êtes nouveau, découvrez la page de ressources de la Ligue LEGO® FIRST® vous y trouverez des vidéos, des conseils et des liens supplémentaires utiles aux équipes recrues (voa) : [www.firstinspires.org/resource-library](http://www.firstinspires.org/resource-library)



[www.robotiquefirstquebec.org](http://www.robotiquefirstquebec.org)

[www.firstinspires.org](http://www.firstinspires.org)

Traduit de l'anglais par Robotique *FIRST* Québec

FIRST®, le logo FIRST®, Coopétition et Professionnalisme Coopératif sont des marques déposées de la Fondation de Favoriser l'Inspiration et la Reconnaissance des Sciences et de la Technologie (FIRST®).  
LEGO® et le logo LEGO sont des marques déposées du groupe LEGO. FIRST® LEGO® League et EN ORBITE sont des marques détenues conjointement par FIRST et le groupe LEGO. Toutes les autres marques  
sont la propriété de leurs propriétaires respectifs. ©2018 FIRST. Tous les droits sont réservés.