

Compétition de robotique FIRST® 2023

Manuel de jeu

Table des matières

1	Introduction.....	5
1.1	À propos de <i>FIRST</i> ®.....	5
1.2	In Memoriam	5
1.3	Compétition de robotique <i>FIRST</i> ®	6
1.4	<i>Professionalisme coopératif</i> , un principe de <i>FIRST</i> ®	6
1.5	<i>Coopétition</i>	7
1.6	L'esprit du bénévolat.....	8
1.7	Ce document et ses conventions.....	9
1.8	Traductions et autres versions.....	11
1.9	Mises à jour pour les équipes	11
1.10	Système de questions et réponses.....	12
2	APERÇU DE LA SAISON <i>FIRST</i>	14
3	RECONNAISSANCE DES COMMANDITAIRES.....	15
4	APERÇU DU JEU	16
5	ARÈNE	17
5.1	TERRAIN	17
5.2	Zones et marquages	20
5.3	BARRIÈRE	22
5.4	STATION DE RECHARGE	23
5.4.1	Éclairage de la STATION DE RECHARGE.....	24
5.5	RÉSEAUX	25
5.6	SOUS-STATIONS	29
5.6.1	SOUS-STATION SIMPLE	30
5.6.2	SOUS-STATION DOUBLE	31
5.7	MURS D'ALLIANCE.....	33
5.7.1	POSTES DE PILOTAGE	34
5.8	PIÈCES DE JEU	37
5.8.1	CÔNE	37
5.8.2	CUBE.....	38
5.8.3	Supports des PIÈCES DE JEU	38
5.9	Cibles de vision	39
5.9.1	Ruban réfléchissant.....	40

5.9.2	AprilTags	41
5.10	Le système de gestion du TERRAIN	43
6	MATCH.....	44
6.1	Mise en place	44
6.1.1	PIÈCES DU JEU	44
6.1.2	ROBOTS.....	44
6.1.3	Humains	45
6.2	Période autonome.....	45
6.3	Période télécommandée	45
6.4	Pointage.....	45
6.4.1	Pointage dans le RÉSEAU	46
6.4.2	Pointage de la STATION DE RECHARGE	47
6.4.3	Valeurs des points	47
6.5	Infractions aux règles	48
6.5.1	Détails des infractions.....	49
6.6	ÉQUIPE-TERRAIN	50
6.7	Autres considérations logistiques	51
7	RÈGLES DU JEU : ROBOTS.....	53
7.1	Restrictions concernant les ROBOTS	53
7.2	Interaction entre ROBOTS.....	57
7.3	Interaction avec le TERRAIN.....	62
7.4	PIÈCES DE JEU	63
8	RÈGLES DU JEU : HUMAINS	66
8.1	Généralités.....	66
8.2	Interaction avec les ARBITRES.....	70
8.3	Avant/après le MATCH.....	71
8.4	Pendant le MATCH : AUTO	76
8.5	Pendant le MATCH.....	76
9	Règles de construction du robot	78
9.1	Conception générale du ROBOT.....	81
9.2	Sécurité du ROBOT et prévention des dommages.....	83
9.3	Contraintes budgétaires et échéancier de fabrication	84
9.4	Règles relatives aux PARE-CHOCS	88
9.5	Moteurs et actionneurs.....	95

9.6	Alimentation électrique.....	100
9.7	Système de contrôle, de commande et de signaux.....	108
9.8	Système pneumatique.....	113
9.9	CONSOLE DE PILOTAGE.....	117
10	Règles d'inspection et d'admissibilité.....	120
10.1	Règles.....	120
11	TOURNOIS.....	124
11.1	Programmation des MATCHS.....	124
11.2	Interaction avec les ARBITRES et les conseillers techniques <i>FIRST</i>	124
11.2.1	Boîte à questions.....	124
11.2.2	CARTONS JAUNES et ROUGES.....	125
11.2.3	Attribution de CARTONS JAUNES ET ROUGES.....	126
11.2.4	CARTONS JAUNES et ROUGES au cours des MATCHS de fin de tournoi.....	126
11.3	Reprises des MATCHS.....	127
11.4	Prise de mesures.....	128
11.5	MATCHS de pratique.....	128
11.5.1	File d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires.....	128
11.6	MATCHS de qualification.....	129
11.6.1	Horaire.....	129
11.6.2	Attribution des MATCHS.....	129
11.6.3	Points de classement des qualifications.....	129
11.7	MATCHS de fin de tournoi.....	130
11.7.1	Processus de sélection des alliances.....	130
11.7.2	Organigramme des MATCHS DE FIN DE TOURNOI.....	131
11.7.3	ÉQUIPES DE RÉSERVE.....	134
11.7.4	COMPOSITIONS.....	136
11.7.5	Équipes des puits.....	136
11.8		137
11.9	Championnat <i>FIRST</i> : Ajouts et exceptions.....	137
11.9.1	Progression jusqu'au championnat <i>FIRST</i>	137
11.9.2	ALLIANCES de quatre ROBOTS.....	137
11.9.3	Équipes des puits au championnat <i>FIRST</i>	137
11.9.4	Matchs de fin de tournoi au championnat <i>FIRST</i>	138
12	LEXIQUE.....	139

1 INTRODUCTION

1.1 À propos de FIRST®

Fondé par l'inventeur Dean Kamen, l'organisme à but non lucratif *FIRST®* (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) a pour objectif de stimuler l'intérêt des jeunes pour la science et la technologie. En véritable communauté de robotique au service des jeunes et de leur avenir, *FIRST®* soutient l'enseignement de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM). Depuis 30 ans, il combine la rigueur de l'apprentissage des STIM et l'enthousiasme caractéristique des sports traditionnels par l'intermédiaire de programmes qui ont une influence éprouvée sur les apprentissages, la motivation et le développement des compétences dans un environnement scolaire ou parascolaire. *FIRST®* propose ainsi des programmes pour divers groupes d'âge :

- La Compétition de robotique *FIRST®* pour les élèves de 3^e secondaire à la 1^{re} année du Cégep, âgés de 14 à 18 ans
- Le Défi Techno *FIRST®* pour les élèves de 1^{re} secondaire à la 1^{re} année du Cégep, âgés de 12 à 18 ans
- La Ligue LEGO® *FIRST®* pour les élèves de la prématernelle à la 2^e année du secondaire, âgés de 4 à 16 ans
 - La Ligue LEGO® *FIRST®* Rivalise pour les élèves de la 4^e année du primaire à la 2^e année du secondaire (de 9 à 16 ans, l'âge variant selon les pays)
 - La Ligue LEGO® *FIRST®* Explore pour les élèves de la 2^e année du primaire à la 4^e année du primaire, âgés de 6 à 10 ans
 - La Ligue LEGO® *FIRST®* Découvre pour les élèves de la prématernelle à la 1^{re} année du primaire, âgés de 4 à 6 ans

Visitez [le site Web de FIRST](#) pour obtenir des détails sur *FIRST* et ses programmes.

1.2 In Memoriam

Enseignant novateur en génie et en conception et conseiller émérite de *FIRST*, Dr Woodie Flowers qui appuyait notre mission est décédé le 19 octobre 2019. Les milliers d'hommages touchants qui lui ont été rendus de partout dans le monde démontrent clairement que son héritage perdurera par le biais de l'esprit coopératif de notre communauté et de notre engagement continu à outiller les enseignants et à contribuer à la formation de citoyens du monde.

Figure 1-1 : Dr Woodie Flowers, 1943-2019



1.3 Compétition de robotique FIRST®

La Compétition de robotique FIRST® combine l'enthousiasme sportif et la rigueur scientifique et technologique. Des équipes d'élèves relèvent le défi de concevoir, construire et programmer des robots de calibre industriel, de participer à des compétitions et de remporter des prix, tout en créant une identité d'équipe, en collectant des fonds, en renforçant leurs capacités de travail en équipe et en prôner le respect et la reconnaissance des STIM dans leur communauté.

Des mentors bénévoles offrent leur disponibilité et leurs talents pour guider les équipes. L'aventure est très similaire aux projets d'ingénierie de la vraie vie. De plus, elle donne aux élèves de secondaire l'accès à des bourses exclusives de collèges, d'universités et de programmes techniques.

Chaque année, en janvier, a lieu le « lancement » au cours duquel un nouveau jeu stimulant est dévoilé. Ces compétitions passionnantes combinent la mise en pratique de la science et de la technologie, l'énergie électrisante et l'enthousiasme d'un tournoi sportif de championnat. Nous encourageons les équipes à faire preuve de *professionnalisme coopératif*, à aider les autres équipes et à coopérer au cours de la compétition, bref à appliquer les principes de « coopération ».

En 2023, quelque 80 000 élèves de secondaire, soit environ 3 300 équipes devraient participer à la Compétition de robotique FIRST. Les équipes viennent de presque tous les états des États-Unis et aussi d'autres pays du monde entier.

Les équipes de la Compétition de robotique FIRST participeront à 61 compétitions régionales, à 94 compétitions de district et à 11 championnats de district. De plus, environ 600 équipes se qualifieront pour le Championnat FIRST prévu en avril 2023.

Le jeu de cette année et ce manuel ont été présentés lors du lancement de la Compétition de robotique FIRST 2023 le samedi 7 janvier 2023.

Au cours du lancement, toutes les équipes :

- ont découvert le jeu 2023, CHARGÉ À BLOC présenté par Haas.
- ont découvert les règles et les règlements du jeu 2023.
- ont reçu un kit de lancement qui constitue un point de départ pour la construction du ROBOT.

La sécurité est primordiale en tout temps et de nombreuses règles établissent des normes qui réduiront les risques de blessure de tous les participants à chaque tournoi.

La décision finale concernant toutes les questions de sécurité sur les lieux de la compétition revient au personnel du tournoi.

Consultez la page Web [Règles et attentes en tournoi](#) pour connaître les règles sur la sécurité, la bonne conduite, etc. qui ne concernent pas spécifiquement le jeu CHARGÉ À BLOC ou qui ne se limitent pas au MATCH. Comme pour toute infraction évoquée dans ce manuel, toutes les règles applicables en tournoi peuvent avoir aussi pour conséquence un CARTON JAUNE ou ROUGE.

1.4 Professionnalisme coopératif, un principe de FIRST®

Le *professionnalisme coopératif* est l'un des principes de FIRST. Il consiste à encourager un travail de grande qualité, à mettre de l'avant la valeur de chacun, et à respecter les individus et la communauté.

Le *professionnalisme coopératif* n'est pas clairement défini : il peut et devrait signifier des choses différentes pour chacun de nous.

Voici différents éléments que l'on peut inclure dans le *professionnalisme coopératif* :

- Tout le monde y gagne avec des attitudes et comportements de coopération.
- Les gens cordiaux montrent du respect envers les autres et le prouvent à travers leurs actions.
- Les professionnels possèdent des connaissances spéciales et sont tenus de les utiliser de manière responsable, car la société leur fait confiance.
- Les professionnels cordiaux contribuent positivement, et ce, de manière agréable pour eux-mêmes et pour les autres.

Dans le contexte de *FIRST*, cela signifie que toutes les équipes et tous les participants doivent :

- apprendre à être des concurrents solides, mais aussi traiter les autres avec respect et gentillesse.
- éviter qu'une personne se sente exclue ou non appréciée.

Il faut savoir user d'un savant mélange de connaissance, de fierté et d'empathie.

Enfin, le *professionnalisme coopératif* contribue à donner un sens à la vie. Quand les professionnels appliquent leurs connaissances de façon courtoise et quand les individus agissent avec intégrité et sensibilité, chacun y trouve son compte et la société en tire profit.



L'esprit FIRST encourage un travail de grande qualité bien documenté, de manière que chacun se sente valorisé. Le professionnalisme coopératif semble bien décrire une partie importante de la philosophie de FIRST et constitue l'une des raisons qui font de FIRST une compétition si unique et formidable.

*Dr Woodie Flowers (1943-2019)
Conseiller émérite de FIRST*

Nous vous recommandons de prendre le temps de réfléchir à ce concept au sein de votre équipe et de le rappeler régulièrement. Donnez à votre équipe des exemples pratiques de *professionnalisme coopératif*, p. ex. une équipe prête du matériel ou donne des conseils à une autre équipe qu'elle rencontrera plus tard au cours d'un match en compétition. Présentez régulièrement des occasions propices au *professionnalisme coopératif* pendant des tournois et encouragez les membres de votre équipe afin qu'ils suggèrent des façons de démontrer cette qualité par eux-mêmes et au cours d'activités dans la communauté.

1.5 Coopération

Chez *FIRST*, la *coopétition* consiste à faire preuve de gentillesse et de respect sans réserve au cours d'une compétition acharnée. Elle se fonde sur le concept et la philosophie selon lesquels les équipes peuvent et doivent aider les autres et coopérer même en contexte de compétition. La *coopétition* implique de savoir

apprendre des coéquipiers et des mentors. Elle revient à toujours participer activement à la compétition, mais en aidant les autres quand c'est possible.

Un message des lauréats du Prix Woodie Flowers

Le Prix Woodie Flowers est le prix le plus prestigieux de la catégorie mentorat décerné par FIRST. Les lauréats ont préparé un message important que toutes les équipes de la Compétition de Robotique FIRST devraient prendre en considération à chaque début de saison.

Il est important de faire de votre mieux. Gagner c'est important. Il s'agit effectivement d'une compétition.

Cependant, ce qui compte le plus, c'est de gagner de la bonne façon et d'être fier de ce que vous avez accompli et de la façon dont vous y êtes parvenu. FIRST pourrait établir des règles et des pénalités afin de prévoir la plupart des scénarios et situations, mais nous préférons un jeu qui se comprend facilement et qui utilise des règles simples qui stimulent la réflexion et la créativité.

Nous souhaitons que nos partenaires et adversaires jouent le mieux possible à chaque match. Nous voulons qu'ils fassent preuve d'intégrité durant les matchs et qu'ils n'adoptent pas des stratégies s'appuyant sur des comportements douteux.

Que ce soit au cours de la conception de vos robots et de vos présentations pour les prix, de la préparation pour la compétition et les matchs, de la création et la mise en œuvre des stratégies ou dans votre vie quotidienne, pensez au conseil que Woodie a maintes fois répété et « faites-en sorte que votre grand-mère soit fière de vous ! »

Woodie Flowers	Paul Copioli (3310, 217)	Lane Matheson (932)
Liz Calef (88)		Mark Lawrence (1816)
Mike Bastoni (23)	Rob Mainieri (812, 64, 498, 2735, 6833)	Eric Stokely (258, 360, 2557 et 5295)
Ken Patton (51, 65)	Dan Green (111)	Glenn Lee (359)
Kyle Hughes (27)	Mark Breadner (188)	Gail Drake (1885)
Bill Beatty (71)	John Novak (16, 323)	Allen Gregory (3847)
Dave Verbrugge (5110, 67)	Chris Fultz (234)	Lucien Junkin (118)
Andy Baker (3940, 45)	John Larock (365)	Matt Fagen (4253)
Dave Kelso (131)	Earl Scime (2614)	Christine Sapio (2486)
	Fredi Lajvardi (842)	

1.6 L'esprit du bénévolat

L'esprit du bénévolat de la saison 2023 : un message des bénévoles en chef à la communauté FIRST

Deux principes motivent les personnes qui offrent bénévolement de leur temps pour FIRST : « Donner en retour » et « Passer au suivant ». Chaque année vous pouvez nous aider à faire vivre à nos mentors, à nos coaches, à nos étudiants et à nos bénévoles une expérience extraordinaire, et ce, en étant bénévole à un tournoi FIRST.

Le bénévolat a un impact considérable et durable sur toute personne impliquée. Chaque élève, enseignant, bénévole à un tournoi, mentor, coach et membre de la famille apprend et évolue au cours de chaque saison en interagissant avec les autres. Il existe d'incroyables occasions de développement pour tous ! Chaque bénévole tire parti de ses expériences, intègre les valeurs fondamentales de FIRST et décide de Passer au suivant par le bénévolat.

