

**FIRST
LEGO
LEAGUE**

GUIDE DE L'EQUIPE



**CITY
SHAPER**

2000469



**HANDS ON
TECHNOLOGY**

© 2019 For Inspiration and Recognition of Science and Technology (*FIRST*®) and the LEGO Group.
All rights reserved.

FIRST and the *FIRST* logo are registered trademarks of *FIRST*. LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group. *FIRST*® LEGO® League, the *FIRST* LEGO League logo, and CITY SHAPERSM are jointly held trademarks of *FIRST* and the LEGO Group.

Les équipes officielles de la FIRST LEGO League sont autorisées à faire des reproductions pour l'usage immédiat de l'équipe seulement. Toute utilisation, reproduction ou duplication à des fins autres que directement par une équipe de la FIRST LEGO League dans le cadre de sa participation à la FIRST LEGO League est strictement interdite sans l'autorisation écrite spécifique de FIRST et du groupe LEGO.

| | |
|--|-----------|
| Comment utiliser ce guide | 4 |
| De quel matériel ai-je besoin pour mon équipe ? | 5 |
| Information | 7 |
| Installation du logiciel et cours de Robot | 8 |
| DESCRIPTION DES MISSIONS | 9 |
| SESSION 1: L'Architecte | 12 |
| SESSION 2: Le Client | 14 |
| SESSION 3: Etude de site | 16 |
| SESSION 4: Fondations | 18 |
| SESSION 5: Vitruve | 20 |
| SESSION 6: Plans | 22 |
| SESSION 7: Code de construction | 24 |
| SESSION 8: Construction | 26 |
| SESSION 9: Inspection | 27 |
| ANNEXE 1: Description du Robot Design | 37 |
| ANNEXE 2: Résumé du Programme | 38 |
| ANNEXE 3: Résumé du Projet de Recherche | 38 |
| ANNEXE 4: Travail d'équipe | 40 |
| ANNEXE 5: Support au Projet de Recherche | 41 |
| ANNEXE 6: Valeurs fondamentales | 42 |
| ANNEXE 7 : Exemple de questions des juges | 43 |
| Glossaire | 44 |

Les architectes conçoivent et construisent des immeubles. Ils combinent Science et Art pour bâtir les structures et bâtiments pour leurs clients. Parfois ils construisent à neuf et parfois font des réfections d'anciennes constructions.

Ils travaillent au sein d'une équipe, comme vous. Les ingénieurs en génie civil, thermique ou environnemental s'assurent que la construction s'insère dans l'environnement naturel et réglementaire local. Les ouvriers de la construction, comme les électriciens, plombiers ou charpentiers et les gestionnaires de projet vont réaliser le travail en respectant les délais et le budget planifié. Chaque rôle est important pour voir le projet se réaliser.



Nos villes et cités doivent faire face à de grands défis, comme l'organisation des transports, l'augmentation des températures ou les désastres naturels. Comment pouvons-nous modeler un futur meilleur pour chacun ? *Cela va demander du travail d'équipe et de l'imagination. Etes-vous prêts à concevoir de meilleurs lendemains ensemble ?*

Durant le **Robot Game**, votre équipe va:

- **Identifier** un problème à résoudre..
- **Concevoir**, Construire et programmer un robot LEGO qui réalise les missions.
- **Tester** et retravailler votre programme et votre conceptions.

Votre robot va devoir se déplacer, attrapper, transporter, activer ou livrer des objets. Vous et votre robot, vous allez avoir **2½ minutes pour compléter autant de missions que possible. Alors, soyez créatifs !**



Durant le **Projet de recherche**, Votre équipe va:

- **Identifier** un problème de construction ou de l'utilisation de l'espace public dans votre communauté.
- **Concevoir** une solution
- **Partager** votre solution avec votre entourage et l'améliorer.

Lors d'un événement officiel, votre équipe va présenter le problème choisi, sa solution, et comment elle l'a partagé avec la communauté lors une présentation de 5 min.

The **FIRST**® Core Values (valeurs fondamentales)

Durant le concours, nous exprimons les valeurs de **FIRST**® le Professionnalisme Bienveillant et la Coopertition® :

Durant la saison du concours, vous allez être guidés par

La découverte: Nous explorons de nouveaux savoirs faire et idées.
 L'inclusion: Nous respectons les autres et valorisons nos différences
 L'innovation: Nous faisons preuve de créativité et de persévérance pour résoudre les problèmes.
 Travail d'équipe: Nous sommes plus forts lorsque nous travaillons ensemble.
 Impact: Nous appliquons ce que nous avons appris pour améliorer le monde.
 Plaisir: Nous sommes fiers de ce que nous réalisons et prenons du plaisir dans nos projets.

Comment utiliser ce guide

Il y a 12 sessions décrites dans le manuel de l'équipe. En général, elles ont une durée d'environ 90 minutes. Chaque session est organisée de la manière suivante:

- A. Les **Objectifs** indiquent ce que chacune des équipes doit accomplir durant la session.
- B. La liste du **Matériel** décrit les ressources utilisées durant la session. Vous trouverez plus d'informations sur le matériel dont vous aurez besoin dans la suite de ce manuel.
- C. Chaque session comporte une série de **Tâches** qui balise le travail. Ces tâches peuvent être:
 - a. **Démarrage:** Temps accordé au début de chaque session pour mettre en place le matériel et allumer/connecter les appareils électroniques.
 - b. **Activités de groupe:** Chaque équipe va être séparée en deux groupes. Ils vont alterner leur travail d'une session à l'autre entre les expériences réalisées dans le cadre du travail de recherche (Projet) et la conception et programmation du robot.
 - c. **Partage:** Cela se produit à la fin de chaque session, afin que chacune des deux parties du groupe informe l'autre des avancées réalisées durant la session.
 - d. **Nettoyage:** Du temps doit être réservé lors de chaque session pour le rangement et le nettoyage de la salle.
 - e. **Session suivante:** Cette section fournit des informations à la fin de chaque session pour provoquer l'intérêt des participants concernant la suite des opérations.
- D. La barre sur le côté vous donne des informations supplémentaires pour vous aider à mener les sessions de la manière la plus agréable et productive possible. Cette section comprend des instructions importantes, pré-requis et astuces.

Travailler en équipe

Dans ce concours, chaque équipe travaille avec son matériel pour créer son robot et concevoir la solution de sa question de travail de recherche. Chaque membre de l'équipe doit être encouragé à travailler avec ses coéquipiers, pour dialoguer, convaincre/ être convaincu, et enrichir la réflexion par le partage d'idées.

Chaque groupe va devoir faire une synthèse en fin de session, pour informer l'autre partie de l'équipe de ce qu'ils ont fait, faire le compte rendu de leurs résultats, et de ce qu'ils ont appris durant cette session. Le partage est une manière très importante de pratiquer les valeurs fondamentales de la FLL et permet à chacun d'avoir une bonne compréhension du fonctionnement de leur robot et de leur projet de recherche.

Durant chaque session, l'équipe va travailler selon le processus de développement des ingénieurs. Il n'y a pas d'ordre établi pour ce processus, et ils peuvent passer par chaque partie plusieurs fois au cours d'une même séance.

Partage en groupes

Pour chaque séance, chaque équipe va être divisée en 2 groupes. Nous les avons appelé groupe 1 et groupe 2, mais libre à vous de leur donner un nom différent. Chaque groupe doit réaliser uniquement le travail prévu pour lui, puisqu'il alternent entre conception du robot et travail de recherche à chaque session.

De quel matériel ai-je besoin pour mon équipe ?

Le matériel pour les 12 sessions est décrit au début de chacune des sessions. Vous trouverez au-dessous des informations sur le matériel spécial.

Table de jeu

La table de jeu comprend des modèles à monter pour les différentes missions à réaliser. Ces modèles doivent être construits en suivant les instructions en ligne:

(www.first-lego-league.org/en/season/robot-game.html).

L'équipe va finir ce travail durant la session 1. Il est important que chaque modèle LEGO de mission soit construit en suivant exactement le plan de montage. Vous devez construire ces modèles en prenant garde à tous les détails.

Tapis de jeu

Vous aurez besoin d'une place où l'équipe puisse se réunir et travailler.

Cela peut être au sol ou sur une table, les modèles doivent être placés et fixés précisément sur le tapis de jeu.

LEGO Education MINDSTORMS EV3 Set

Chaque équipe devrait avoir une boîte LEGO MINDSTORMS EV3 set. Les deux boîtes "Ensemble de base" et "Set d'extension" sont recommandées (mais l'extension n'est pas obligatoire) pour construire le robot.