Aux membres des équipes et aux mentors : pensez que les bénévoles donnent de leur bien le plus précieux, leur temps, pour faire en sorte que chaque équipe vive une compétition épanouissante, amusante et mémorable. Les bénévoles sont essentiels à FIRST et sans eux, FIRST n'en serait pas là maintenant. Nous vous encourageons à toujours penser que le professionnalisme coopératif fait partie des principes de FIRST. Il consiste à encourager un travail de grande qualité, à mettre de l'avant la valeur de chacun et à respecter les individus et la communauté. Nous faisons en sorte d'inciter les bénévoles à faire preuve de professionnalisme coopératif en tout temps – nous espérons que vous pourrez en faire de même - et à créer un environnement accueillant.

À nos loyaux bénévoles – et aux personnes qui envisagent de devenir bénévoles – nous vous encourageons à vous joindre à nous selon vos disponibilités pour la saison 2023. Être bénévole est une expérience enrichissante. Voici ce qui rend le bénévolat si plaisant :

- *Voir des élèves doués apprendre et évoluer*
- *Se lier d'amitié avec de formidables bénévoles*
- *Contribuer à la magie d'un tournoi*
- *Faire découvrir FIRST à des personnes qui n'en ont jamais entendu parler*
- *Partager avec votre équipe vos expériences à des tournois*
- *Apprendre comment communiquer avec les personnes hors de votre réseau habituel*

Chers bénévoles FIRST, nous avons besoin de vous ! Vous connaissez l'impact de FIRST sur votre vie et l'occasion qui vous est donnée. Nous vous invitons à passer au suivant et à aider la génération suivante à profiter de la même occasion. Le site Web FIRST propose [diverses ressources](#) pour découvrir comment vous pouvez vous impliquer en donnant quelques heures de votre temps ou même plus !

Nous sommes impatients de vous accueillir !

Coordonnateurs en chef des bénévoles – Laurie Shimizu et Sarah Plemmons

Conseillers techniques en chef FIRST – James Cerar et Mark McLeod

Superviseurs de terrain en chef – Scott Goering et Ayla DeLaat

Conseillers en chef aux juges – Cindy Stong et Allen Bancroft

Arbitres en chef – Aidan Browne et Jon Zawislak

Inspecteurs en chef des robots - Al Skierkiewicz et Chuck Dickerson

1.7 Ce document et ses conventions

Le *Manuel du jeu et de la saison 2023* est une ressource qui présente aux équipes de la Compétition de Robotique FIRST des renseignements sur la saison 2023 et le jeu CHARGÉ À BLOC présenté par Haas. Les personnes concernées y trouveront les détails suivants :

- un aperçu du jeu CHARGÉ À BLOC
- des détails sur le terrain du jeu CHARGÉ À BLOC
- une description de la façon de jouer au jeu CHARGÉ À BLOC
- les règles du jeu (p. ex. sécurité, comportement, jeu, inspection, etc.)

- une description de la progression des équipes au fil des tournois 2023 et tout au long de la saison

Tous les participants doivent aussi étudier la page [Manuel des règles en tournoi](#) qui détaille les règles et les attentes qui s'appliquent de saison en saison. Cette page complète ce document et a autant d'importance que ce dernier.

Le texte de ce manuel signifie exactement et uniquement ce qu'il dit. Évitez de l'interpréter en faisant des hypothèses sur son objectif, en vous basant sur d'anciennes règles ou en transposant une situation dans la « vraie vie ». Il n'y a aucune exigence ou restriction cachée. Une fois que vous aurez tout lu, vous saurez tout.

Nous utilisons des méthodes bien précises pour mettre en évidence des avertissements, des mises en garde, des mots-clés et des expressions. Ces conventions ont pour objectif d'attirer l'attention du lecteur sur toute information importante et d'aider les équipes à construire en toute sécurité un ROBOT conforme aux règles.

Les liens à d'autres titres de section de ce manuel, à des articles externes et à des références de règles apparaissent en [texte bleu souligné](#).

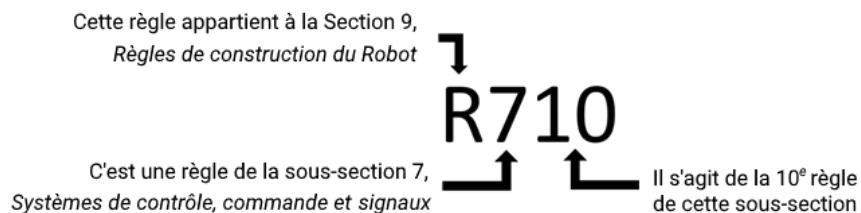
Les mots-clés qui ont une signification particulière dans le contexte de la Compétition de robotique FIRST et du jeu CHARGÉ À BLOC sont définis dans la [section Lexique](#) et indiqués en CAPITALES dans tout ce document

La méthode de numérotation des règles indique la section, la sous-section et la position de la règle dans cette sous-section. La lettre indique la partie dans laquelle la règle sera publiée.

- G pour la [section 7 Règles du jeu : Robots](#)
- H pour la [section 8 Règles du jeu : Humains](#)
- R pour la [section 9 Règles de construction du Robot](#)
- I pour la [section 10 Règles d'inspection et d'admissibilité](#)
- T pour la [section 11 Tournois](#)

Les chiffres suivants représentent la sous-section dans laquelle la règle se trouve. Les chiffres finaux indiquent la position de la règle dans cette sous-section.

Figure 1-2 : Méthode de numérotation des règles



Les avertissements, mises en garde et remarques sont indiqués dans des encadrés bleus. Veuillez les lire attentivement, car ils expliquent pourquoi une règle a été établie, fournissent de l'information utile sur la compréhension ou l'interprétation d'une règle ou présentent les « meilleures pratiques » à appliquer pour la mise en place de systèmes concernés par une règle.

Bien que les encadrés bleus fassent partie du manuel, ils ne remplacent pas la règle (en cas de conflit involontaire entre une règle et son encadré bleu, c'est la règle qui prévaut)

Afin de donner aux utilisateurs du système métrique une valeur approximative des longueurs, des masses, etc., les dimensions impériales sont suivies des dimensions métriques correspondantes entre parenthèses. Les conversions métriques pour des données autres que les règles (p. ex. dimensions) sont arrondies à l'unité près, p. ex. « 17 po (~43 cm) » et « 6 pi 4 po (~193 cm) ». Les conversions métriques appliquées dans les règles sont arrondies de sorte que la dimension métrique soit conforme à la règle (c'est-à-dire, maximums arrondis par défaut, minimums arrondis par excès). Les conversions métriques ne sont données que pour référence et ne prévalent pas sur les dimensions impériales présentées dans ce manuel et les dessins officiels du terrain et ne les remplacent pas (c'est-à-dire que les dimensions et les règles se rapportent toujours aux mesures en unités impériales).

Les règles incluent un « titre » qui utilise un langage simple afin de communiquer de façon concise une règle ou un ensemble de règles. Il y a deux types de format des titres. Les règles qui reviennent d'une année à l'autre ou les règles qui ne sont pas censées beaucoup changer de saison en saison sont marquées d'un astérisque et leur numéro et titre sont présentés en **texte gras vert**. « N'a pas beaucoup changé » signifie que l'objectif général et la présence de la règle sont constants de saison en saison, mais que les termes propres au jeu peuvent être mis à jour au besoin (p. ex. remplacer les cellules d'énergie par les PIÈCES DE JEU dans une règle sur ce que les COACHS ne peuvent pas toucher au cours d'un MATCH). Ces règles se trouvent de plus au début de leur section respective, de sorte que leur numéro de règle n'est pas censé changer de saison en saison. Tous les autres titres des règles sont indiqués en **texte gras bleu**. Tout écart entre le langage précis utilisé dans les règles et le langage simple constitue une erreur et la formulation précise de la règle prévaut alors. Si vous constatez un écart de sens, veuillez nous en informer à l'adresse FIRSTroboticscompetition@FIRSTinspires.org et nous corrigerons le texte en fonction.

Les ressources aux équipes qui ne sont pas spécifiques à la saison (p. ex. à quoi s'attendre lors d'un tournoi, les ressources en matière de communication, les recommandations sur l'organisation des équipes, les procédures d'expédition du ROBOT et les descriptions des prix) se trouvent sur le site Web de la Compétition de robotique FIRST

1.8 Traductions et autres versions

La version originale et officielle du manuel CHARGÉ À BLOC a été rédigée en anglais, mais elle peut être éventuellement traduite en d'autres langues pour les équipes de la Compétition de robotique FIRST dont la langue maternelle n'est pas l'anglais.

Une version texte en anglais peut être fournie uniquement pour une utilisation avec des dispositifs d'assistance par des personnes malvoyantes ou malentendantes et non pour être redistribuée. Pour obtenir plus de détails, veuillez communiquer par courriel avec le spécialiste en expérience d'équipe de compétition en robotique FIRST frcteamadvocate@FIRSTinspires.org.

Au cas où une règle ou une description est modifiée dans une autre version de ce manuel, la version PDF en anglais publiée sur la page Web des documents de la saison CHARGÉ À BLOC est celle qui prévaut.

1.9 Mises à jour pour les équipes

Les mises à jour informent la communauté de la Compétition de Robotique FIRST des révisions des documents officiels de la saison (p. ex. du manuel, des schémas, etc.) ou donnent des renseignements importants sur la saison. Des mises à jour sont publiées :

- le mardi et le vendredi, entre le mardi suivant le lancement et le mardi précédant les tournois de la semaine 1

- le mardi, entre la semaine 1 et la semaine des tournois du Championnat final de district.

Les mises à jour sont publiées en général avant 17 h, heure de l'Est sur la page Web [des documents de la saison CHARGÉ À BLOC](#).

En général, les mises à jour respecteront les conventions suivantes :

- Les ajouts seront surlignés en jaune. **Voici un exemple.**
- Les parties supprimées seront barrées. ~~Voici un exemple.~~

1.10 Système de questions et réponses

Le [Système de questions-réponses](#) (ou « Q&A ») est une ressource qui clarifie le [manuel de jeu 2023 CHARGÉ À BLOC](#), les [pages web des prix](#), les [Schémas officiels du TERRAIN](#) et la [page Web des tournois régionaux de la Compétition de robotique FIRST](#). Les équipes peuvent chercher des questions-réponses déjà posées ou poser de nouvelles questions. Les questions peuvent inclure des exemples pour clarifier des règles ou faire référence à plusieurs règles pour comprendre les relations et les différences entre elles.

Le système Q&A est actif à partir du 11 janvier 2023 à minuit heure de l'Est. Vous trouverez des détails sur le système Q&A sur la page Web [des Documents de la saison de CHARGÉ À BLOC](#). Ce système a pour but de clarifier des règles, les réponses entraînant parfois des révisions du texte des manuels officiels (diffusées par le processus décrit dans [Mises à jour pour les équipes](#))

Nous faisons tous les efforts possibles pour éliminer les incohérences entre le texte et les réponses indiquées dans le système Q&A, mais c'est le texte qui prévaut en cas d'incohérence entre les deux. Bien que les réponses fournies dans le système Q&A puissent aider en cas de discussion au cours des tournois, selon [Règles d'inspection et d'admissibilité](#) et [Interaction avec les ARBITRES](#), ce sont les décisions des ARBITRES et des INSPECTEURS qui prévalent. Si vous avez des préoccupations sur les tendances des autorités bénévoles quant à l'application des règles, veuillez en informer FIRST à l'adresse FIRSTroboticscompetition@FIRSTinspires.org.

Le système Q&A n'est pas une ressource pour faire des prédictions sur la façon dont une situation se déroulera au cours d'un tournoi. Des questions sur les points suivants ne seront pas abordées :

- des règles sur des situations vagues
- des décisions prises au cours de précédents tournois
- des révisions de conception d'un système de ROBOT en vue de son admissibilité.

Les questions superficielles sont trop générales, trop vagues, ou ne font pas référence à une règle particulière. Voici des exemples de questions qui ne trouveront pas de réponse dans le système Q&A :

- Cette pièce ou ce concept sont-ils autorisés ?
- Comment l'ARBITRE aurait-il dû trancher quand cette situation de jeu précise s'est produite ?
- Répétition de questions
- Questions absurdes

Les bonnes questions portent généralement sur des caractéristiques de pièces ou de design, des scénarios de jeu, ou les règles, et elles font souvent référence à une ou plusieurs règles à même la question. Voici des exemples de questions qui recevront une réponse :

- Un composant que nous souhaitons utiliser sur le ROBOT est fourni avec des fils violets de calibre 40, est-ce en accord avec la règle R?? et R?? ?

- Nous ne sommes pas certains de savoir comment interpréter de quelle façon la règle G?? s'applique si le ROBOT bleu A fait X et le ROBOT rouge B fait Y, pouvez-vous clarifier ?
- Si un ROBOT réalise telle action, fait-il ce que la définition correspondante décrit ?

Les questions de « FRC 99999 » correspondent à des questions des bénévoles-clés (p. ex. ARBITRES, INSPECTEURS, etc.), auxquelles *FIRST* a répondu et qui sont considérées comme pertinentes pour les équipes.



2 APERÇU DE LA SAISON FIRST

FIRST®

ENERGIZESM

PRÉSENTÉ PAR **Qualcomm**

C'est le moment de recharger les batteries et d'innover. Des machines qui nous fournissent des aliments revigorants aux technologies sans fil qui nous permettent de rester connectés, l'énergie joue un rôle essentiel en permettant au monde de continuer de tourner. Au cours de la saison de robotique 2022-2023 **FIRST® ENERGIZESM** présentée par Qualcomm, nos équipes réimagineront l'avenir de l'énergie durable et dynamiseront leurs idées. L'innovation n'attend pas.

Cette année, les équipes **FIRST** aborderont les défis mondiaux actuels relatifs à l'[objectif 7 de développement durable de l'ONU](#) qui cible une énergie abordable, fiable, durable et moderne pour tous. En encourageant les participants **FIRST** à réfléchir à la durabilité de l'énergie du futur, nous leur donnons l'occasion de devenir la prochaine génération de leaders et d'innovateurs et de s'attaquer aux plus exigeants des défis mondiaux.





La Fondation Gene Haas est fière de commanditer la
Compétition de robotique *FIRST*®2023.

La Fondation Gene Haas est consciente de la
demande croissante en employés qualifiés en
fabrication. En développant l'accès à des
programmes de formation en technologie de la
fabrication de qualité supérieure et en soutenant
des organisations comme *FIRST*, elle contribue
dynamiquement à l'avenir des STEAM.

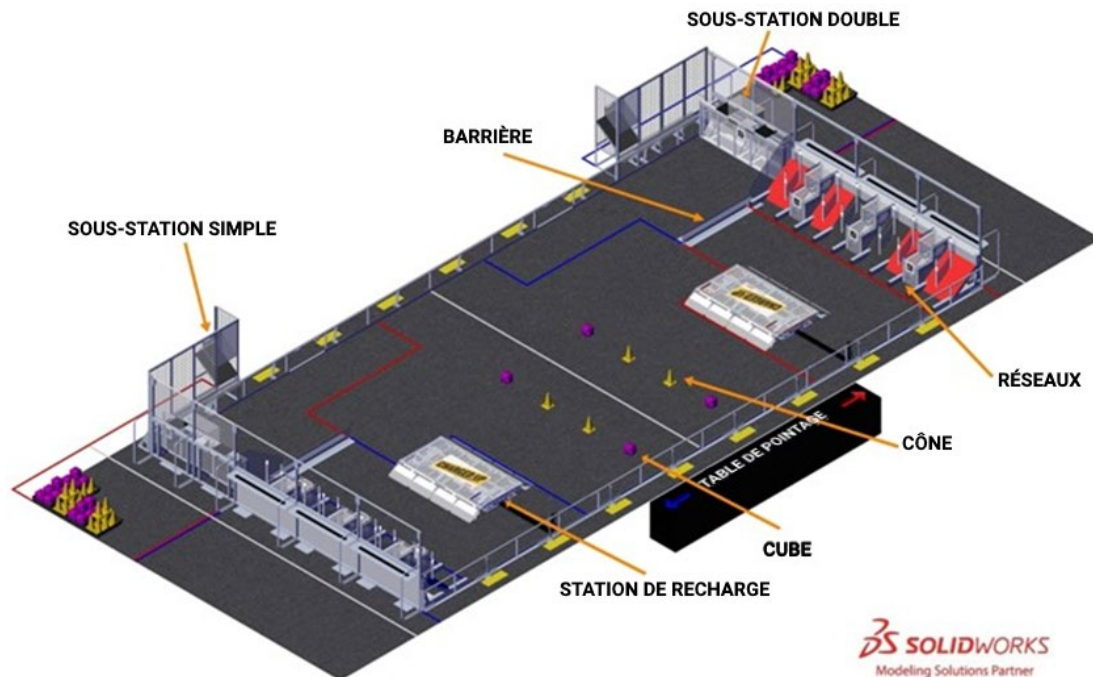
Les compétences que vous développerez au cours
de la compétition FRC sont pertinentes et
demandées ; elles sont même des compétences
d'avenir.

Comment dynamiserez-vous vos nouvelles idées ?

Bonne chance à toutes les équipes de la saison !

4 APERÇU DU JEU

Figure 4-1 : Terrain et éléments clés de CHARGÉ À BLOC



Dans CHARGÉ À BLOC présenté par Haas, deux alliances adverses sont invitées à manipuler des pièces de jeu pour alimenter leur communauté en énergie. Chaque alliance fournit de l'énergie à sa communauté en récupérant ses pièces de jeu dans des sous-stations et en les intégrant au réseau. Des joueurs humains fournissent aux robots les pièces de jeu depuis les sous-stations. Dans les derniers moments de chaque match, les robots de l'alliance s'activent pour s'arrimer à leur station de recharge ou s'y connecter.

Chaque match commence par une période autonome de 15 secondes au cours de laquelle les robots de l'alliance suivent seulement des instructions préprogrammées pour marquer des points :

- en quittant leur communauté;
- en récupérant des pièces de jeu et en les intégrant au réseau;
- en s'arrimant sur leur station de recharge ou en s'y connectant.

Au cours des 2 minutes et 15 secondes restantes du match, les pilotes prennent le contrôle des robots et marquent des points :

- en continuant de récupérer leurs pièces de jeu et de les connecter au réseau;
- en s'arrimant sur leur station de recharge ou en s'y connectant.

L'alliance qui obtient le pointage le plus élevé à la fin de la partie remporte le match !



5 ARÈNE

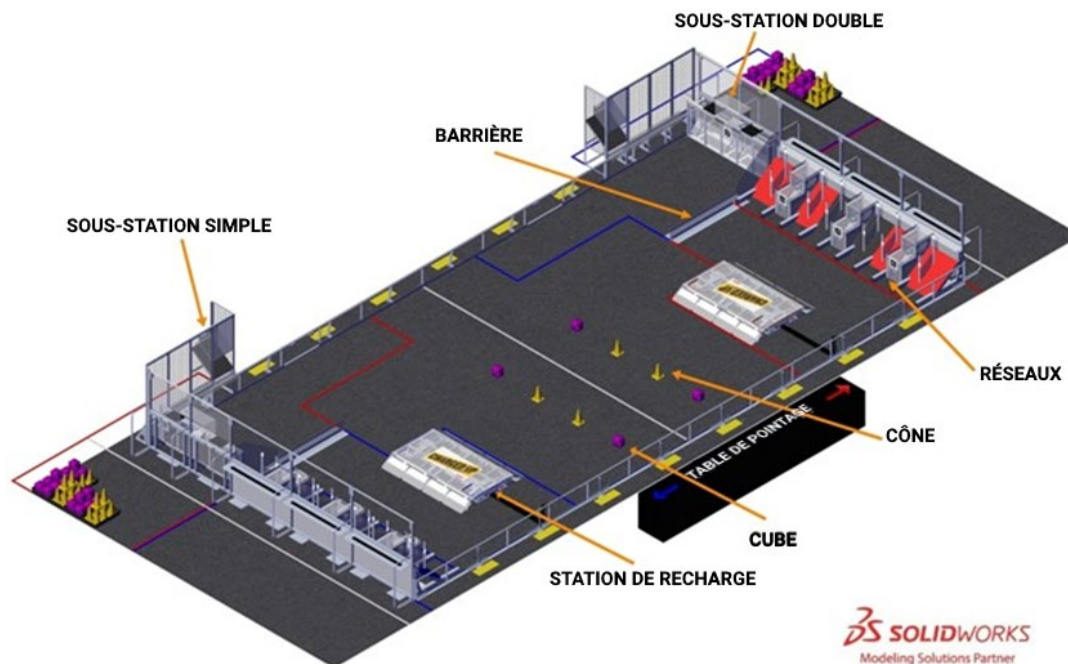
L'ARÈNE comprend tous les éléments de l'infrastructure du jeu CHARGÉ À BLOC présenté par Haas : le TERRAIN, les PIÈCES DE JEU et tout l'équipement nécessaire au contrôle du TERRAIN et du ROBOT et au pointage.

L'ARÈNE est une construction modulaire qui est assemblée, utilisée, démontée et transportée à de nombreuses reprises au cours de la saison de compétition. Elle sera soumise à une usure normale. Elle est conçue pour résister à de rudes conditions de jeu et à des transports fréquents. Nous faisons tout notre possible pour que les ARÈNES restent conformes d'un tournoi à l'autre. Cependant, comme elles sont installées dans divers lieux par différentes personnes, de légères différences peuvent en résulter. Pour obtenir les détails sur les tolérances de montage, consultez le document [2023 ARENA Layout and Marking Diagram](#). Pour mettre toutes les chances de leur côté, les équipes doivent concevoir des ROBOTS qui ne seront pas sensibles à ces variations.

Les illustrations de ce chapitre ont pour but de vous donner une idée générale de L'ARÈNE de CHARGÉ À BLOC, et les dimensions indiquées sont nominales. Pour obtenir les dimensions exactes, les tolérances et les détails de construction, veuillez consulter les plans officiels. Les plans officiels, les modèles CAO et les plans de versions bon marché des éléments importants du TERRAIN de CHARGÉ À BLOC sont publiés sur la page Web CHARGED UP - Playing FIELD du site Web de FIRST.

5.1 TERRAIN

Figure 5-1 : CHARGÉ À BLOC



Le TERRAIN de CHARGÉ À BLOC est une zone de tapis de 26 pi 3½ po (~802 cm) par 54 pi 3¼ po (~1654 cm), bordée par les surfaces intérieures et supérieures des balustrades, les surfaces intérieures des MURS D'ALLIANCE, les surfaces intérieures de la SOUS-STATION SIMPLE (PORTAILS exclus) et les surfaces externes verticales et diagonales en polycarbonate de la SOUS-STATION DOUBLE (PORTAILS exclus).

Figure 5-2 : Limite du TERRAIN de CHARGÉ À BLOC

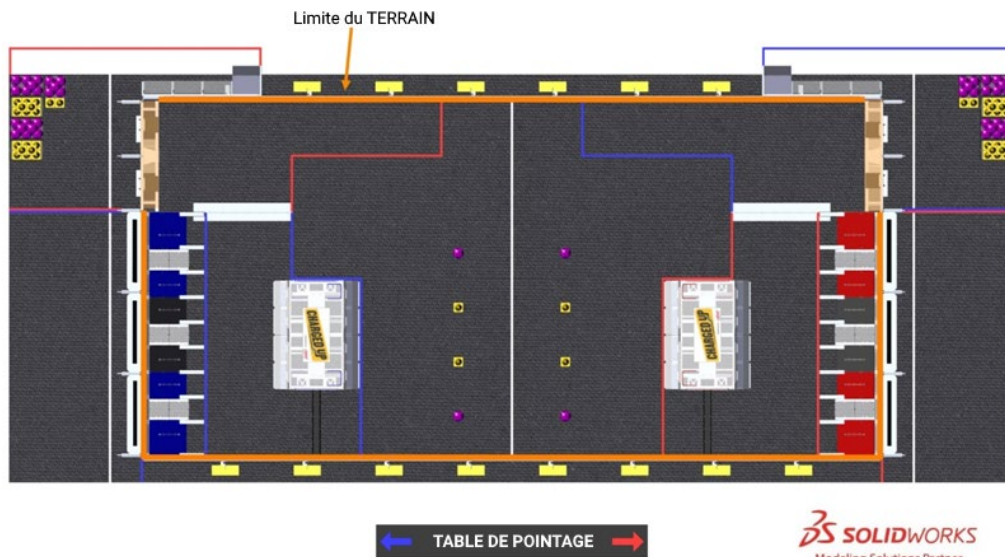
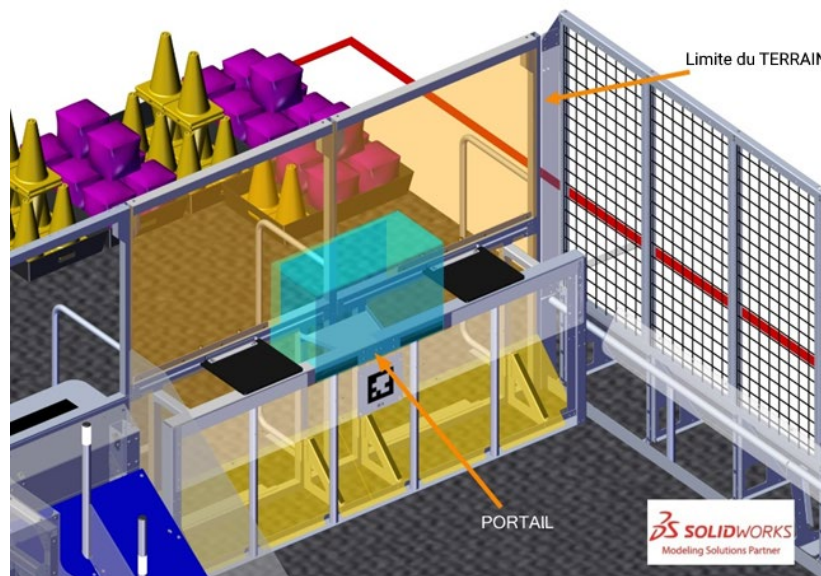


Figure 5-3 : Limite du TERRAIN de CHARGÉ À BLOC près de la SOUS-STATION DOUBLE



Les éléments suivants se trouvent sur le TERRAIN :

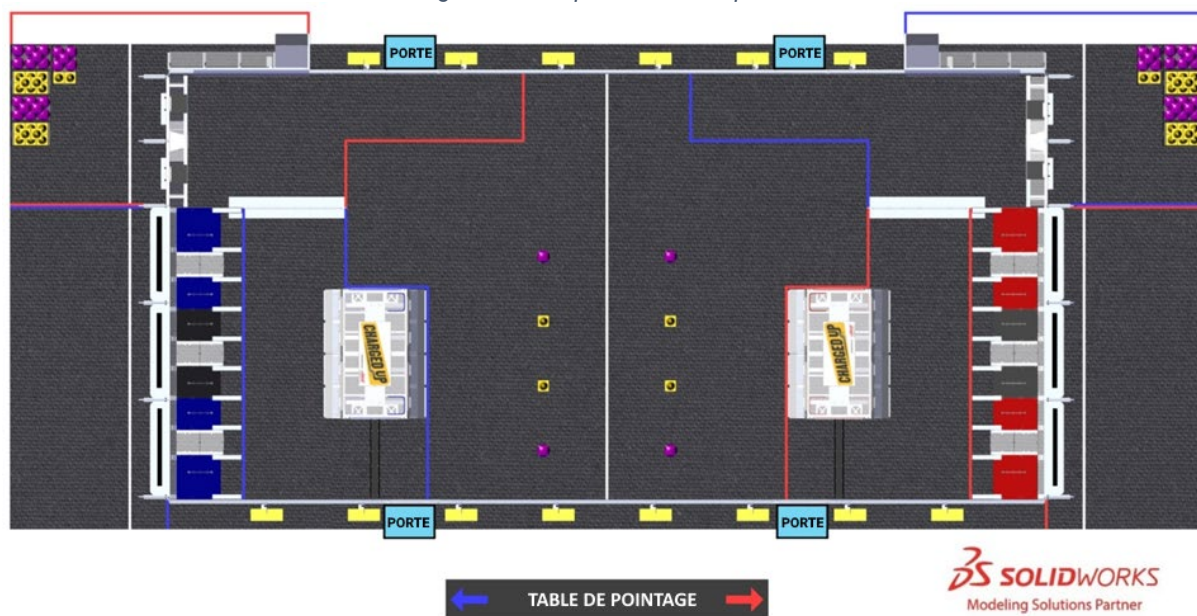
- 3 RÉSEAUX rouges et 3 RÉSEAUX bleus situés en face de leurs MURS D'ALLIANCE respectifs ;
- 1 STATION DE RECHARGE rouge et 1 STATION DE RECHARGE bleue situées dans leur COMMUNAUTÉ respective ;

- 1 SOUS-STATION SIMPLE rouge et 1 SOUS-STATION SIMPLE bleue situées le long de la balustrade dans leurs ZONES DE SOUS-STATION respectives ;
- 1 SOUS-STATION DOUBLE rouge et 1 SOUS-STATION DOUBLE bleue alignées avec le MUR D'ALLIANCE adverse et adjacentes à lui ;
- 2 BARRIÈRES, 1 séparant chaque COMMUNAUTÉ de la ZONE DE CHARGEMENT DE L'ALLIANCE adverse.

La surface du TERRAIN est un tapis à poils ras Shaw Floors, Philadelphia Commercial, Neyland II 20, « 66561 Medallion » (Veuillez noter que le tapis Neyland II n'est plus disponible et que le modèle le plus semblable est le [Neyland III](#)). Le bord du tapis est fixé au sol par du [ruban adhésif à support toile mat premium GT2 de 3M™](#) ou par du ruban adhésif équivalent.

Les balustrades forment les longs côtés du TERRAIN et consistent en un système de panneaux de polycarbonate transparent de 1 pi 8 po (~51 cm) de hauteur dont les parties supérieure et inférieure sont soutenues par un profilé en aluminium. Elles comportent quatre (4) portes qui permettent d'accéder au TERRAIN et de placer ou de retirer les ROBOTS. Le passage des portes mesure 3 pi 2 po (~97 cm) de largeur. Les portes sont fermées et protégées pendant le MATCH.

Figure 5-4 : Emplacement des portes

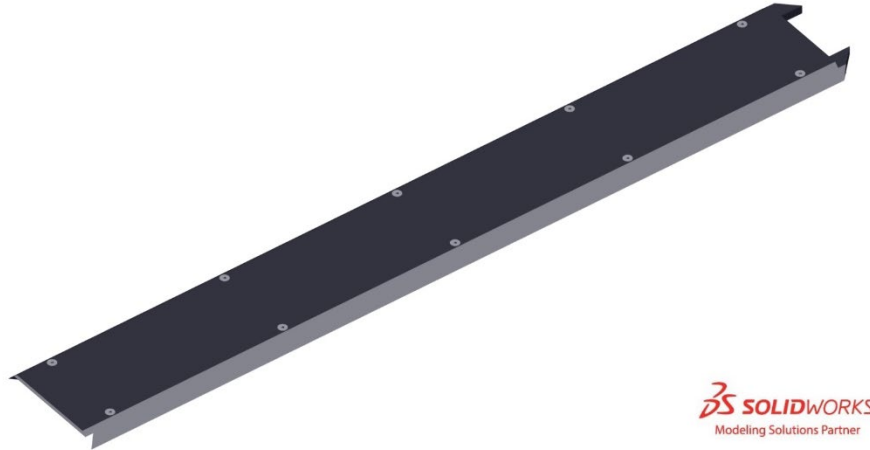


Deux versions des balustrades et des POSTES DE PILOTAGE seront utilisées au cours des compétitions. Un modèle correspond aux [2023 Official FIRST Field Drawings & Models](#). L'autre version est conçue et vendue par AndyMark. Les deux modèles sont quelque peu différents, mais les dimensions importantes, la performance et l'expérience-utilisateur sont comparables sauf si indication contraire. Les dessins détaillés du modèle AndyMark sont disponibles sur le [site Web AndyMark](#). Toutes les illustrations de ce manuel présentent le modèle de TERRAIN traditionnel.