Outil de programmation

Chaque équipe aura besoin d'un outil compatible: Laptop, tablette ou ordinateur. Avant la première session, vous devez télécharger et installer le logiciel adéquat. Vous trouverez les pré-requis matériel de la machine et une zone de téléchargement ici: LEGOeducation.com/downloads (education.lego.com/en-us/downloads).

Il sera profitable à toutes les équipes d'avoir accès à internet, que ce soit pour le travail de recherche ou pour la programmation du robot.

Table de concours

Vous n'avez pas besoin de mettre en place une table de manière permanente dans une pièce. Mais il est recommandé que l'équipe se soit familiarisée avec la table utilisée au concours.

Si vous cherchez des informations sur le montage de la table, vous trouverez des informations ici:

www.first-lego-league.org/en/general/participation.html#4

Matériel pour le projet de recherche

Chaque équipe va avoir besoin de divers matériaux pour créer un prototype de leur idée de projet. Des matériaux spécifiques ne sont pas imposés, mais suivant les cas vous pouvez avoir besoin de:

- Briques LEGO et éléments (Cela peut comprendre des parties de tables de jeu d'anciennes saison FLL)
- Briques LEGO blanches trouvées dans le set de jeu
 - Si vous partagez un kit FLL, vous allez devoir séparer les briques en plusieurs parts égales.
 - Les briques blanches vont être utilisées pour créer un prototype de leur projet de recherche final.
 - Ce modèle pourra être utilisé pour la mission "architecture innovante" du Robot Game. Voir la mission 11 pour plus de détails.
- Exemples d'autres matériaux:
 - Matériaux recyclés comme du carton, des boîtes, des bouteilles.
 - Du bois (balsa, bâtons, cure-dents, bâton de brochette...)
 - Panneaux de sagex (polystyrène expansé) et autres plastiques.
 - Objets en papier (cartes, papier de construction, papier-craft...)
 - Electronique (moteurs, LEDs, batteries, fils)
 - Matériel de construction (ficelle, fil, curepipe, colle, ruban adhésif)
 - Matériel de bureau (ciseaux, scissors, perforatrice, agrafeuse...)

Cahier de l'ingénieur

Chaque membre de l'équipe va avoir besoin d'un cahier de l'ingénieur. Les sessions du cahier correspondent directement aux sessions du présent guide.

Le cahier peut aussi servir de preuve pour les notions apprises et il va se révéler précieux lors de la présentation du chemin parcouru pour arriver au résultat, autant pour le travail de recherche que pour la conception du robot. Cela encourage les participants à documenter les valeurs fondamentales et leur mise en application durant le concours.

Ces cahiers de l'ingénieur sont destinés à conserver le cap et à savoir quelles sont les prochaines tâches à réaliser. Ces tâches sont écrites sous forme de liste à cocher pour chacun des groupes. Les membres de l'équipe peuvent cocher chacune des tâches au fur et à mesure qu'elles sont réalisées.

Voici quelques idées de ce qui peut y être noté :

- Croquis
- Dessins
- Notes
- Calculs
- Procédés
- Pensées
- Pseudocode
- Programmes
- Discussions

Information

Toutes les informations importantes sur la saison en cours peuvent se trouver sur notre site internet:
www.first-lego-league.org/en/season/topic.html

Tout ce qui vaut la peine d'être connu sur le Robot Game peut être trouvé ici:
<https://translate.google.com/translate?hl=fr&sl=en&tl=fr&u=https%3A%2F%2Fwww.first-lego-league.org%2Fen%2Fseason%2Frobot-game.html> (traduction automatique)

Des informations sur le projet de recherche:
<https://translate.google.com/translate?hl=fr&sl=en&tl=fr&u=https%3A%2F%2Fwww.first-lego-league.org%2Fen%2Fseason%2Fresearch-project.html> (traduction automatique)

Des détails sur l'évaluation du Robot Design:
<https://translate.google.com/translate?hl=fr&sl=auto&tl=fr&u=https%3A%2F%2Fwww.first-lego-league.org%2Fen%2Fseason%2Frobot-design.html> (traduction automatique)

Et la cerise sur le gâteau: tout sur l'évaluation du travail d'équipe
<https://translate.google.com/translate?hl=fr&sl=en&tl=fr&u=https%3A%2F%2Fwww.first-lego-league.org%2Fen%2Fseason%2Fteamwork.html> (traduction automatique)

Des informations additionnelles sont disponibles dans les questions fréquentes (FAQ):
www.first-lego-league.org/en/season/questions.html

Sites internet

Une vue générale des tournois régionaux:
www.first-lego-league.org/en/season/tournaments.html

Information sur d'autres concours:
www.first-lego-league.org/en/season/further-tournaments.html

Recommendations

HANDS on TECHNOLOGY e.V. expert videos:
www.youtube.com/playlist?list=PLwGsS-G5itGIVUteVzXkJqaOh6oVeXP7H

HANDS on TECHNOLOGY e.V. referee training (disponible à fin octobre)
www.youtube.com/user/FLLHot/videos

Site internet FLL Suisse
<https://ifpochon.wixsite.com/firstlegoleague>

Site FLL Yverdon-les Bains
<https://www.electrons.ch/fll>

Or visit us on facebook:
www.facebook.com/HANDSonTECHNOLOGY

Installation du logiciel et cours de Robot

- ☐ **Trouvez** au moins un ordinateur que l'équipe va utiliser. (doit avoir un accès internet).
- ☐ **Installez** le logiciel de programmation.
- ☐ Vérifiez que vous avez votre set de jeu (N'ouvrez pas tous les cornets, ils sont triés par modèles).

Durant les premières sessions, les équipes vont utiliser les tutoriels du LEGO MINDSTORMS Education EV3 *Competitions Ready* pour trouver leurs marques. Dans le Cahier de l'ingénieur et dans ce guide, cela est appelé "leçon de robotique".

Si les membres de votre équipe sont tout nouveaux dans l'utilisation de LEGO Education et *FIRST* LEGO League, nous vous suggérons fortement de suivre les tutoriels ou "camp" de formation.

Pour SPIKE Prime, suivez les instructions dans l'unité *Competitions Ready*.

Pour MINDSTORMS EV3, les tutos suivants peuvent être trouvés sur <https://education.lego.com/en-us/downloads> (dans le LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. La mission de la grue n'apparaît pas.)

Dans le logiciel MINDSTORMS EV3 sur la page d'accueil / Robot Educator / Base on trouve les programmes suivants

- Déplacement en ligne droite
- Déplacement selon une courbe
- Déplacement d'un objet

Dans perfectionnement

- Sélecteur
- Sélecteur multiple
- Mission de la grue

Si votre équipe a également un "Space Challenge" nous recommandons de d'essayer la "Rotation en utilisant un capteur".

DESCRIPTION DES MISSIONS

Le but du jeu est de faire évoluer votre ville en pleine croissance pour que les bâtiments et les structures soient plus stables, belles, agréables à vivre, simples d'utilisation et en accord avec le développement durable.

Résolvez des problèmes du monde réel à travers les missions et gagnez des points. Vous pouvez également obtenir des points en déplaçant de nouvelles unités sur le plateau de jeu. La valeur de chaque nouvelle unité dépend de sa hauteur et de l'endroit où vous l'avez placée.

N'oubliez pas: Chaque match officiel dure 2,5 minutes. Vous ne devez pas réaliser toutes les missions, ni les faire dans un ordre imposé. Alors soyez malins dans le choix de celles que vous allez réaliser.

NOTE: Pour les missions de livraison ou de déplacement, vous devez respecter la règle de l'indépendance du robot, ce qui signifie qu'il réalise seul les missions, sans votre aide.

Mission 1 ENDROITS SURELEVÉS (Additionnez les points obtenus)

---Si le robot est supporté par le pont: **20**

---Si un ou plusieurs drapeaux sont clairement levés seulement par le robot **15 chacun**

vous ne pouvez obtenir les points des drapeaux que si vous obtenez les points du pont.