Une ligne de protecteurs de câbles en HDPE noir s'étend de la balustrade sur le côté du TERRAIN où se trouve la table de pointage au centre de chaque STATION DE RECHARGE. Une ligne de protecteurs de câble comporte plusieurs segments au sol et un segment de bout de ligne. La longueur totale de la ligne de protecteurs de câble est de 5 pi 6 po (~168 cm). Les segments au sol mesurent $\frac{3}{4}$ po (~19 mm) de hauteur, 7 po (~18 cm) de largeur, chaque bord avant est incliné à ~45° et sont fixés au tapis avec du velcro, ce qui augmente la hauteur d'environ $\frac{7}{8}$ po (~22 mm). Les segments de bout de ligne sont fixés à

la balustrade et mesurent 1 pi 8 $\frac{3}{4}$ po (~53 cm) de hauteur, 6 po (~15 cm) de largeur et 1 $\frac{3}{4}$ po (~4 cm) de profondeur

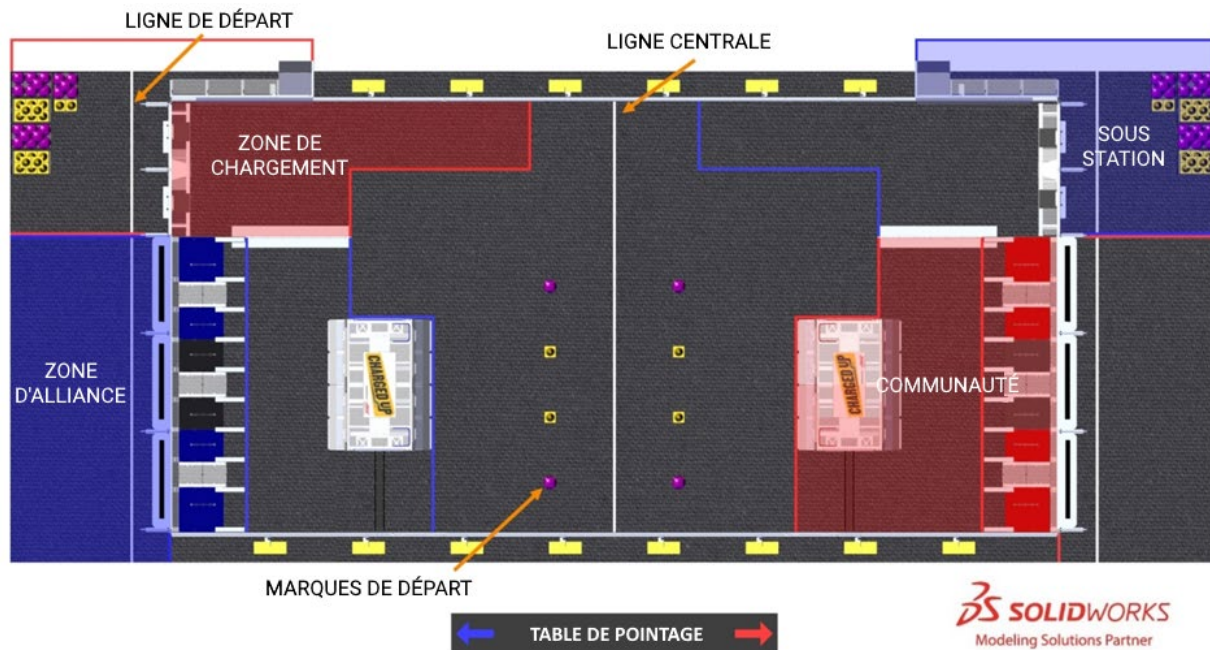
Figure 5-5 : Segment de protecteur de câble



5.2 Zones et marquages

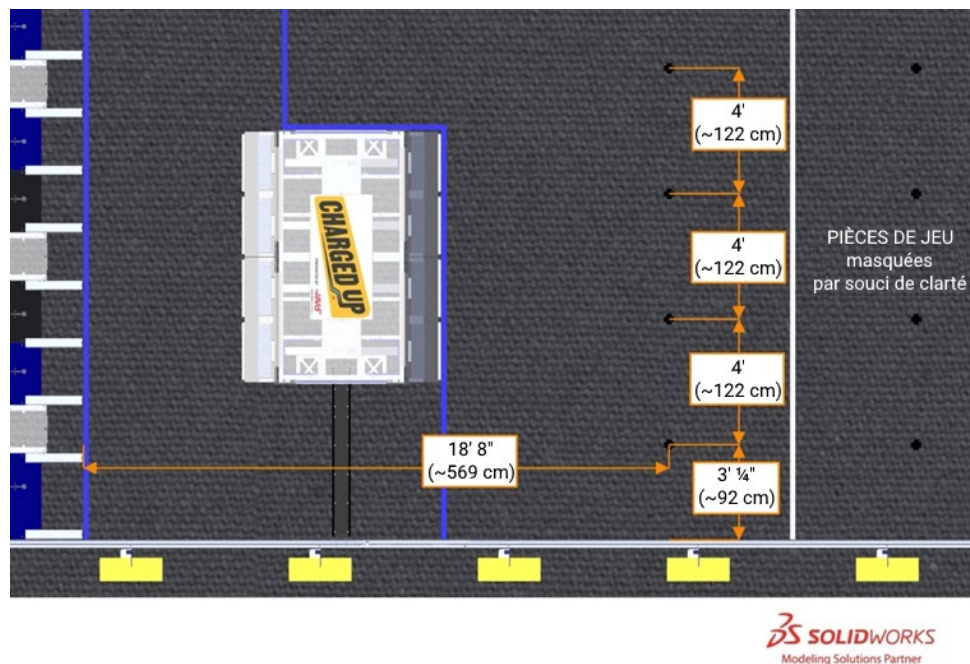
Les zones et les marquages importants du TERRAIN sont décrits ci-dessous. Sauf indications contraires, le ruban adhésif utilisé pour le marquage des lignes et des zones sur le TERRAIN est le [ruban adhésif à support toile premium 3M™ GT2](#) de 2 po (~5 cm) de largeur ou un produit équivalent.

Figure 5-6 : Zones et marquages



- **ZONE D'ALLIANCE** : un volume de hauteur infinie de 20 pi (~609 cm) de largeur sur 9 pi 10¼ po (~300 cm) de profondeur, bordé par les éléments suivants qu'il inclut : le MUR D'ALLIANCE, le bord du tapis et le ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE.
- **LIGNE CENTRALE** : une ligne de ruban adhésif blanche qui divise la longueur du TERRAIN.
- **COMMUNAUTÉ** : un volume de hauteur infinie de 18 pi (~549 cm) de largeur, de 11 pi ¾ po (336 cm) à 16 pi 1¼ po (~491 cm) de profondeur, formée par le MUR D'ALLIANCE, le plan défini par la plaque de plastique de la BARRIÈRE, un ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE et la balustrade. La COMMUNAUTÉ inclut le ruban adhésif.
- **ZONE DE CHARGEMENT** : un volume de hauteur infinie de 8 pi 3 po (~252 cm) de largeur, de 11 pi ¼ po (~336 cm) à 22 pi ¼ po (~671 cm) de profondeur formé par la SOUS-STATION DOUBLE, le plan défini par la plaque de plastique de la BARRIÈRE, la balustrade et le ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE. La ZONE DE CHARGEMENT inclut le ruban adhésif.
- **MARQUE DE DÉPART** : 1 des 8 marques utilisées pour repérer les emplacements de départ des PIÈCES DE JEU. Ces marques sont des croix de 4 po (~10 cm) sur 4 po (~10 cm) de ruban adhésif noir. Elles sont distantes de 4 pi (~122 cm) l'une de l'autre. Chaque jeu de 4 marques est centré selon la largeur de la COMMUNAUTÉ et se trouve à 18 pi 8 po (~569 cm) du bord le plus éloigné du ruban adhésif du RÉSEAU correspondant comme indiqué sur la Figure 5-7. **Une petite et discrète marque peut être ajoutée aux MARQUES DE DÉPART pour les distinguer du ruban noir utilisé pour réparer le tapis.**

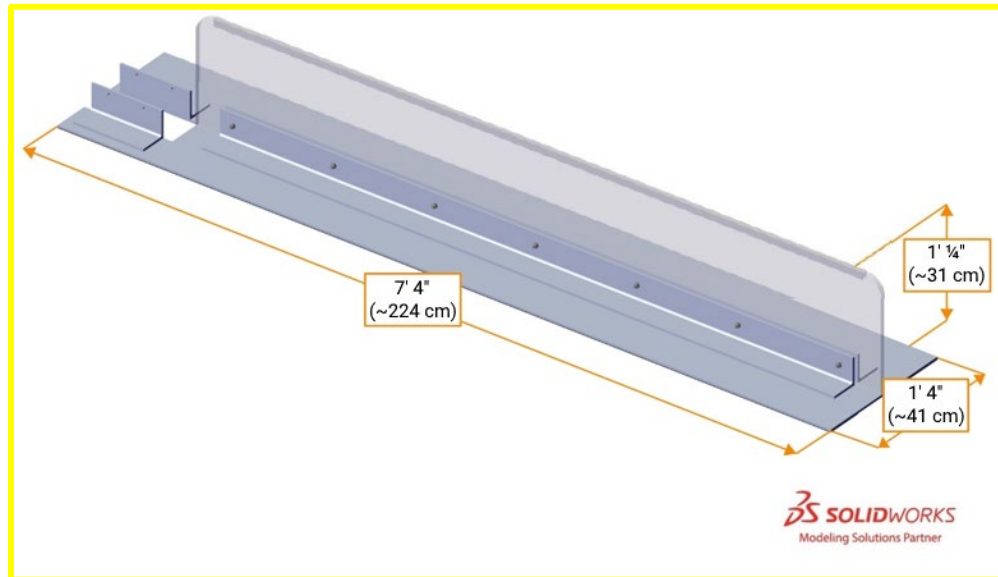
Figure 5-7 : Emplacements des MARQUES DE DÉPART



- **LIGNE DE DÉPART** : une ligne de ruban adhésif blanc qui s'étend de la ZONE D'ALLIANCE à la ZONE DE LA SOUS-STATION située à 2 pi 4 po (~71 cm) de la face du MUR D'ALLIANCE au bord le plus proche du ruban.
- **ZONE DE SOUS-STATION** : un volume de hauteur infinie de 12 pi (~366 cm) de largeur sur 18 pi 7 po (~566 cm) de profondeur limité par la SOUS-STATION DOUBLE, le bord du tapis, la balustrade, la SOUS-STATION simple et le ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE. La ZONE DE SOUS-STATION inclut les PORTAILS et le ruban adhésif.

5.3 BARRIÈRE

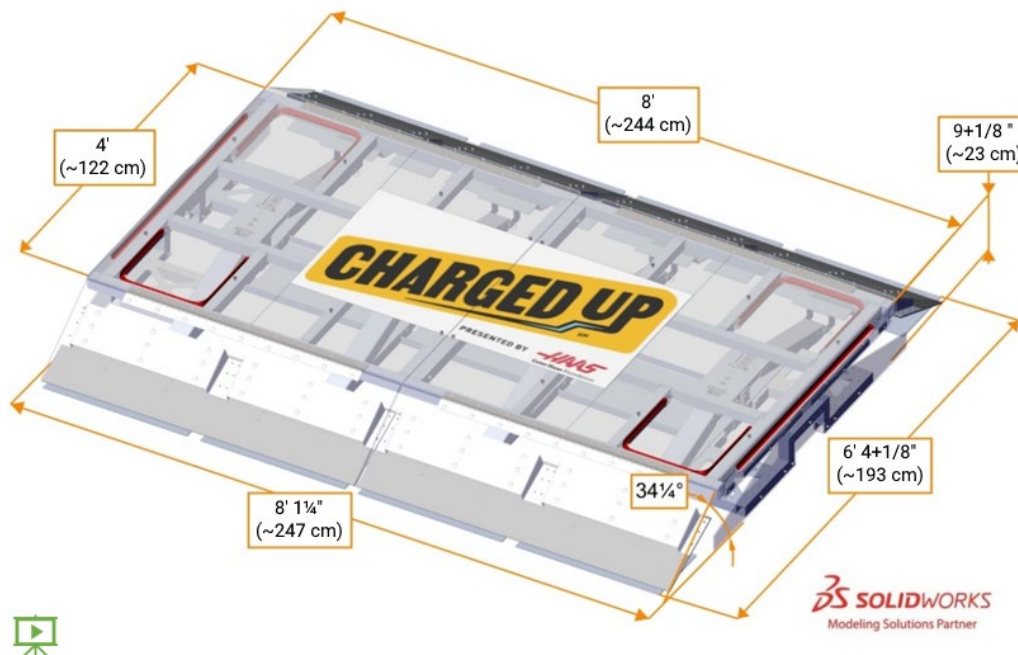
Figure 5-8 : BARRIÈRE



Une BARRIÈRE est un assemblage de 7 pi 4 po (~224 cm) de longueur qui sépare chaque COMMUNAUTÉ de sa ZONE DE CHARGEMENT adjacente. La BARRIÈRE a une base de 1 pi 4 po (~41 cm) de largeur et de 1/4 po (~6 mm) de hauteur. La base soutient un mur de polycarbonate de 1/2 po (~13 mm) d'épaisseur, 1 pi 1/4 po (~31 cm) de hauteur. Une bande de ruban blanc trace le dessus du plastique de la BARRIÈRE comme le montre la figure 5-8.

5.4 STATION DE RECHARGE

Figure 5-9 : STATION DE RECHARGE À NIVEAU (cliquer sur l'image pour voir la [vidéo](#) du terrain)

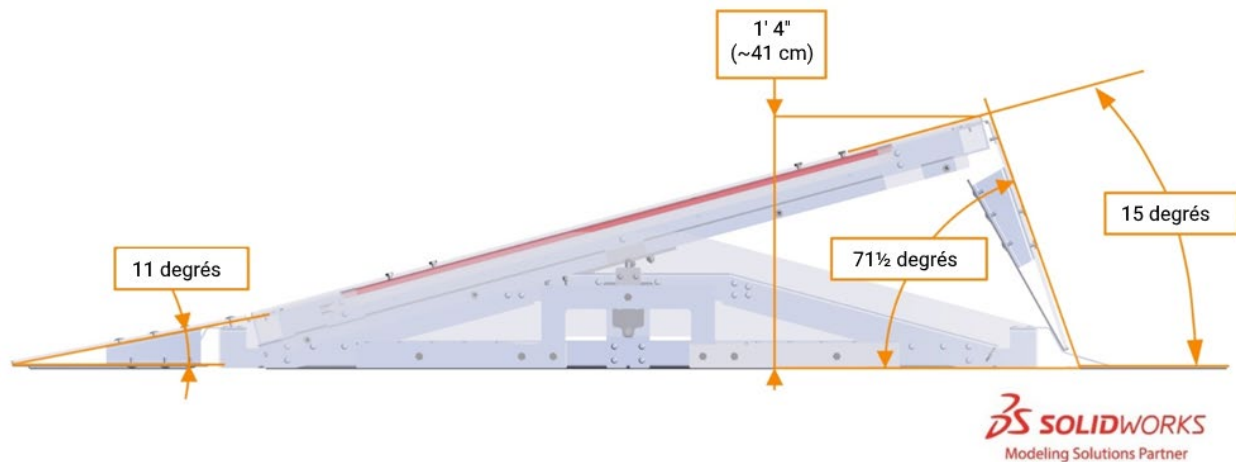


Une STATION DE RECHARGE est une structure de 8 pi 1 1/4 po (~247 cm) de largeur, 6 pi 4 1/8 po (~193 cm) de profondeur qui se trouve dans chaque COMMUNAUTÉ de sorte que son centre soit à 8 pi 2 5/8 po (~251 cm) du bord le plus éloigné de la ligne de ruban adhésif du RÉSEAU et centrée selon la largeur de la COMMUNAUTÉ. Chaque STATION DE RECHARGE comprend le cadre pivotant principal, des rampes d'entrée et la structure porteuse. Le cadre pivotant principal est installé sur le cadre de base par l'intermédiaire d'un ensemble de 4 charnières doubles.

La surface pivotante principale d'une STATION DE RECHARGE mesure 8 pi (~244 cm) de largeur et 4 pi (~122 cm) de profondeur. Elle pivote de +/- 15° autour de son axe long. Quand elle est parallèle au tapis du TERRAIN, la surface de polycarbonate du dessus est à 9 1/8 po (~23 cm) au-dessus du tapis du TERRAIN comme indiqué sur la Figure 5-9. Quand il pivote de 15°, le bord le plus haut est à 1 pi 4 po (~23 cm) au-dessus du tapis du TERRAIN. En mode de fonctionnement normal, une STATION DE RECHARGE retournera naturellement au milieu de l'intervalle À NIVEAU. Une STATION DE RECHARGE est considérée À NIVEAU si elle est approximativement parallèle à 2 1/2° au tapis du TERRAIN.

Les rampes de polycarbonates se trouvent sur les bords longs de chaque STATION DE RECHARGE. Les rampes mesurent 1 pi 3 3/8 po (~39 cm) de longueur et s'étendent sur toute la largeur de la STATION DE RECHARGE. Les rampes pivotent et couissent quand la surface pivotante principale bouge. Quand le dessus de la STATION DE RECHARGE est À NIVEAU, les rampes sont inclinées d'un angle d'environ 34 1/4° comme indiqué sur la Figure 5-9. Quand la STATION DE RECHARGE est entièrement inclinée, les rampes inférieures sont à un angle d'environ 11° et les rampes supérieures sont à un angle d'environ 71 1/2°, comme indiqué sur la Figure 5-10.

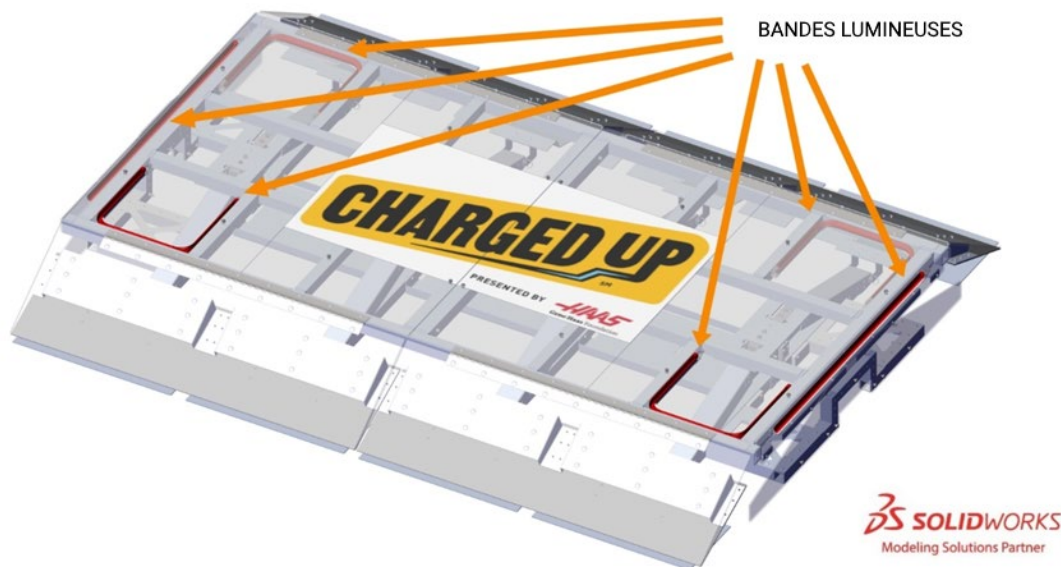
Figure 5-10 : STATION DE RECHARGE entièrement inclinée



Les bords courts de la STATION DE RECHARGE sont équipés de protections qui empêchent d'accéder sous la structure.

5.4.1 Éclairage de la STATION DE RECHARGE

Figure 5-11 : Exemple d'éclairage du NIVEAU DE LA STATION DE RECHARGE



Les bandes lumineuses colorées de l'ALLIANCE situées le long des bords courts de la STATION DE RECHARGE et aux 4 coins de la surface supérieure indiquent si elle est À NIVEAU.

Tableau 5-1 : Bandes lumineuses pour l'état CONNECTÉ

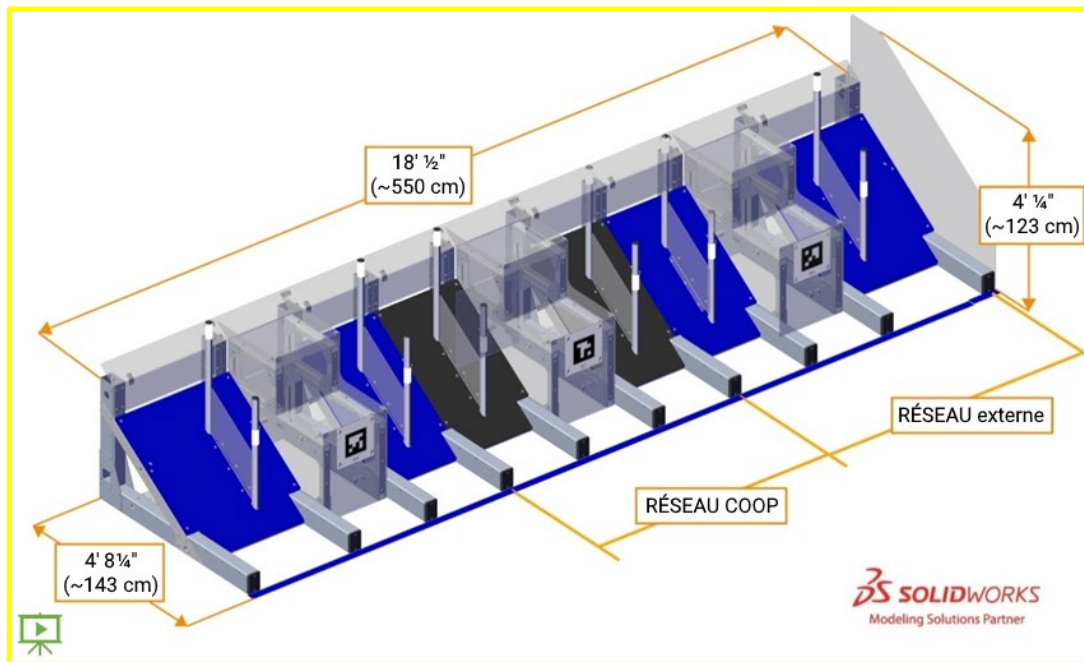
État des bandes lumineuses	Critère
Éteintes	Hors d'un MATCH Au cours d'un MATCH : la STATION DE RECHARGE n'est pas À NIVEAU

de la couleur de
l'ALLIANCE

La STATION DE RECHARGE est À NIVEAU

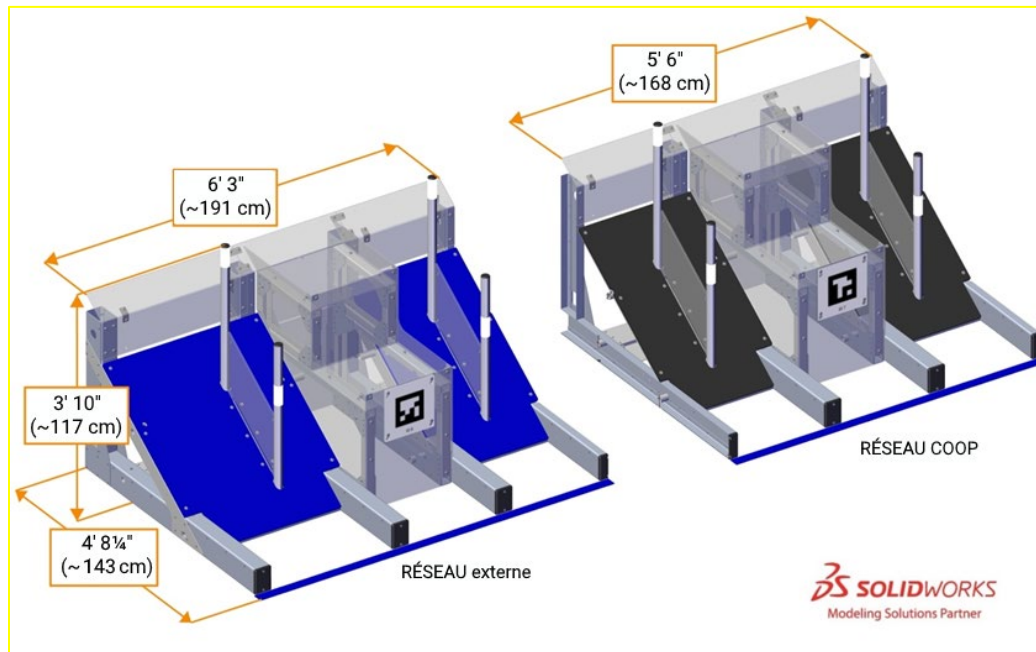
5.5 RÉSEAUX

Figure 5-12 : RÉSEAUX DE L'ALLIANCE BLEUE (cliquer sur l'image pour voir la [vidéo](#))



Un ensemble de 3 RÉSEAUX comportant 2 RÉSEAUX externes et un RÉSEAU de coopération (CO-OP) se trouve en face de chaque MUR D'ALLIANCE adjacent à la balustrade et à la BARRIÈRE. L'**assemblage complet mesure** 18 pi ½ po (~550 cm) de largeur, 4 pi ¼ po (~123 cm) de hauteur, **4 pi 8¼ po (~143 cm)** de profondeur. Une bande de ruban de la couleur de l'ALLIANCE est incluse **dans l'assemblage des** RÉSEAUX et définit son plan avant.

Figure 5-13 : Dimension hors tout d'un RÉSEAU individuel



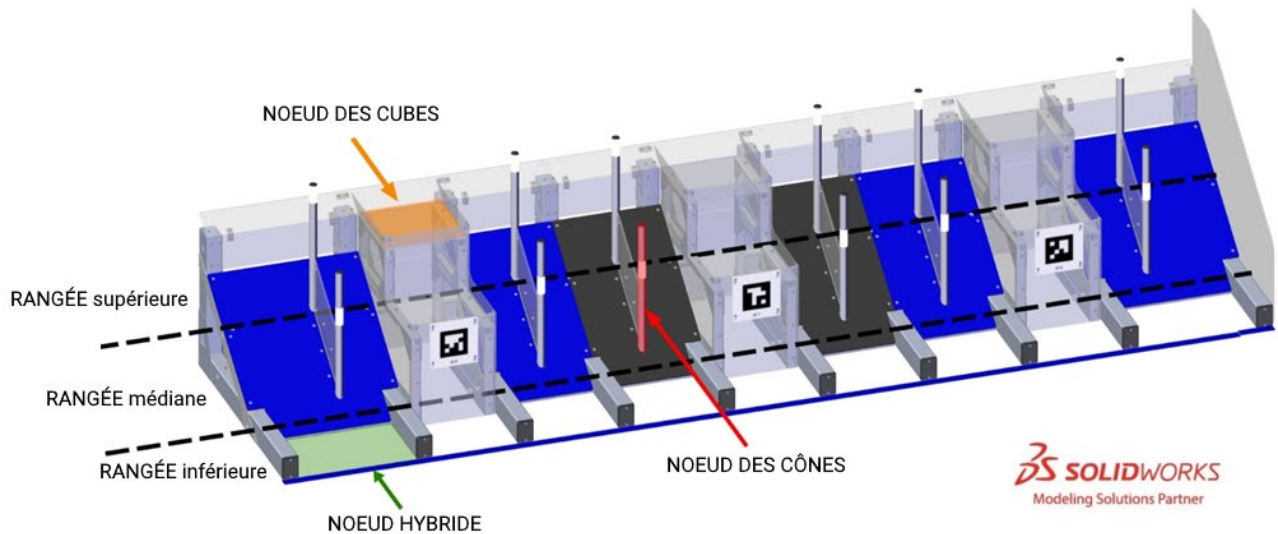
Un RÉSEAU est un assemblage de 3 pi 10 po (~117 cm) de hauteur, 4 pi 8 1/4 po (~143 cm) de profondeur qui inclut la ligne de ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE. Les RÉSEAUX externes mesure 6 pi 3 po (~191 cm) de largeur. Le RÉSEAU COOP mesure 5 pi 6 po (~168 cm) de large.

Chaque RÉSEAU contient 9 emplacements de pointage des PIÈCES DE JEU appelés NŒUDS :

- 3 NOEUDS HYBRIDES
- 2 NOEUDS DE CUBES
- 4 NOEUDS DE CÔNES

Chaque ensemble de RÉSEAUX est divisé en 3 RANGÉES. Une RANGÉE est une série de 9 NŒUDS adjacents placés horizontalement dans ou sur lesquels les PIÈCES DE JEU peuvent être placées et rapporter des points. La RANGÉE du bas comporte 9 NŒUDS HYBRIDES. La RANGÉE médiane et la rangée supérieure consiste respectivement en 6 NŒUDS DE CÔNES et 3 NŒUDS DE CUBES.

Figure 5-14 : NOEUDS et RANGÉES des RÉSEAUX



Un NŒUD HYBRIDE est une surface de tapis de 1 pi 4 po (~41 cm) de profondeur se trouvant dans le RÉSEAU. Les 2 NŒUDS HYBRIDES les plus éloignés de chaque ensemble de RÉSEAUX mesurent 2 pi 1 3/4 po (~65 cm) de largeur et les autres NŒUDS HYBRIDES mesurent 1 pi 6 1/2 po (~47 cm) de largeur. Des séparateurs de 5 po (~13 cm) séparent les NŒUDS HYBRIDES. Une balustrade ou une BARRIÈRE s'étend le long des bords les plus éloignés de droite et de gauche d'un ensemble de RÉSEAUX ce qui limite l'accès aux NŒUDS les plus éloignés.

Chaque NŒUD DE CUBES est une étagère en polycarbonate de 1 pi 6 1/4 po (~46 cm) de largeur et de 1 pi 5 po (~43 cm) de profondeur. Les NŒUDS DE CUBES sont entourés de parois verticales de 3 po (~8 cm) de hauteur à l'exception de la paroi arrière du NŒUD DE CUBES de la RANGÉE supérieure qui est inclinée. La distance entre le tapis du TERRAIN et le dessus d'un NŒUD DE CUBES de la RANGÉE médiane est de 1 pi 11 1/2 po (~60 cm). La distance entre le tapis du TERRAIN et le dessus d'un NŒUD DE CUBES de la RANGÉE supérieure est de 2 pi 11 1/2 po (~90 cm). La face avant d'un NŒUD DE CUBES de la RANGÉE médiane est à 1 pi 2 1/4 po (~36 cm) de la face avant du RÉSEAU. La face avant d'un NŒUD DE CUBES de la RANGÉE supérieure est à 2 pi 7 5/8 po (~80 cm) de la face avant du RÉSEAU.

Chaque NŒUD DE CÔNES est un tube en aluminium de calibre 40 de 1 1/4 po (1,66 po (~4 cm) de diamètre externe) doté d'une prise installée sur le dessus ([Caplugs réf. CCF-RT-13-1](#)). Les NŒUDS DE CÔNES sont perpendiculaires au tapis du TERRAIN. Le dessus d'un NŒUD DE CÔNES de la RANGÉE médiane est à 2 pi 10 po (~87 cm) du TAPIS DU TERRAIN. Le dessus d'un NŒUD DE CÔNES dans la RANGÉE supérieure est à 1 pi 10 3/4 po (~58 cm) de la face avant du RÉSEAU. Le centre du NŒUD DE CÔNES de la RANGÉE supérieure se trouve à 3 pi 3 3/4 po (~101 cm) de la face avant du RÉSEAU. Un panneau en polycarbonate s'étend entre chaque NŒUD DE CÔNES de la RANGÉE médiane et son NŒUD DE CÔNES adjacent de la RANGÉE supérieure. La surface en plastique texturé sous les NOEUDS DE CÔNES fait un angle de ~35° avec le tapis du TERRAIN.