Règle 31 - dérogation: Il est attendu que les robots puissent entrer en collision lors de la réalisation de la mission "Drapeaux"



Mission 2 GRUE (Additionnez les points obtenus)

Si l'unité Bleue accrochée est

---Clairement baissée par rapport à la position de départ: **20**

---Indépendante et posée sur une autre unité bleue: **15**

et celle au sol est complètement dans le cercle bleu: **15**



20



35



50

Mission 3 DRONE D'INSPECTION

Si le drone d'inspection est supporté par la poutre (A) du pont: **10**



(A)



(B)

Mission 4 CONCEPTION POUR LA VIE SAUVAGE

Si la chauve-souris est supportée par la branche (B) de l'arbre: **10**

Mission 5 MAISON DANS LES ARBRES (Additionnez les points obtenus)

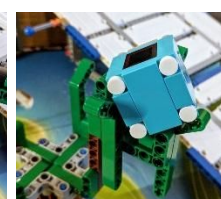
Si une unité est supportée par des arbres sur:

---De grandes branches: **10 chacune**

---De petites branches: **15 chacune**



10



15

Mission 6 EMBOUTEILLAGES

Si l'embouteillage est levé, sa partie mobile est indépendante et qu'il est supporté par ses propres charnières :
10

10

20

Mission 7 BALANCOIRE

Si la balançoire est relâchée: **20**

Mission 8 ELEVATEUR (Un des deux scores)

Si les parties mobiles sont indépendantes, supportées uniquement par leurs propres charnières, et est dans la position suivante:

---Voiture bleue en bas: **15**

---En équilibre: **20**



15



20

Mission 9 FACTEUR DE SECURITE

Si la construction de test est indépendante et supportée uniquement par les barres bleues, et quelques barres ont été abaissées au moins de la moitié du mouvement possible: **10 Chaque barre**



10



20

Mission 10 CONSTRUCTION METALLIQUE

Si la structure en acier est debout, indépendante et soutenue par ses fixations uniquement: **20**



20

Mission 11 ARCHITECTURE INNOVANTE (Une ou l'autre des options)

Si l'objet conçu par l'équipe est clairement plus grand qu'une unité Bleue, construit uniquement à partir de vos pièces LEGO blanches.

---Complètement dans un des cercles: **15**

---Partiellement dans un des cercles: **10**



15

Note: N'importe quelle structure est acceptée, concevez et construisez la vôtre avant la compétition et amenez-la au match. Elle n'est pas construite pendant le match.

La structure doit être construite avec les éléments du Cornet 10 du set FLL uniquement. Elle peut inclure les éléments rouges et gris. Il n'est pas obligatoire d'utiliser tous les éléments du cornet.

Mission 12 CONCEPTION & CONSTRUCTION (Merci de prendre le temps de lire et de comprendre les exemples de points obtenus)

POSITION - S'il y a des cercles avec au moins une unité de la couleur correspondante complètement à l'intérieur, et dont le socle est en contact à plat sur le tapis: **10 Chaque Cercle**

(Note: Le cercle bleu ne fait pas partie de la mission 12).

Hauteur - Si des piles **indépendantes** sont partiellement dans un cercle, ajoutez tous leurs étages: **5 points par étage.**

(Note: une pile est une ou plusieurs unités de construction avec le premier étage qui est à plat sur le tapis, et tout autre étage est posé à plat sur le plafond de l'étage en dessous.)



COULEUR CORRESPOND = NON
PILE BRUNE = 2 ETAGES
PILE BLANCHE = 1 ETAGE
15 POINTS



COULEUR CORRESPOND = NON
PILE AVEC PONT = 4 ETAGES
20 POINTS



COULEUR CORRESPOND= ROUGE
PILE ROUGE = 2 ETAGES
AUTRE PILE = 4 ETAGES
40 POINTS

Mission 13 AMÉLIORATION POUR DEVELOPPEMENT DURABLE (On ne compte qu'une par pile)

Si une amélioration (panneau solaire, jardin de toit, isolation) est indépendante et supportée uniquement par une pile qui est au moins partiellement dans un cercle: **10 Chacune**



10

Mission 14 PENALITE (Compté qu'une fois)

Les points sont les suivants 6: **60**, 5: **45**, 4: **30**, 3: **20**, 2: **10**, 1: **5**



30

1. Vous pouvez prendre plus de temps pour voir les vidéos et explorer le concours plus en profondeur.

2. Dans un contexte de classe, formez des équipes de 4 à 6 élèves.

3. L'équipe peut dessiner pour représenter ce que ces valeurs veulent dire pour eux.

4. L'équipe peut décrire des actions qui mettent en évidence les valeurs fondamentales.

5. L'équipe peut décider de stratégies pour reconnaître une personne qui met en oeuvre les valeurs fondamentales.

6. Dans un contexte de classe, répartissez entre les équipes les modèles à construire (1 ou 2 par équipe).

7. Note: Les modèles de mission ont des durées de montages différentes, suivant le modèle, le nombre de personnes et leur habitude de montage de LEGO. Vous pouvez ajouter du temps hors de la sessions pour cette activité.

SESSION 1: L'Architecte

OBJECTIFS

L'équipe va:

- Prendre connaissance de toutes les informations nécessaires pour le concours.
- Construire les modèles de mission.
- Explorer les valeurs fondamentales *FIRST*.

MATERIEL

- *Le cahier de l'ingénieur*
- *Modèles de mission et table de jeu*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*

Activité 1: INTRODUCTION (15 minutes)

- Regarder en équipe la vidéo du concours. (1)

Activité 2: VALEURS FONDAMENTALES (10 minutes)

- Présentez à l'équipe la liste des valeurs fondamentales (les mots sans la définition).
- Partagez les équipes en deux groupes 1 et 2. (2)
 - Chaque membre reste dans le même groupe pour toutes les sessions.
 - Chaque groupe va alterner les activités de projet de recherche et de "Robot Game". Les valeurs fondamentales sous-tendent toutes les activités du concours.
- Donnez à chaque groupe une partie des mots en leur demandant de trouver leur propre définition. (3)
 - Les valeurs fondamentales sont listées sur la page <https://www.electrons.ch/fil> (4)
- Echangez les définitions entre les groupes
- Il est important que chacun comprenne bien ces valeurs puisque les membres de l'équipe devront les appliquer durant toute la saison. (5)

- Vous pourrez trouver d'autres activités sur les valeurs fondamentales en **ligne**.
- Pensez à une situation où un des membres agira en désaccord avec ces valeurs fondamentales. Quels moyen mettre en oeuvre pour y remédier ?

Activité 3: ACTIVITE DE GROUPE (50 minutes)

8. Durant la séance de montage, vous pouvez montrer ces vidéos:

- *Le thème de la saison*
- What is FLL
- Core Values
- What is FIRST

9. Vous pouvez aussi discuter:

- Du concours
- Des valeurs fondamentales
- Des règles du Robot Game
- Des Missions du Robot
- Du thème du travail
- du nom de l'équipe

10. Les modèles doivent avoir été terminés avant la prochaine session.

11. Mettez à disposition des feuilles supplémentaires pour ajouter des pages aux Cahiers d'ingénieurs et développer plus les idées des équipes.

12. Choisir un nom à l'équipe est une première opportunité de donner une forme à "l'ambiance d'équipe" et de mettre en place des principes de fonctionnement conforme aux valeurs fondamentales.

13. Il est nécessaire d'avoir un endroit pour tester le robot et pour ranger le matériel entre les sessions.

Groupe 1

- Désigner un modèle à construire pour ce groupe. (6)
- Fournir les instructions de montage, sous forme papier ou informatique. (7)

Groupe 2

- Désigner un modèle à construire pour ce groupe. (8,9)
- Fournir les instructions de montage, sous forme papier ou informatique. (10)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 18.

TÂCHE 4: PARTAGE (10 minutes)

- Chaque groupe partage son avancement et le note dans les Cahiers.
- Les groupes travaillent ensemble pour trouver un nom d'équipe. Il est toutefois possible, en cas d'indécision, d'allouer du temps pour cette tâche plus tard. (10)

TÂCHE 5: NETTOYAGE (5 minutes)

- Les élèves rangent les modèles de mission dans un endroit dédié.
- Si l'équipe n'a pas fini la construction des modèles, placez-les soigneusement dans des récipients séparés, afin de ne pas avoir à trier entre toutes les pièces de la table de jeu.

POUR LA PROCHAINE FOIS

- Il faut que chacun soit au clair avec le fonctionnement du robot et les vidéos sont d'un grand secours.
- D'autre part, les membres de l'équipe doivent se documenter sur la questions (et sa solution) pour le travail de recherche.

1. Voir la liste de matériel suggéré pour le développement du prototype. L'équipe peut utiliser tout élément LEGO supplémentaire à disposition.

2. En classe : numérotez et étiquetez les kits robotiques et assignez-en un à chaque équipe, qui en sera responsable.

3. Le cahier d'ingénieur indique les tâches à réaliser.

4. Assurez-vous que chaque équipier a le contrôle de la tablette ou ordinateur à un moment pendant les leçons.

5. Pour la Robotique, vous pouvez répartir les équipiers selon 3 rôles : Programmeur, Constructeur, Spécialiste en inventaire.

6. Demandez aux équipes de donner un nom à leur Robot.

7. Insistez sur le fait de donner des noms spécifiques aux programmes réalisés.

8. Pour le Projet, vous pouvez répartir les équipiers selon 3 rôles : Communicant, Chercheur, Chef de projet.

SESSION 2: Le Client

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien toute la leçon Robot LEGO assignée.
- Concevoir et produire une solution correspondant au scénario "Projet spark".