Figure 5-15 : Dimensions du RÉSEAU en vue de dessus

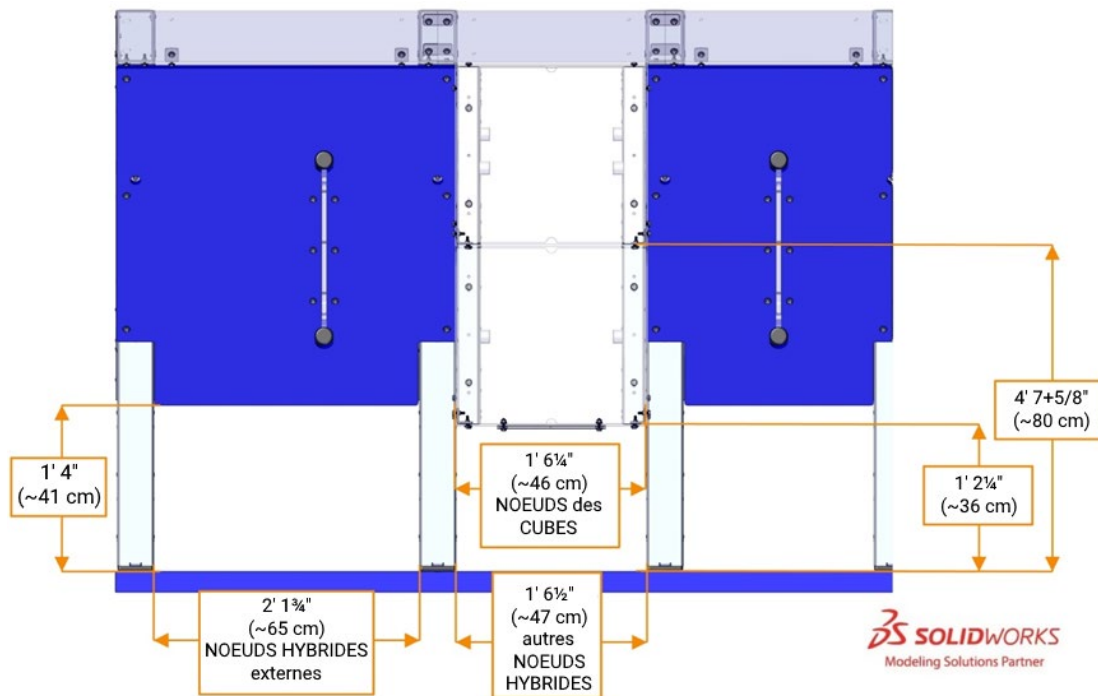
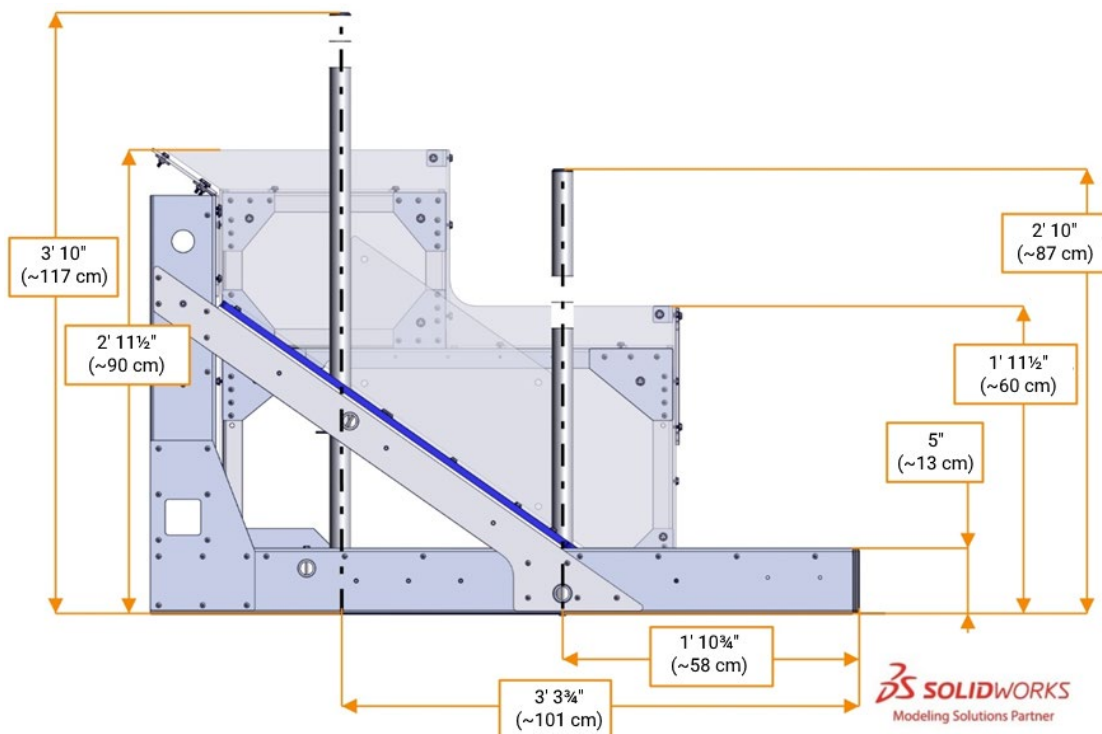


Figure 5-16 : Dimensions du RÉSEAU en vue latérale



5.6 SOUS-STATIONS

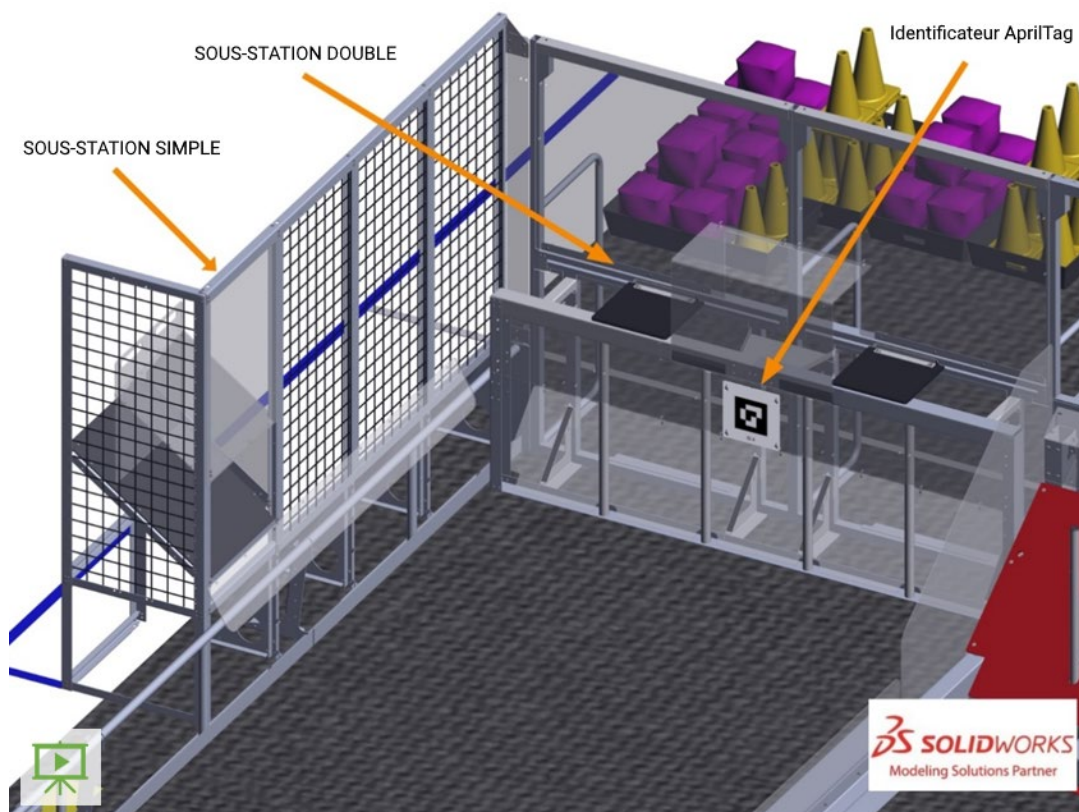
Une SOUS-STATION est un assemblage utilisé par des humains pour faire passer des PIÈCES DE JEU aux ROBOTS ou sur le TERRAIN. Il existe 2 types de SOUS-STATION dans chaque ZONE DE SOUS-STATION : une SOUS-STATION SIMPLE et une SOUS-STATION DOUBLE.

Chaque SOUS-STATION contient un PORTAIL – un volume tridimensionnel par lequel les humains transfèrent les PIÈCES DE JEU aux ROBOTS ou sur le TERRAIN.

Nous sommes conscients que des personnes pourraient avoir besoin de mesures d'adaptation pour pouvoir utiliser les SOUS-STATIONS, veuillez consulter le texte au début de la [section 8 Règles du jeu : humains](#) pour en savoir plus.

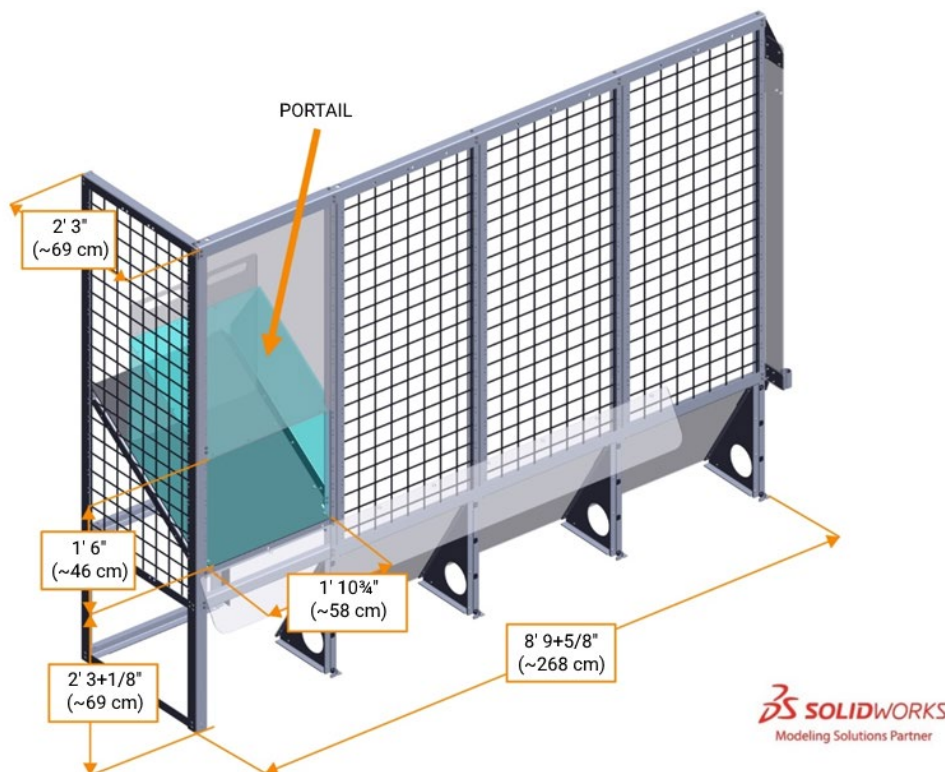
Chaque SOUS-STATION DOUBLE d'une ALLIANCE est fixée au MUR D'ALLIANCE adverse et alignée avec lui. Chaque SOUS-STATION SIMPLE est alignée avec la balustrade.

Figure 5-17 : SOUS-STATIONS (cliquer sur l'image pour voir la [vidéo](#) du terrain)



5.6.1 SOUS-STATION SIMPLE

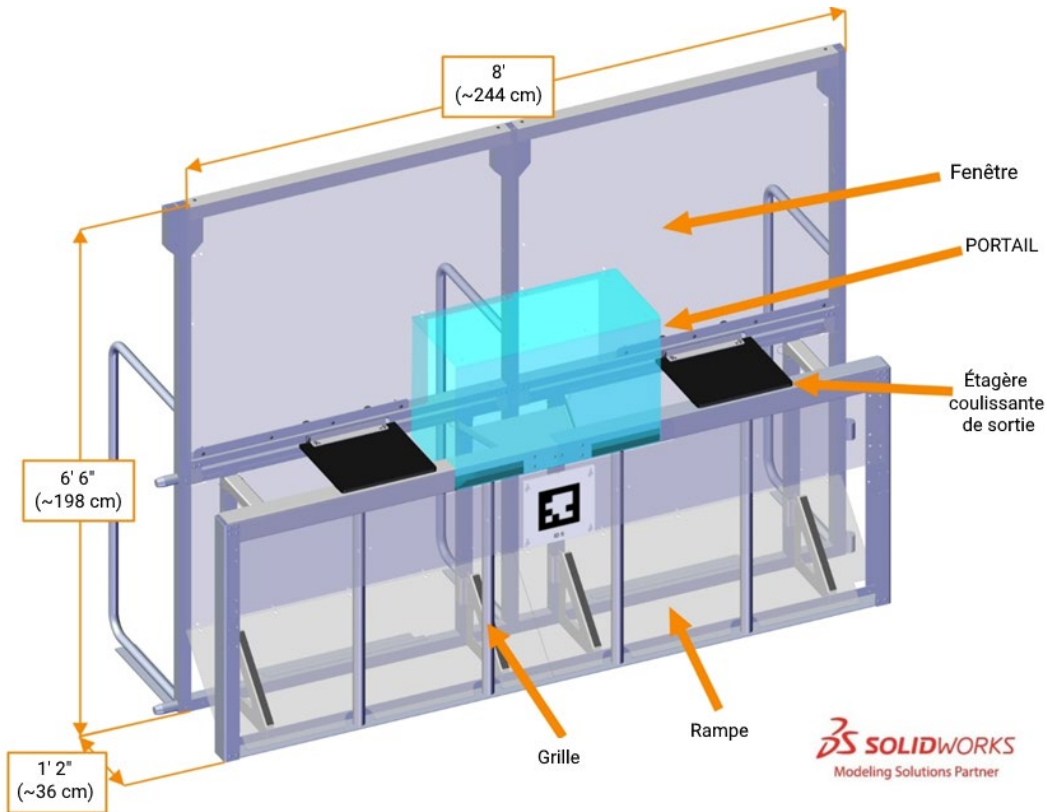
Figure 5-18 : SOUS-STATION SIMPLE



Une SOUS-STATION SIMPLE mesure 8 pi 9⁵/₈ po (~268 cm) de largeur, 6 pi 9³/₄ po (~208 cm) de hauteur, et 2 pi 3 po (~69 cm) de profondeur. La paroi faisant face au TERRAIN de la SOUS-STATION SIMPLE se trouve 3¹/₈ po (~8 cm) derrière la balustrade sur un TERRAIN traditionnel et 4¹/₄ po (~11 cm) derrière la balustrade sur un terrain AndyMark. Chaque SOUS-STATION SIMPLE se compose de panneaux grillagés ([Uline H-6277BL](#)), d'un point de fixation au TERRAIN et d'un assemblage constituant une chute. L'assemblage de la chute est une installation en plastique inclinée par laquelle les PIÈCES DE JEU accèdent au TERRAIN par l'intermédiaire d'un PORTAIL. L'ouverture côté TERRAIN de la chute est à 2 pi 3³/₈ po (~69 cm) du sol, 1 pi 6 po (~46 cm) de hauteur et 1 pi 10³/₄ po (~58 cm) de largeur. Chaque SOUS-STATION SIMPLE inclut un clapet qui retient les PIÈCES DE JEU jusqu'à ce qu'il soit ouvert par un JOUEUR HUMAIN. Le PORTAIL pour la SOUS-STATION SIMPLE est défini par le clapet, la face avant de la SOUS-STATION SIMPLE et les côtés, le dessus et le plastique de la partie inférieure de la chute.

5.6.2 SOUS-STATION DOUBLE

Figure 5-19 : SOUS-STATION DOUBLE



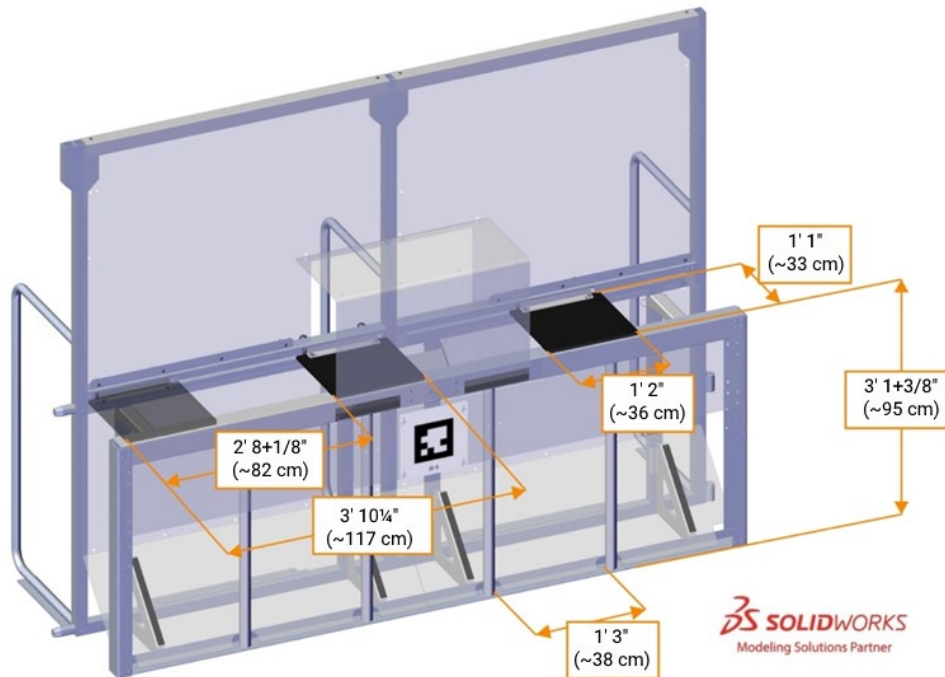
Une SOUS-STATION DOUBLE est un assemblage de 6 pi 6 po (~198 »cm) de hauteur, 8 pi (~244 cm) de largeur qui s'étend de 1 pi 2 po (~36 cm) sur le TERRAIN. Chaque SOUS-STATION DOUBLE contient une grille comportant 5 ouvertures, une rampe, un PORTAIL et 2 étagères de sortie coulissantes.

Les ouvertures de la grille sont définies par des tubes en aluminium de calibre 40 de 1¼ po de diamètre externe de 1,66 po (~4 cm). La distance entre les tubes est de 1 pi 3 po (~38 cm). Une rampe de polycarbonate inclinée d'un angle de 45 degrés s'étend sur la largeur de la SOUS-STATION DOUBLE et s'étend de la grille à l'arrière de la SOUS-STATION DOUBLE.

Le PORTAIL de la SOUS-STATION DOUBLE est le volume contenu entre la fenêtre et la protection en polycarbonate coudée comme indiqué sur la Figure 5-19.

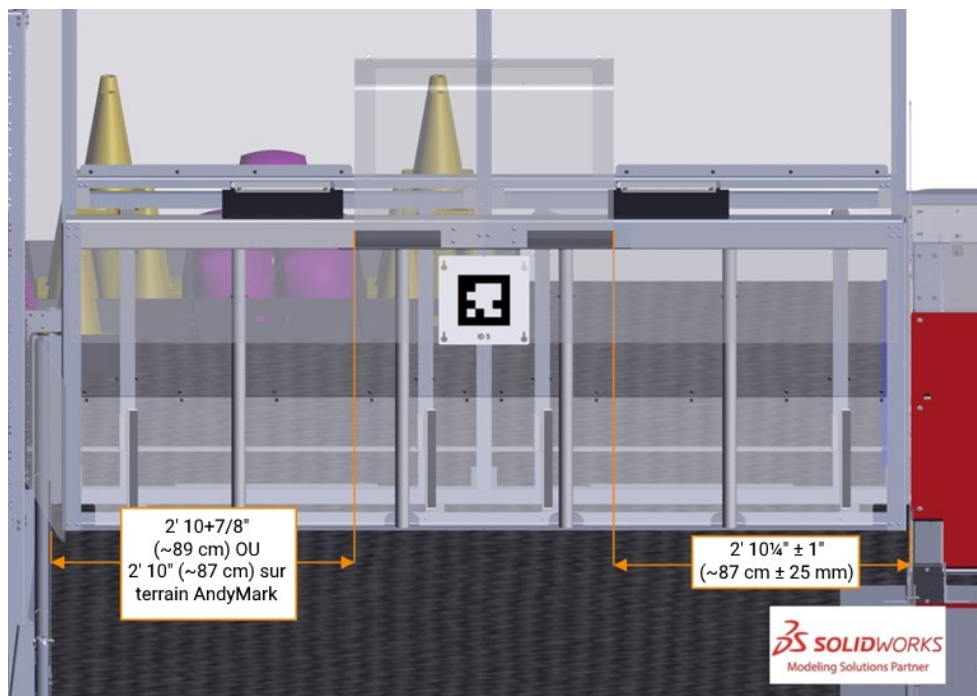
Les étagères coulissantes en HPDE texturé de ½ po (~13 mm) d'épaisseur peuvent être utilisées pour sortir des PIÈCES DE JEU hors du PORTAIL et les rendre accessibles par les ROBOTS. Les étagères sont contrôlées par des JOUEURS HUMAINS à l'aide de poignées. Les étagères mesurent 1 pi 2 po (~36 cm) de largeur, 1 pi 1 po de profondeur (~33 cm) et leur surface supérieure est à 3 pi 1⅜ po (~95 cm) au-dessus du tapis. Chaque étagère peut coulisser du portail à un bord de la DOUBLE SOUS-STATION.

Figure 5-20 : Dimensions de la SOUS-STATION DOUBLE



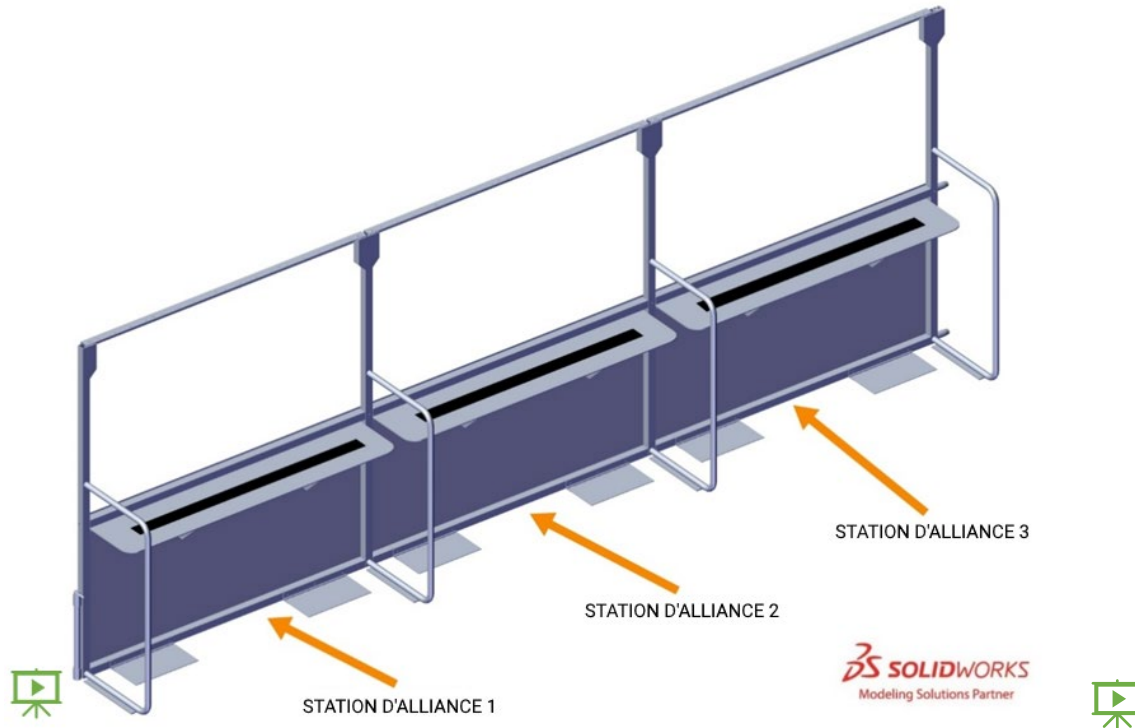
Chaque SOUS-STATION DOUBLE se trouve entre la balustrade et un RÉSEAU. La distance entre le bord du PORTAIL et le RÉSEAU est de 2 pi 10 1/4 po +/- 1 po (~87 cm +/- 25 mm). La distance du bord du PORTAIL à la balustrade est de 2 pi 10 7/8 po (~89 cm) sur un TERRAIN traditionnel ou de 2 pi 10 po (~87 cm) sur un TERRAIN AndyMark comme indiqué sur la Figure 5-21.

Figure 5-21 : Distance entre la SOUS-STATION DOUBLE et les éléments adjacents



5.7 MURS D'ALLIANCE

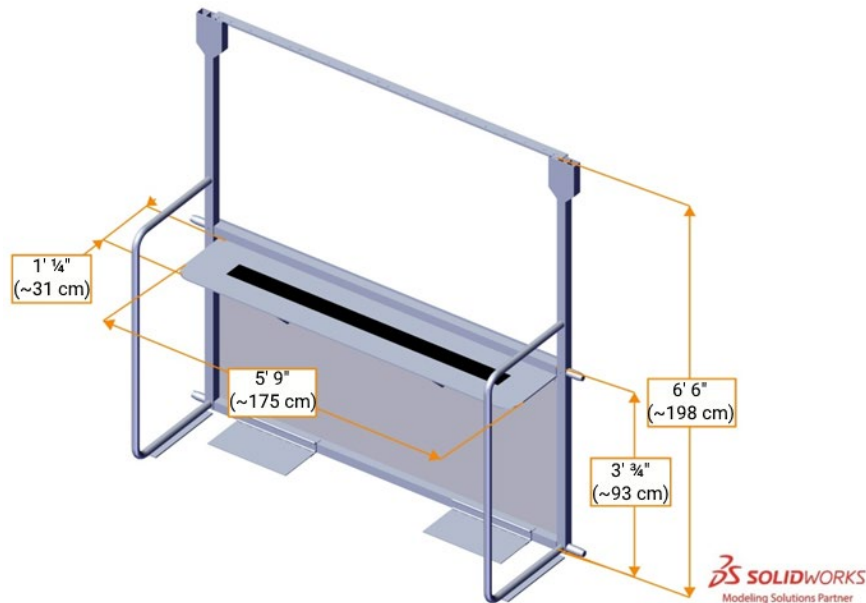
Figure 5-22 : MUR D'ALLIANCE (cliquer sur l'image pour voir la [vidéo](#) du terrain)



Le MUR D'ALLIANCE sépare les ROBOTS des membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN dans la ZONE D'ALLIANCE qui comprend 3 STATIONS D'ALLIANCE.

5.7.1 POSTES DE PILOTAGE

Figure 5-23 : Dimensions du POSTE DE PILOTAGE



Un POSTE DE PILOTAGE est l'un des trois assemblages d'un MUR D'ALLIANCE derrière lequel une ÉQUIPE-TERRAIN contrôle son ROBOT. Chaque POSTE DE PILOTAGE comprend une base en tôle larmée de 3 pi 3/4 po (~93 cm) de hauteur et surmontée d'un panneau de plastique transparent de 3 pi 6 po (~107 cm) de hauteur et d'un rail supérieur. Une étagère en aluminium sur laquelle sera posée la CONSOLE DE PILOTAGE est fixée à chaque POSTE DE PILOTAGE. Elle mesure 5 pi 9 po (~175 cm) de largeur et 1 pi 1/4 po (~31 cm) de profondeur. Une bande Velcro (face « boucles ») de 4 pi 6 po (~137 cm) de longueur par 2 po (nominal) de largeur fixée le long de la ligne médiane de l'étagère peut servir à bien fixer la CONSOLE DE PILOTAGE sur l'étagère.

Un plan incliné peut être disponible aux tournois pour les membres des ÉQUIPES-TERRAIN qui ont une mobilité réduite. Il est spécialement conçu pour permettre une utilisation individuelle d'un fauteuil roulant pour accéder à l'étagère du POSTE DE PILOTAGE ou pour avoir un bon champ de vision sur le terrain ; cette mesure d'adaptation est cependant disponible pour toute personne ayant un problème d'accessibilité. Les équipes concernées devraient parler au Conseiller technique de FIRST (FTA) avant que le début des MATCHS pour faire en sorte que cette mesure soit offerte pour chacun de leurs MATCHS.

Ce plan incliné est disponible à de nombreux tournois régionaux. Pour toute question, communiquer avec le [Program Delivery Partner](#).

Chaque POSTE DE PILOTAGE contient les composants suivants pour les ÉQUIPES-TERRAIN :

- Un câble Ethernet qui se branche au port Ethernet de la CONSOLE DE PILOTAGE et assure la connectivité au Système de gestion du TERRAIN (FMS).
- Une prise de courant 120 VCA NEMA 5-15R (prise US standard) qui se trouve sur chaque étagère du POSTE DE PILOTAGE. Elle est protégée par son propre disjoncteur de 2 A et peut servir à l'alimentation électrique de la CONSOLE DE PILOTAGE. Les ÉQUIPES-TERRAIN sont responsables du contrôle de leur consommation en courant, car un disjoncteur déclenché dans la prise ne

constitue pas une FAUTE D'ARÈNE. Pour certains tournois dans des endroits qui n'utilisent pas les prises NEMA 5-15, les organisateurs peuvent installer des adaptateurs de prise adaptés qui seront utilisés tout au long du tournoi.

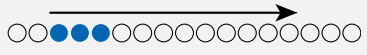
- Un bouton d'arrêt d'urgence qui se trouve sur le côté gauche de l'étagère du POSTE DE PILOTAGE et qui peut servir à désactiver un ROBOT en cas d'urgence.
- Un panneau d'équipe qui indique le numéro de l'équipe et qui se trouve en haut de chaque POSTE DE PILOTAGE.
- Une colonne de DEL d'équipe qui indique la couleur de l'ALLIANCE, l'état du ROBOT et l'état du bouton d'arrêt d'urgence et qui est centrée en haut de chaque POSTE DE PILOTAGE.
- La colonne inclut 2 DEL identiques d'état du ROBOT de la couleur de l'ALLIANCE au-dessus d'une troisième DEL ambre d'arrêt d'urgence. Les états d'éclairage de la DEL sont les suivants :
 - DEL de l'état du ROBOT
 - Continu : indique que le ROBOT est connecté et activé. Cela ne se produit que pendant un MATCH.
 - Clignotant : indique que le Système de gestion du terrain (FMS) est pré-réglé pour le MATCH et que le ROBOT n'est pas encore connecté ou que, durant un MATCH, le ROBOT correspondant est DÉSACTIVÉ, a perdu sa connexion ou le bouton d'arrêt d'urgence a été activé.
 - Éteint : indique que le ROBOT est connecté et DÉSACTIVÉ avant le début du MATCH. Cet éclairage est aussi éteint quel que soit l'état de la connexion du ROBOT une fois le MATCH terminé.
 - DEL d'arrêt d'urgence
 - Continu : Le ROBOT est DÉSACTIVÉ par actionnement du bouton d'arrêt d'urgence ou du bouton d'arrêt d'urgence du TERRAIN, ou par le marqueur par l'intermédiaire du FMS.
 - Éteint : Le ROBOT n'est pas DÉSACTIVÉ par le TERRAIN.
- Une guirlande de nœuds DEL décrits dans [Guirlandes de DEL du POSTE DE PILOTAGE](#).
- Un chronomètre (dans le POSTE DE PILOTAGE 2 uniquement) qui indique le temps officiel restant du MATCH et des TEMPS MORTS et qui est repéré par du ruban adhésif blanc sur son bord inférieur.
- Matériel et câblage du Système de gestion du TERRAIN (FMS) : situés pour la plupart sous l'étagère du POSTE DE PILOTAGE 2.