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Matériel pour créer un prototype*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Rassembler le matériel Project Spark. (1)
- Assigner à chaque groupe un set Mindstorms. (2)

Les sets LEGO devraient dès le début être classés dans la boîte comme indiqué sur le carton d'inventaire. Assurez-vous que les batteries soient chargées et les logiciels installés sur chaque appareil.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va suivre la leçon 1 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (3, 4, 5, 6, 7)

Groupe 1

- Ce groupe va répondre à des questions sur le projet "Spark 1" (maison dans les arbres) dans les cahiers d'ingénieur. Vous pouvez mettre en œuvre des brainstormings, croquis, etc. pour créer un prototype en utilisant le matériel à disposition. Vous n'avez que cette session pour inventer et créer une solution inventive au problème Spark 1.
 - Vous aurez besoin de fournir le matériel pour que le groupe crée sa propre solution.
 - Encouragez les groupes à utiliser des ressources variées : bibliothèque, internet, et des liens que vous leur proposerez en lien avec le Challenge. (9)

9. Les groupes devraient conserver une trace des problèmes rencontrés et des différentes idées discutées et mises en oeuvre dans le projet. Ils devront sélectionner un problème sur lequel travailler, ne pas perdre cette idée de vue durant chaque session est essentiel.

10. Vérifiez que le projet du groupe remplit toutes les cases: "Modèle, Expert, Client, Site" Il n'y a pas de souci si l'équipe choisit plus d'un expert pour un projet Spark.

11. Si les membres de l'équipe parlent tous en même temps, vous pouvez utiliser l'une ou l'autre des méthodes suivantes:

- Désignez un meneur qui va distribuer la parole à chacun son tour.
- Un trombone peut servir de jeton, que chacun se passe et qui donne le droit d'avoir la parole.

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 19.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe. (11)

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 2 range son robot dans la zone désignée
- Le groupe 1 range son prototype de travail de recherche, ou le démonte après avoir partagé leurs réflexions si le matériel sera réutilisé pour un autre usage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont chercher et créer une solution pour un nouveau projet Spark.

Idées pour le partage de fin de séance

Pour le Groupe Robot...

- Décrire l'idée générale de la leçon
- Lister les nouveaux blocs de programmation.
- Indiquer les nouveaux capteurs utilisés.
- Faire une démonstration avec le Robot.

Pour le Groupe Projet...

- Décrire le projet Spark. Bien inclure les infos "Modèles, Expert, Client, Site" pour chaque Spark.
- Lister et définir le nouveau vocabulaire.
- Montrer des schémas et prototypes.
- Lister les problèmes, contraintes, solutions pour chaque activité.

1. Le Groupe Innovation peut noter des idées de projets potentiels sur la base de ce qu'ils ont appris dans cette session.

2. Demandez au Groupe Projet s'ils peuvent imaginer comment faire un nouvel élément de place de jeu plus accessible.

3. Le groupe Robot continue à explorer ce qu'une base mobile peut faire - les Cahiers d'ingénieur indiquent les tâches.

SESSION 3: Etude de site

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Concevoir et produire une solution correspondant au scénario "Projet spark".

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Matériel pour créer un prototype*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va répondre à des questions sur le projet "Spark 2" (Place de jeu) dans les cahiers d'ingénieur. Vous pouvez mettre en œuvre des brainstormings, croquis, etc. pour créer un prototype en utilisant le matériel à disposition. Vous n'avez que cette session pour inventer et créer une solution inventive au problème Spark 2.
 - Vous aurez besoin de fournir le matériel pour que le groupe crée sa propre solution. (1)
 - Si il reste du temps, le groupe peut pousser plus loin ses recherches sur le Projet Spark en utilisant différentes ressources - papier et numériques. (2)

Groupe 1

- Ce groupe va suivre la leçon 2 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (3)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 20.

4. Voici quelques astuces pour gérer les sets LEGO :

- Placez toutes les pièces LEGO trouvées dans un bol. Les groupes ayant des pièces manquantes viennent chercher dans le bol.
- Avant le départ des équipes, vérifiez l'état de leur kit.
- Si vous devez remplacer des pièces, visitez le site LEGO et d'autres revendeurs pour acheter des pièces de rechange.
- Le couvercle du set EV3 peut être utilisé comme un plateau, afin d'éviter que des pièces roulent au sol.
- Informez à la personne qui nettoie la pièce de ne pas jeter les pièces trouvées au sol.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 1 range son robot dans la zone désignée. (4)
- Le groupe 2 range son prototype de travail de recherche, ou le démonte après avoir partagé leurs réflexions si le matériel sera réutilisé pour un autre usage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont chercher et créer une solution pour un nouveau projet Spark.

1. Les cahiers d'ingénieurs indiquent les tâches à accomplir.

2. Le groupe Projet peut noter des idées de projet potentielles sur la base de ce qu'ils ont appris dans cette leçon.

3. Demandez au groupe s'ils peuvent penser à d'autres problèmes qui pourraient être résolus par des constructions modulaires.

SESSION 4: Fondations

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Concevoir et produire une solution correspondant au scénario "Projet spark".

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Matériel pour créer un prototype*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va suivre la leçon 3 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (1)

Groupe 1

- Ce groupe va répondre à des question sur le projet "Spark 3" (Unités de constructions) dans les cahiers d'ingénieur. Vous pouvez mettre en oeuvre des brainstormings, croquis, etc. pour créer un prototype en utilisant le matériel à disposition. Vous n'avez que cette session pour inventer et créer une solution inventive au problème Spark 3.
 - Vous aurez besoin de fournir le matériel pour que le groupe crée sa propre solution. (2)
- Si il reste du temps, le groupe peut pousser plus loin ses recherches sur le Projet Spark en utilisant différentes ressources - papier et numériques. (3)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 21.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 2 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 1 range son prototype de travail de recherche, ou le démonte après avoir partagé leurs réflexions si le matériel sera réutilisé pour un autre usage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont chercher et créer une solution pour un nouveau projet Spark.

1. Le groupe Projet peut noter des idées de projet potentielles sur la base de ce qu'ils ont appris dans cette leçon.

2. Demandez au groupe s'ils peuvent penser à d'autres problèmes de construction et de maintenance qui pourraient être résolus grâce à des drones.

3. Les cahiers d'ingénieurs indiquent les tâches à accomplir.

SESSION 5: Vitruve

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Concevoir et produire une solution correspondant au scénario "Projet spark".

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Matériel pour créer un prototype*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va répondre à des questions sur le projet "Spark 4" (Drone - Caméra d'inspection) dans les cahiers d'ingénieur. Vous pouvez mettre en œuvre des brainstormings, croquis, etc. pour créer un prototype en utilisant le matériel à disposition. Vous n'avez que cette session pour inventer et créer une solution inventive au problème Spark 4.

- Vous aurez besoin de fournir le matériel pour que le groupe crée sa propre solution. (1)

- Si il reste du temps, le groupe peut pousser plus loin ses recherches sur le Projet Spark en utilisant différentes ressources - papier et numériques. (2)

Groupe 1

- Ce groupe va suivre la leçon 4 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (3)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 22.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 1 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 2 range son prototype de travail de recherche, ou le démonte après avoir partagé leurs réflexions si le matériel sera réutilisé pour un autre usage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont brainstormer et créer un plan de solution pour leur projet final.

SESSION 6: Plans

1. Les tâches à accomplir sont décrites dans les Cahiers d'ingénieurs.

2. Pendant un match, l'équipe peut ajouter ou enlever un extension lorsque le robot est dans la base.

3. Vous pouvez trouver un problème qui touche personnellement un ou plusieurs membres de l'équipe pour renforcer sa motivation.

4. Vous pouvez décider du sens du mot "communauté". Si vous pensez vous intéresser à un problème qui concerne votre école et votre ville, c'est possible. Mais vous pouvez aussi tenter d'étendre la portée de votre solution à un domaine plus large.

5. Avant de lancer une séance de 'remue-méninge' (Brainstorming) rappelez les règles aux membres de l'équipe:

- Aucune idée n'est mauvaise
- Dire tout ce qui nous passe par la tête. Une idée saugrenue peut amener à une solution bien réelle.
- Garder une liste de toutes les idées.

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Brainstormer et créer un plan pour la solution qui sera présentée comme projet.

MATERIEL

- Cahiers d'ingénieur
- Modèles de mission
- Set LEGO MINDSTORMS Education EV3
- Matériel pour créer un prototype

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va suivre la leçon 5 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (1, 2)

Groupe 1

- Ce groupe va identifier un problème concernant un bâtiment ou un espace public dans sa communauté. (3, 4). Il va chercher des solutions et déterminer les contraintes liées à chacune de ces solutions. (5)

- Le Groupe 2 aura aussi l'occasion de faire ce travail lors de la Session 7.

- Vous pouvez fournir du papier supplémentaire afin que le groupe puisse noter toutes ses idées.

Voici quelques questions que vous pouvez poser au groupe concernant leur projet :

- quels faits intéressants avez-vous appris au sujet du problème que vous avez choisi ?
- Existe-t-il déjà des solutions à ce problème ? Qu'est-ce qui ne fonctionne pas dans ces solutions ?
- Comment pourriez-vous améliorer une solution existante ?
- Avez-vous une nouvelle solution à proposer ?

6. Assurez-vous que les équipiers rassemblent leurs références dans un même endroit, sous une forme papier ou numérique.

7. Les équipes devraient utiliser différents types de ressources pour leurs recherches :

- Internet
- Livres ou magazines de la bibliothèque
- Événements
- Histoires personnelles
- Experts

8. Pour les sessions 6 et 7, chaque groupe aura l'occasion d'identifier un problème dans sa communauté et de chercher des solutions. Les groupes décideront ensuite quel sujet choisir pour leur Projet Final.

9. Rappelez au Groupe 1 qu'ils utiliseront les briques LEGO blanches pour créer un modèle de leur solution.

- Certains groupes peuvent avoir besoin de plus de temps pour mener leurs recherches et répondre à ces questions. (6, 7, 8, 9)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 23.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à l'équipe de discuter les problèmes et solutions identifiées par le Groupe 1 pour le projet.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 2 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 1 affiche ou range son idée de solution dans un endroit qui l'expose..

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont brainstormer et créer un plan de solution pour leur projet final.

1. Prévenez les élèves qu'ils ne pourront peut-être pas choisir leur problème préféré, mais qu'ils vont choisir une idée sur laquelle tous peuvent s'engager.

2. Les questions suivantes peuvent aider l'équipe à envisager des options de projet :

- quelle solution répond le mieux au problème ?
- Quelle solution intéressera le plus les gens ?
- Quelle solution aurait le plus fort impact sur votre communauté, ou sur le monde ?
- Quelle solution peut être présentée clairement ?

Prenez en compte la faisabilité de la solution : pourrait-elle réellement être implémentée ?

SESSION 7: Code de construction

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Travailler à la création de la solution qui sera présentée comme projet.
- Déterminer le matériel nécessaire au projet final.

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Modèles de mission*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Ressources et matériel pour le projet*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va identifier un problème concernant un bâtiment ou un espace public dans sa communauté. Il va chercher des solutions et déterminer les contraintes liées à chacune de ces solutions. (1)
 - Le Groupe 1 a fait ce travail lors de la Session 6.
 - Vous pouvez fournir du papier supplémentaire afin que le groupe puisse noter toutes ses idées.
- Voici quelques questions que vous pouvez poser au groupe concernant leur projet :

- quels faits intéressants avez-vous appris au sujet du problème que vous avez choisi ?
- Existe-t-il déjà des solutions à ce problème ? Qu'est-ce qui ne fonctionne pas dans ces solutions ?
- Comment pourriez-vous améliorer une solution existante ?
- Avez-vous une nouvelle solution à proposer ?

3. Les équipes devraient utiliser différents types de ressources pour leurs recherches :

- Internet
- Livres ou magazines de la bibliothèque
- Événements
- Histoires personnelles
- Experts

4. 1. Les tâches à accomplir sont décrites dans les Cahiers d'ingénieurs.

5. Demandez à vos équipes de prendre en compte les questions posées en Note 2 pour évaluer leur solution.

- Certains groupes peuvent avoir besoin de plus de temps pour mener leurs recherches et répondre à ces questions. (3)

Groupe 1

- Ce groupe va suivre la leçon 6 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (4)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 24.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez à l'équipe de discuter les problèmes et solutions identifiées par le Groupe 2 pour le projet. (5)
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 1 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 2 affiche ou range son idée de solution dans un endroit qui l'expose..

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont continuer à créer une solution pour leur projet final.

1. Les tâches à accomplir peuvent être trouvées dans les Cahiers d'ingénieurs. Le plan de montage et un exemple de programme peuvent être téléchargés ici :

<https://www.firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources>.

2. Assurez-vous que chaque équipier comprenne ce qui doit être accompli pour chaque mission.

3. Quelques missions recommandées pour commencer :

- a. Grue
- b. Balançoire
- c. Architecture innovante
- d. Ascenseur

4. Les équipes devraient d'abord chercher des Missions qui utilisent des compétences connues comme :

- pousser, tirer, soulever
- modèle près de la Base ou du Mur
- navigation grâce au Mur
- navigation par suivi de ligne
- accès facile à la Zone de retour.

5. Il est recommandé aux équipes de tester les missions sur une vraie table de match.

6. A défaut de table officielle, vous pouvez placer le tapis au sol ou sur une grande table.

SESSION 8: Construction

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Mener à bien la leçon Robot LEGO assignée.
- Travailler sur les Missions du Robot-Game.
- Sélectionner un Problème et une Solution pour le projet et commencer à développer un prototype..

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Modèles de mission*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Ressources et matériel pour le projet*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (15 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.
- L'équipe au complet doit prendre une décision pour le Projet, en choisissant un problème et une solution. Vous aurez peut-être besoin de guider la discussion et la prise de décision de l'équipe.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (60 minutes)

Groupe 2

- Ce groupe va suivre la leçon 7 du MINDSTORMS EV3 Robot Educator. (1)
- Le groupe devrait commencer à étudier les Missions et Règles du concours. (2, 3, 4)
 - Assurez-vous que l'équipe prend connaissance des règles concernant la taille du robot et la durée des matchs. (5, 6)

Groupe 1

- Ce groupe va travailler sur le Projet final. Il commencera par mener des recherches et lister toutes

les contraintes liées à la solution choisie, et proposera des idées pour tester cette solution. Le groupe devrait faire un schéma légendé dans les Cahiers d'Ingénieurs, puis construire un prototype qui incorpore les briques LEGO blanches qui seront également utilisées dans la Mission 11 du Robot-game. (7)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 25.

7. Vous pouvez utiliser les idées de Projets des sessions 6 et 7 ou choisir une idée toute nouvelle. Vous pouvez faire voter l'équipe pour choisir un Problème et une Solution, mais vous pouvez aussi décider de choisir l'idée qui vous semble la meilleure pour l'équipe.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez au Groupe 2 d'expliquer sur quelles Missions il a travaillé.
- Demandez au Groupe 1 de décrire le travail fait sur le projet final.
- Accordez du temps aux 2 groupes pour discuter la stratégie du Robot-Game et quelles missions choisir.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 2 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 1 range son idée de solution dans un endroit de stockage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont réaliser une nouvelle mission Robot Lego, et vont continuer à créer et tester une solution pour leur projet final.

1. Chaque équipe devrait réfléchir à la stratégie et choisir quelles missions tenter.

2. Vous pouvez aussi faire travailler chaque groupe sur des missions différentes afin d'avoir plus de continuité dans le travail sur le Robot-game.

3. Les équipiers peuvent ajouter ou enlever des extensions lorsque le Robot est dans Home, pendant le match.

4. Ne vous préoccupez pas du score. Focalisez-vous sur le plaisir de réaliser les missions ! Commencez avec un design de Robot basique et adaptez-le ensuite. Vous serez surpris de ce que peut faire un Robot basique qui avance droit.

5. Une fois que vous avez une base de robot, testez s'il roule droit. S'il n'avance pas droit, réfléchissez au centre de gravité et à l'équilibre du robot.

6. Le groupe Robot pourrait créer une liste de tout ce qu'il faut faire pour avoir un programme complet pour le Robot.

7. Le groupe Robot pourrait décider quelles tâches accomplir et fixer des délais pour chacune.

SESSION 9: Inspection

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Travailler sur les Missions du Robot-Game.
- Créer la présentation de leur projet final..

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Tapis de jeu avec Modèles de mission*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Prototype de robot*
- *Ressources et matériel pour le projet*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 1

- Ce groupe va travailler sur les Missions du Robot-Game. Rappelez au groupe de lire les règles du Robot-Game. (1)
- Voici quelques questions que vous pouvez poser au groupe pour les guider dans leur réflexion sur la stratégie : (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12)
 - Quelles missions sont proches sur le terrain ?
 - Quelles missions sont proches de Home ?
 - Quelles missions se basent sur des actions similaires ? (pousser, lever...)
 - Quelles missions peuvent être groupées pour maximiser les points ?
 - Quel est le niveau de difficulté de chaque mission ?

Groupe 2

- Ce groupe va commencer à créer la présentation pour le Projet final de l'équipe. Déterminez par avance quels sont les choix possibles concernant la forme de la présentation.
- Le groupe 2 devra faire une liste des points à compléter pour que le Groupe 1 continue lors de la prochaine session.

8. L'endroit d'où part le robot influence fortement l'endroit où il arrive. Notez précisément le placement du robot dans Home avant de tester une mission.

9. Il est recommandé d'enregistrer les programmes souvent ! Les équipes peuvent faire des sauvegardes datées de tous leurs programmes, sur plusieurs supports.

10. Eviter de programmer beaucoup d'étapes en une fois, il vaut mieux faire des tests au fur et à mesure pour garder de la précision.

11. On peut utiliser les commentaires pour documenter chaque section d'un programme.

12 Il y a toujours des améliorations à faire quand on programme un robot. Les équipes devraient tester leur robot et améliorer toute erreur, inefficacité ou irrégularité dans ses performances.

13. Il y a de nombreuses façons pour une équipe de présenter son Projet : un slideshow, un poster, ou même une pièce ou un sketch.

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 26.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Demandez au Groupe 1 d'expliquer sur quelles Missions il a travaillé.
- Accordez du temps aux 2 groupes pour discuter la stratégie du Robot-Game et quelles missions choisir.
- Demandez au Groupe 2 de décrire le travail fait sur le projet final.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 1 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 2 range son matériel et le modèle créé dans un endroit de stockage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont travailler sur les missions de Robot-game, et améliorer leur solutions pour le projet final. Les deux groupes prépareront pour les présentations du projet final et du robot.

1. Pour la présentation du Projet, les équipes peuvent utiliser des slideshows, des maquettes, des vidéos, des accessoires, des costumes et toute autre idée.

2. Certaines équipes divisent les 5 minutes de présentation pour incorporer différentes approches.

3. Les équipes peuvent créer des t-shirts, chapeaux ou costumes à porter pendant leurs présentations ou dans des événements.

4. Les équipes doivent réfléchir à ce qu'il est réaliste de faire en 5 minutes. Le temps de mise en place doit être court également !

5. Fournissez aux groupes la liste des critères d'évaluation pour qu'ils évaluent si leurs présentations sont adaptées.

6. Une liste de tous les sujets à aborder dans les présentations Projet et Robot est fournie dans le Cahier d'ingénieur.

SESSION 10: Rénovations

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Travailler sur les Missions du Robot-Game.
- Préparer le Robot-Game et la présentation Robot-design.
- Terminer la présentation de leur Projet final..

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Tapis de jeu avec Modèles de mission*
- *Set LEGO MINDSTORMS Education EV3*
- *Prototype de robot*
- *Ressources et matériel pour le projet*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (5 minutes)

- Assurez-vous d'avoir le matériel de projet, les sets Robotique et autres appareils prêts à être utilisés.

TÂCHE 2: ACTIVITES DE GROUPE (70 minutes)

Groupe 1

- Ce groupe va finir de créer la présentation de leur Projet final. (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Groupe 2

- Ce groupe va travailler sur les Missions du Robot-Game. (7, 8, 9, 10)
- Le groupe préparera aussi la présentation du robot.

Rappelez aux 2 groupes d'utiliser les rubriques d'évaluation pour préparer leurs présentations.

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 27.

7. Utiliser des activités tactiles et visuelles autour du terrain de jeu aide à mieux planifier les missions. Notes post-its et cartes de missions fonctionnent bien.

8. Gardez à l'esprit que les 2 minutes 30 de match passent vite et qu'il faut prévoir du temps pour les retours Home.

9. Le groupe Robot continuera à programmer le robot, à le tester et à faire des modifications... puis recommencer !

10. Il vaut mieux prévoir des extensions de robot simples. Assurez-vous qu'elles se fixent bien au robot, mais aussi qu'elles peuvent être détachées facilement entre 2 missions, si nécessaire.

TÂCHE 3: PARTAGER (10 minutes)

- Demandez à chacun des groupes de partager les avancées et d'en laisser des traces dans leur Cahier de l'ingénieur.
- Les deux groupes doivent discuter de leurs présentations finales Robot et Projet. Ils les présenteront en équipe complète.
- Demandez à chaque groupe de mettre en évidence les comportements ou situations où les valeurs fondamentales ont été vécues par des membres de l'équipe.

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Le groupe 2 range son robot dans la zone désignée.
- Le groupe 1 range son matériel et le modèle créé dans un endroit de stockage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont s'entraîner à faire leurs présentations.

1. Vous pouvez demander aux équipes comment les Valeurs FLL ont été mises en oeuvre pour développer le projet.

2. Vous pouvez assigner un sujet de discussion à chaque équipier, afin que chacun participe.

3. Chaque groupe doit avoir jusqu'à 5 minutes pour présenter sa solution - ce temps peut être plus court mais pas plus long !

4. Encouragez l'évaluation entre équipiers.

5. Vous pouvez demander aux équipes de partager leurs présentations avec :

- d'autres équipes,
- des experts du sujet
- d'autres personnes qui pourraient bénéficier de leur solution.

SESSION 11: **INAUGURATION**

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Présenter leurs Projets.
- Passer en revue les critères d'évaluation.
- Evaluer mutuellement leurs présentations.

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Ressources et matériel pour le projet*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (20 minutes)

- Chaque groupe rassemble le matériel nécessaire à sa présentation de Projet. (1)
- Accordez aux équipes un peu de temps pour se préparer. (2)

TÂCHE 2: Présentations des projets (50 minutes)

Groupe 1

- Chaque groupe présente ses solutions au Projet. (3)
- Prévoyez un peu de temps pour des questions à la fin de chaque présentation. (4)

TÂCHE 3: EVALUATION (10 minutes)

- Notez votre évaluation pour chaque groupe selon les critères fournis et donnez-la à chaque groupe pour qu'ils la lisent. Vous utiliserez de nouveau ces critères lors de la Session 12. (5, 6)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 28.

6. Critères d'évaluation - est-ce que l'équipe a :

- clairement défini et analysé son problème ?
- utilisé une grande variété de ressources ?
- présenté une solution innovante basée sur des idées bien développées ?
- fait une présentation créative ?
- clairement communiqué sur leur problème et leur solution ?
- exploré différentes idées and montré des compétences de résolution de problèmes ?
- montré de la créativité et de la persistance ?
- montré de l'appréciation entre équipiers et de la considération pour les idées de chacun ?

TÂCHE 4: Nettoyer (10 minutes)

- Chaque groupe range son projet dans une espace d'exposition ou de stockage.
 - Si une solution ne sera plus utilisée ou exposée, demander aux équipiers de trier les matériaux utilisés et de les ranger s'ils peuvent être réutilisés.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont présenter leurs Robots et faire une démonstration des Missions résolues sur le terrain de jeu.

1. L'équipe aura environ 5 minutes pour présenter leur conception du robot.

2. Vous pouvez demander à l'équipe comment ils ont utilisé les Valeurs Fondamentales pour la création du robot.

3. Encouragez l'évaluation par les pairs.

4. Questions connexes - L'équipe a-t-elle:

- Planifié la construction du Robot et de ses extensions ?
- Présenté une stratégie de jeu et un robot innovant ?
- Fourni une présentation détaillée qui illustre la conception du robot et la stratégie de jeu ?
- Exploré différentes idées et montré des compétences de résolution de problèmes?
- Utilisé la créativité et la persévérance ?
- Montré du respect et de la considération dans le travail d'équipe ?

SESSION 12: **INAUGURATION**

OBJECTIFS

Les membres de l'équipe vont:

- Présenter leurs designs de robots et programmes.
- Passer en revue les critères d'évaluation.
- Montrer la résolution d'une Mission sur le terrain.
- Evaluer mutuellement leurs présentations.

MATERIEL

- *Cahiers d'ingénieur*
- *Tapis de jeu avec Modèles de mission*
- *Robot terminé*

TÂCHE 1: DEMARRAGE (10 minutes)

- Chaque groupe rassemble le matériel nécessaire à sa présentation de Robot.
- Les présentations se feront à la table **de match**.
Prévoyez un large espace pour cela. (1)

TÂCHE 2: Présentations des robots (60 minutes)

Groupe 1

- chaque groupe présent ses solutions Robot. La présentation se fait en 2 parties :
 - présentation du design du Robot
 - démonstration du Robot sur le terrain
- Prévoyez un peu de temps pour des questions à la fin de chaque présentation. (2, 3)

TÂCHE 3: EVALUATION (10 minutes)

- Notez votre évaluation pour chaque groupe selon les critères fournis et donnez-la à chaque groupe pour qu'ils la lisent. (4)

Lien avec le cahier de l'ingénieur

Chaque équipier complète la page 29.

5. APRES le ou les évènements, voici quelques astuces pour terminer

- faites ranger et démonter les Robots et les modèles de Projets.
- Inventoriez les sets robotiques pour être sûrs qu'ils soient complets.
- Prévoyez un temps de réflexion pour que l'équipe échange sur son expérience.
- Faites remplir des auto-évaluations aux équipiers.
- S'il s'agit du dernier évènement auquel l'équipe participe, organisez une petite célébration !

TÂCHE 4: Nettoyer (5 minutes)

- Chaque groupe range son robot dans une espace d'exposition ou de stockage.

SESSION SUIVANTE

- Annoncez aux groupes que lors de la prochaine session, ils vont présenter leurs Robots et leurs projets lors d'un petit évènement.

Comportement du Robot

le robot s'arrête ou réalise une tâche, utilisez le diagramme pour montrer ce qu'il fait.

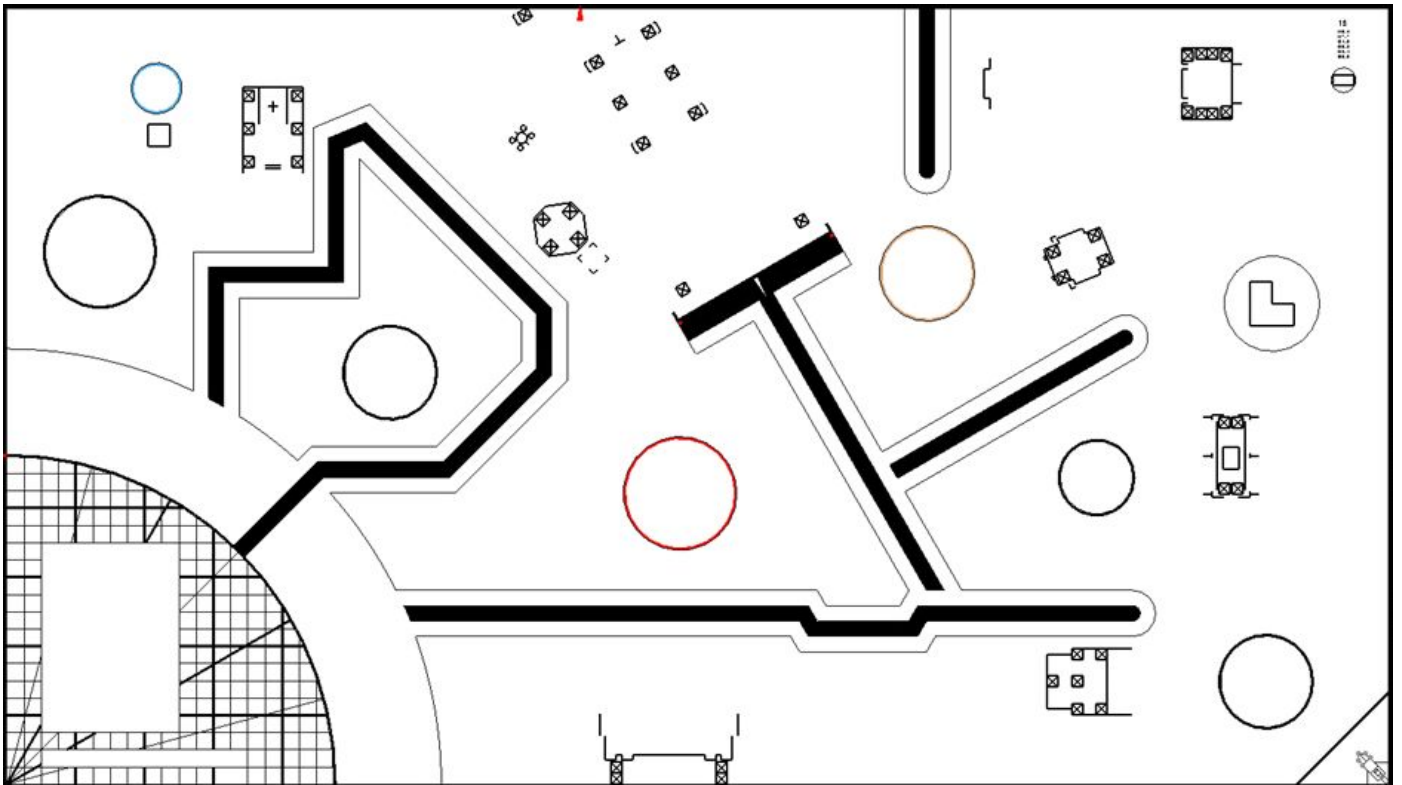


diagramme de flux ou autre manière.

ANNEXE 1: Description du Robot Design

Description Mécanique

| | |
|---|--|
| Fonctionnalités du robot <i>Quelle est votre favorite ? Quelle est la plus innovante ?</i> | |
| Extensions <i>Décrivez-les avec leurs fonctionnalités.</i> | |
| Moteurs <i>Quels moteurs avez vous montés sur votre robot ? Quelle est leur utilité ?</i> | |
| Capteurs <i>Quels capteurs sont utilisés sur votre robot ? A quoi servent-ils ?</i> | |
| Stratégie <i>Comment avez-vous choisi les missions sur lesquelles vous avez travaillé ?</i> | |
| Processus de développement <i>Quelles démarches ont été utilisées pour concevoir votre robot ?</i> | |
| Valeurs fondamentales <i>Comment avez-vous mis en oeuvre les valeurs fondamentales de la FLL lors de la création de votre robot ?</i> | |

ANNEXE 2: Résumé du Programme

Que votre robot est-il capable de faire ? Listez tous les programmes que vous comptez utiliser durant le concours. Vous pouvez joindre une page additionnelle si besoin.

| Nom du Programme | Mission(s) Accomplie(s) | Description de l'action | Taux de réussite de la mission |
|---|---|---|---|
| <i>Nom du programme dans votre robot?</i> | <i>Liste des missions accomplies par ce programme</i> | <i>Liste des genres d'actions réalisées par le programme,. Faites l'inventaire de toutes les commandes, comme les boucles ou les fonctions.</i> | <i>A quelle fréquence la mission réussit-elle ?</i> |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

ANNEXE 3: Résumé du Projet de Recherche

| | |
|---|--|
| Problème <i>Quel est le problème identifié ?</i> | |
| Solutions Prévues <i>Pouvez-vous améliorer une solution existante, ou avez-vous une nouvelle approche ?</i> | |
| Contraintes <i>Quelles sont les limites d'application de votre solution ?</i> | |
| Recueil d'informations <i>Quelles informations avez-vous trouvées sur votre problème ?</i> | |
| Sources <i>Cela inclut les sources imprimées et numériques, en plus des informations fournies par les experts.</i> | |
| Solution Finale <i>Quelle a été la solution retenue en fin de recherche ?</i> | |
| Processus de développement <i>Quels procédés avez-vous utilisé pour concevoir votre solution originale ?</i> | |
| Presentation du travail <i>Comment allez-vous présenter votre problème et votre solution au jury ?</i> | |
| Valeurs fondamentales <i>Comment les valeurs fondamentales ont-elles été utilisées lors du travail sur le projet de recherche ?</i> | |

ANNEXE 4: Travail d'équipe

Comment votre équipe a-t-elle mis en oeuvre les valeurs fondamentales à travers la création du robot et du projet ? Décrivez des situations où vous avez pu mettre en oeuvre les valeurs fondamentales de la FLL

| | |
|--|--|
| Découverte <i>Nous explorons de nouvelles compétences et de nouvelles idées.</i> | |
| Innovation <i>Nous utilisons la créativité et la persévérance pour résoudre des problèmes.</i> | |
| Impact <i>Nous utilisons ce que nous avons appris pour améliorer le monde</i> | |
| Inclusion <i>Nous respectons chacun et mettons en valeur nos différences.</i> | |
| Travail d'équipe <i>Nous sommes plus forts lorsque nous travaillons ensemble.</i> | |
| Plaisir (Fun) <i>Nous avons un énorme plaisir dans ce que nous faisons et fêtons nos réussites!</i> | |
| Professionalisme gracieux <i>Nous encourageons le travail de haute tenue, mettons en lumière la valeurs des autres et respectons tout le monde.</i> | |
| Coopétition <i>Nous apprenons des autres et enseignons à nos coéquipiers. Lorsque nous le pouvons, nous prêtons notre aide aux autres concurrents.</i> | |

ANNEXE 5: Support au Projet de Recherche

Durant le **Projet**, votre équipe va:

IDENTIFIER

Après avoir sélectionné un problème sur le thème de l'année, tentez de lui trouver une solution.

Demandez-vous:

- Pourquoi ce problème est-il si difficile à résoudre?
- Pouvez-vous penser à une nouvelle solution ?
- Pouvez-vous imaginer une manière d'améliorer une solution existante ?

CONCEVOIR

Pensez aux solutions possibles à votre problème. Le but est de concevoir une solution innovante qui résout votre problème par:

- L'amélioration de quelque chose qui existe.
- L'utilisation de quelque chose qui existe déjà d'une nouvelle manière.
- L'invention de quelque chose de totalement nouveau.

PARTAGER

- Partagez votre idée avec au moins une personne.
- Présentez votre solution à des personnes qui ont un intérêt ou sont professionnels dans ce domaine.
- Demandez un retour d'impression de chaque personne à qui vous présentez votre solution.

PREPAREZ

Préparez une présentation de 5 minutes pour monter votre travail lors du concours officiel. Votre présentation doit être "live", elle peut comporter des posters, des diapositives (slides), des scénettes, des films, costumes, etc. Soyez créatifs, mais n'oubliez pas de présenter votre **problème**, la **solution** et comment vous avez **partagé** votre recherche autour de vous.

Consultez un expert local

Si le temps le permet, cherchez un expert autour de vous pour parler du thème de l'année, ou qui pourrait vous donner des conseils avisés pour votre solution. Posez-lui des questions par email. Sinon, il est aussi possible de se documenter sur des sites spécialisés du domaine.

ANNEXE 6: Valeurs fondamentales

Les valeurs fondamentales sont le coeur de *FIRST*. En vivant les Valeurs Fondamentales dans leur comportement, les équipes apprennent que la compétition amicale est une attitude “gagnant-gagnant”. Faire progresser votre équipe et s’entraider entre équipes ne sont pas des buts séparés, ce sont les fondements même du travail d’équipe.

Utiliser les Valeurs fondamentales est approprié pour encourager les équipes. Pour récompenser les équipes qui mettent en pratique ces valeurs, vous pouvez récompenser des exemples de ces valeurs très importantes lorsqu’elles sont vécues par l’équipe.

Les Valeurs Fondamentales en action

- Découvertes pas centrées sur un gain immédiat ou gagner une coupe.
- Intégration de nouvelles idées, compétences et aptitudes apprises dans la vie de tous les jours.
- Ecoute et prise en compte des idées de n’importe quel membre de l’équipe.
- Chaque membre doit se sentir comme membre à part entière de l’équipe.
- Les équipes aident ou sont aidées par les autres équipes
- Elles prennent du plaisir dans tout ce qui est entrepris.

ANNEXE 7 : Exemple de questions des juges

EXEMPLES POUR LE PROJET DE RECHERCHE

| <i>Découverte</i> | <i>Innovation</i> | <i>Communication</i> |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Quel est le problème que vous avez décidé de résoudre ? • Quelles sources avez-vous utilisées ? • Avez-vous créé votre propre solution ou adapté une solution existante ? • Avez-vous pris contact avec un expert pour résoudre votre problème ? | <ul style="list-style-type: none"> • Qu'y a-t-il d'original et d'innovant dans votre solution ? • Avez-vous amélioré la solution de quelqu'un d'autre ? • Comment avez-vous développé et testé votre idée ? • Comment avez-vous évalué sa qualité ? Cela vous a-t-il permis de l'améliorer ? | <ul style="list-style-type: none"> • Que va apporter votre solution aux autres ? • Avec qui avez-vous partagé votre solution ? • Comment votre solution va-t-elle améliorer le monde ? • Comment votre équipe a-t-elle travaillé pour créer votre présentation ? |

EXEMPLES POUR LA CONCEPTION DU ROBOT

| <i>Découverte</i> | <i>Innovation</i> | <i>Communication</i> |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Comment avez-vous testé votre conception ? • Décrivez vos programmes, fonctionnent-ils à chaque fois ? • Comment avez-vous évalué votre conception du robot ? • Avez-vous utilisé des concepts de programmation avancés, et si oui, lesquels ? | <ul style="list-style-type: none"> • Votre conception de robot est-elle originale, ou est-elle issue d'un modèle LEGO existant ? • Vos programmes ont-ils été repris d'une source existante ? • Quelle est votre stratégie pour résoudre vos missions sur la table ? • Qu'y a-t-il de nouveau dans votre conception ? | <ul style="list-style-type: none"> • Comment votre équipe a-t-elle collaboré sur la conception du robot ? • Comment votre équipe a-t-elle géré les test du robot ? • Comment les programmes ont-ils été créés par l'équipe ? • Comment l'équipe a-t-elle déterminé la bonne stratégie à adopter ? |

EXEMPLES DE VALEURS FONDAMENTALES

| <i>Discovery</i> | <i>Innovation</i> | <i>Communication</i> |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Comment a été organisée la participation de chacun aux différentes parties du concours ? • Comment avez-vous découvert et appliqué les valeurs fondamentales ? • Comment votre équipe a-t-elle imaginé poursuivre l'application des valeurs fondamentales au-delà du concours ? | <ul style="list-style-type: none"> • Comment avez-vous utilisé les valeurs fondamentales pour réussir ce concours ? • Jusqu'où votre équipe se considère-t-elle comme indépendante ? • Quel a été l'investissement du coach lors de la préparation ? • Quelle est l'identité de votre équipe ? | <ul style="list-style-type: none"> • Comment avez-vous fait preuve de respect et d'inclusion dans votre équipe et au-delà ? • Comment avez-vous appris et fait preuve de coopération, fair play et intégrité dans votre équipe et autour d'elle ? |

Glossaire

- **Architecture** – L’art et la science du planning, de la conception, et de la construction d’immeubles, de structures et d’espaces.
- **Ingénierie** – L’utilisation des mathématiques, de la science et des technologies pour créer des produits et des systèmes qui améliorent le monde.
- **Vitruve** – Un des premiers architectes qui développa une approche systématique de la conception, il a postulé qu’un bâtiment doit viser la solidité, l’utilité et la beauté.
- **Bâtiment** – Une construction humaine avec un toit, des murs et destiné à la vie, le jeu ou le travail des gens.
- **Structure** – Un système de parties connectées utilisées pour supporter un poids ou une charge qui n’est pas conçue pour l’utilisation humaine continue.
- **Espace public** – Une zone ou un endroit qui est ouvert et accessible aux personnes.

Exemples: places, squares and parcs, et espaces connectés comme les trottoirs ou les rues.

- **Analyse de site** – Le procédé qui permet de sélectionner et développer le meilleur emplacement pour un bâtiment ou une structure.

Exemple de facteurs: topographie, configuration du terrain, drainage, impact sur le voisinage et l’environnement.

- **Infrastructure** – Les services fondamentaux fournis dans un espace donné pour qu’une société fonctionne.

Exemples: routes, ponts, tunnels, canaux, égouts, eau, réseaux électrique et de télécommunication (internet)

- **Bâtiment préfabriqué** – Un procédé de conception et de construction qui comprend la création de parties de bâtiment loin du site de construction et qui sont assemblée sur place afin de créer le bâtiment final.
- **Drone d’inspection** – Un petit véhicule aérien piloté à distance qui permet l’inspection de ponts et autres structures grâce à une caméra haute définition ou autre capteurs. Cela permet des inspections

rapides et sans danger de très grandes structures.

- **Maison dans les arbres** – Une structure ou construction adjacente à, ou posée sur un arbre. Elle peut être conçue pour les enfants ou pour les loisirs. Cela fait partie des objets architecturaux de l’éco tourisme.
- **Accessibilité (en architecture)** – S’assurer qu’un bâtiment est accessible aux personnes à besoins particuliers. Le but est de répondre aux besoins de personnes ayant tous les degrés d’aptitude physique, cognitives, émotionnelles et de santé.
- **Architecte** - Un professionnel formé dans l’art et la science de la conception et la construction de bâtiments et de structures. L’architecte décide de l’aspect d’un bâtiment.

Exemple de contraintes: Besoins des clients, efficacité énergétique et coûts, solidité et durabilité.

- **Client** – Le mandataire, ou utilisateur pour qui le bâtiment a été conçu et réalisé.
- **Ingénieur civil** – Un professionnel qui conçoit et construit des projets d’infrastructures publiques et privées.

Exemples: Routes, bâtiments, immeubles, aéroports, tunnels, barrages, ponts et système pour l’approvisionnement en eau.

- **Ingénieur calcul de structures** – Un professionnel qui utilise les maths et les sciences de l’ingénieur pour s’assurer que les forces internes d’une construction vont être supportées par les éléments qui la composent.
- **Ingénieur en environnement** – Un professionnel qui évalue et gère les impacts sur l’environnement de manière à protéger les personnes et la nature.

Exemples: réduire la pollution de l’air, de l’eau, réfléchir à la valorisation des déchets, réduire le bruit, et en général, se préoccuper des problèmes de santé publique.