5.7.1.1 **GUIRLANDES de DEL du POSTE DE PILOTAGE**

Une guirlande de nœuds DEL est installée en bas de chaque cadre de fenêtre du POSTE DE PILOTAGE. La guirlande est utilisée pour communiquer des informations de sécurité du TERRAIN, l'état du MATCH et la progression du RÉSEAU.

Si la guirlande lumineuse est entièrement verte, le TERRAIN est sécuritaire pour les humains.

Tableau 5-2 : États de la guirlande du RÉSEAU (cliquer sur l'image pour voir la [vidéo](#) du terrain)

État de la guirlande	Critères	Exemple
Éteinte	Hors d'un MATCH : le TERRAIN est prêt Pendant le MATCH : critère de pointage de la PIÈCE DE JEU non atteint	
Verte	L'ARBITRE en chef a déterminé que le TERRAIN est sécuritaire pour les humains	
Couleur d'ALLIANCE (s'illumine de gauche à droite vu du POSTE DE PILOTAGE)	LIEN marqué (1 LIEN = 20 % allumés, 2 LIENS = 40 % des lampes allumés, etc.)	
4 nœuds extérieurs jaunes	ARRIMÉ ou CONNECTÉ marqué pendant la période AUTO	
Couleur d'ALLIANCE et 5 nœuds blancs au centre	Critère de BONUS DE DURABILITÉ atteint	
Couleur magenta (s'illumine de gauche à droite, POSTE DE PILOTAGE du centre seulement)	Critère de BONUS DE COOPÉTITION atteint	
Blanc	Dans les 3 secondes suivant la fin des périodes AUTO ou TELEOP	
Couleur d'ALLIANCE oscillante pendant 3 secondes	Période de FIN DE MATCH	

Répartition des DEL allumées au fur et à mesure que les ALLIANCES marquent des points au cours du match.

Figure 5-24 : Exemple de répartition des DEL de l'ALLIANCE BLEUE – CONNECTÉ en mode AUTO avec 1 LIEN réussi

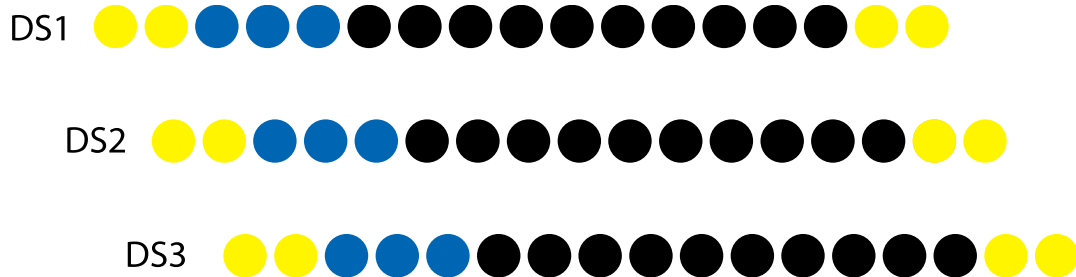
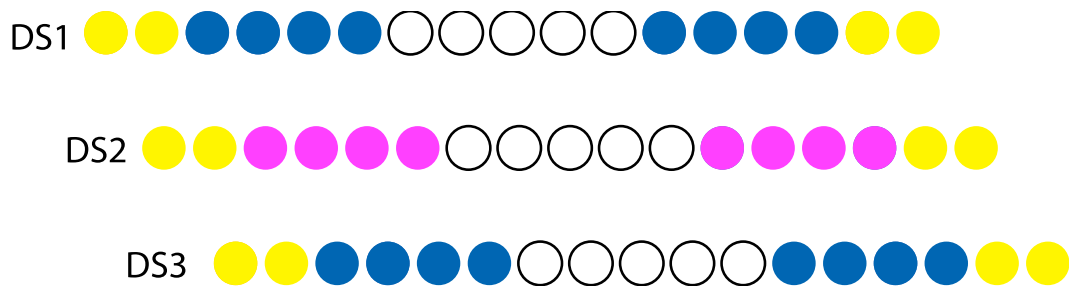


Figure 5-25 : Exemple de répartition des DEL de l'ALLIANCE BLEUE – CONNECTÉ en mode AUTO, 4 LIENS et BONUS COOPÉTITION obtenus

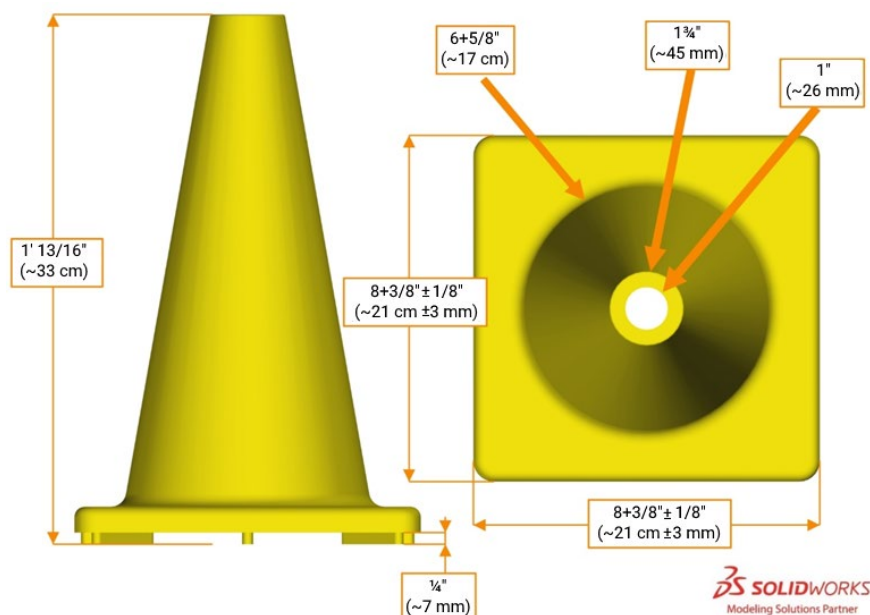


5.8 PIÈCES DE JEU

Il y a deux types de PIÈCES DE JEU : des CÔNES et des CUBES

5.8.1 CÔNE

Figure 5-26 : CÔNE



Chaque CÔNE est un cône de signalisation en élastomère jaune de 1 pi¹³/₁₆ po (33 cm) qui pèse 1 lb 7 oz (~653 g). Chaque CÔNE a une base carrée de 8³/₈ po (~21 cm) +/- ¹/₈ po (~3 mm) muni de pieds de ¹/₄ po de hauteur (~7 mm). Le cône de signalisation en élastomère est fabriqué par Flaghouse (Réf. 4158) et vendu par AndyMark, Réf. am-4700_sync.

5.8.2 CUBE

Figure 5-27 : CUBE



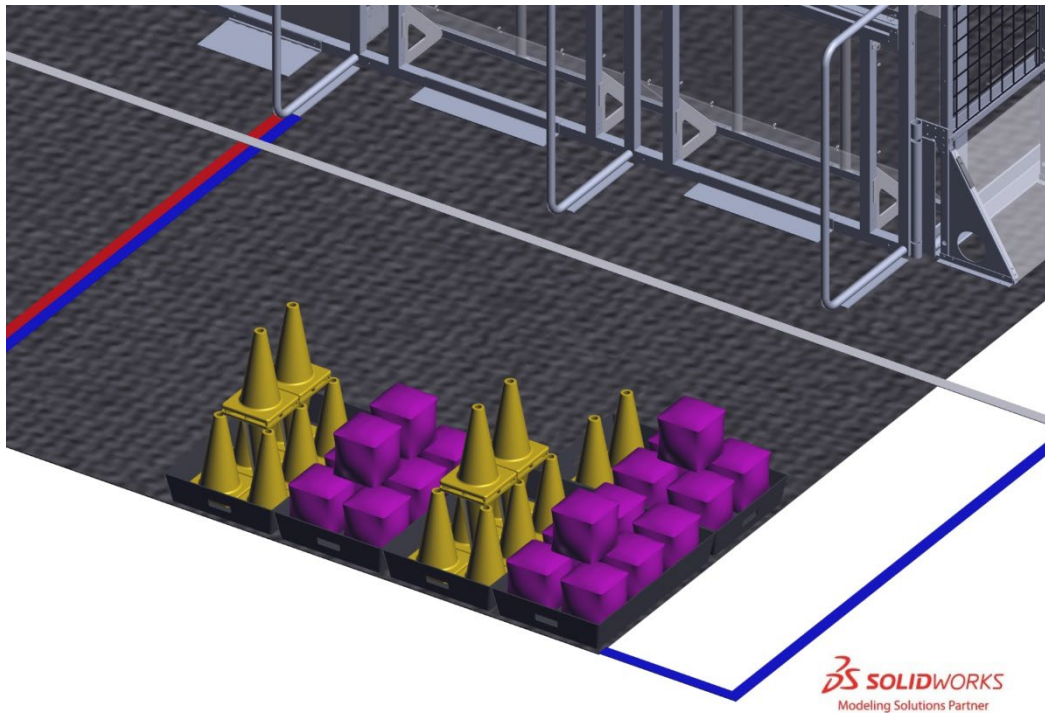
Chaque CUBE en tissu PVC violet est marqué d'un logo *FIRST*, comme indiqué sur la Figure 5-27. Un CUBE est de forme cubique, gonflé de diamètre 9 ¹/₂ po (~24 cm) +/- ¹/₄ in. (~6 mm). Un CUBE a des coins arrondis, peut ne pas avoir de surfaces planes et la longueur, la largeur et la hauteur des côtés peuvent être différentes. Un CUBE pèse 2,5 oz (~71 g). Le cube gonflable est une version modifiée d'un produit fabriqué par Flaghouse (Réf. 17810) et vendu par AndyMark, Réf. am-4700_bpc. On s'attend à ce que les CUBES subissent une certaine usure au cours des MATCHS et de petits trous peuvent être couverts de ruban électrique. Le personnel du TERRAIN utilise un appareil pour déterminer si un CUBE respecte les dimensions comme indiqué dans cette [vidéo](#).

Notez que l'article Flaghouse Réf. 17810 n'est pas identique à un CUBE. L'article Flaghouse varie en couleur et inclut des pochettes transparentes sur ses six faces, ce qui n'est pas le cas d'un CUBE.

5.8.3 Supports des PIÈCES DE JEU

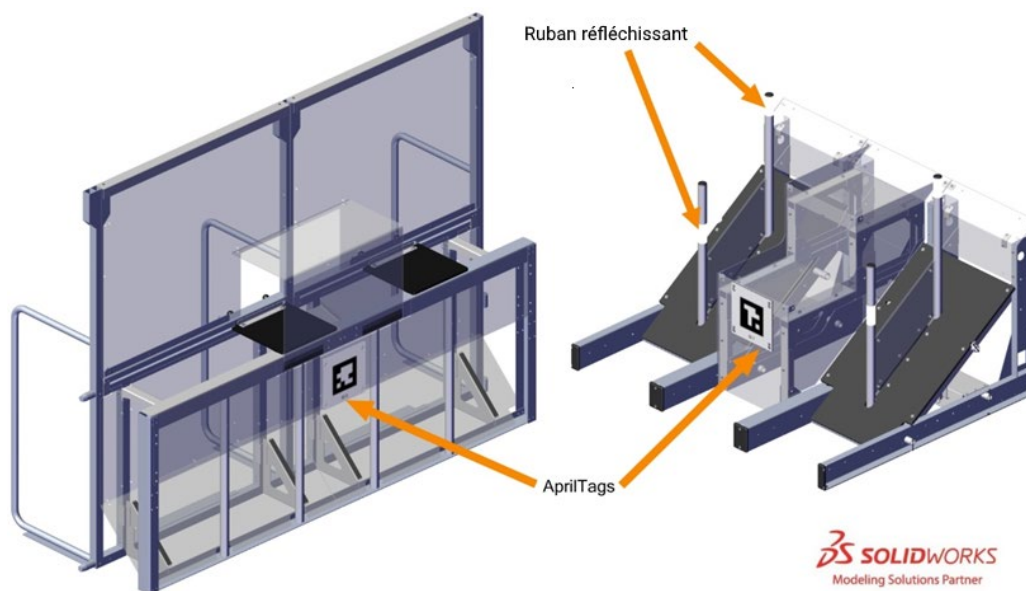
Des PIÈCES DE JEU qui se trouvent au début du MATCH dans la ZONE DE SOUS-STATION sont stockées dans des contenants ([pièce Uline Réf. S-24135](#)) situés le long du bord arrière de chaque ZONE de SOUS-STATION.

Figure 5-28 : Supports des PIÈCES DE JEU



5.9 Cibles de vision

Figure 5-29 : Cibles de vision sur un RÉSEAU et une SOUS-STATION DOUBLE



Les cibles de vision se trouvent sur chaque RÉSEAU et SOUS-STATION DOUBLE. Il y a deux types de cibles de vision :

- bande réfléchissante et
- AprilTags.

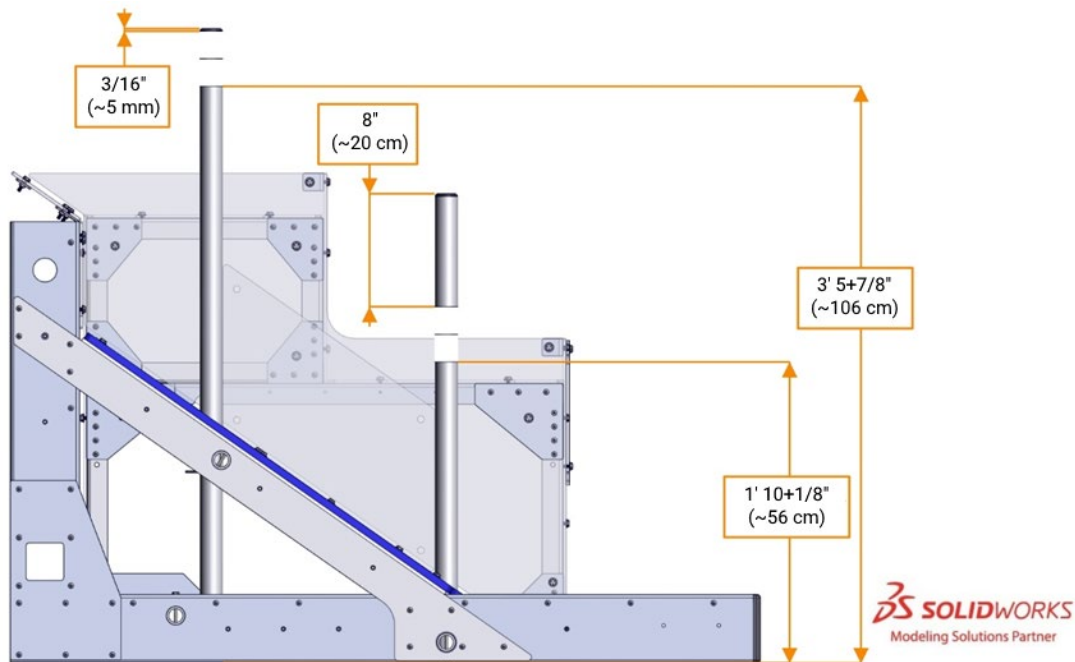
Des échantillons de matériaux réfléchissants sont inclus dans chaque kit de lancement.

5.9.1 Ruban réfléchissant

Les cibles de vision réfléchissantes sont constituées de bandes blanches de 2 po (~5 cm) d'épaisseur du [marquage flexible à lentilles prismatiques pour véhicule Diamond Grade 3M 973-10](#) et chaque NŒUD DE CUBES en est muni.

Une partie de 4 po (~10 cm) de hauteur de chaque NŒUD DE CÔNES est entourée d'une bande réfléchissante. Cette bande réfléchissante se trouve à $\frac{3}{16}$ po (~5 mm) du dessus des NŒUDS DE CÔNES de la RANGÉE supérieure et à 8 po (~20 cm) du haut des NŒUDS DE CÔNES de la RANGÉE médiane. Le bas des cibles se trouve ainsi à 3 pi 5 $\frac{7}{8}$ po (~106 cm) et à 1 pi 10 $\frac{1}{8}$ po (~56 cm) du tapis du TERRAIN comme indiqué sur la Figure 5-30. Notez que la bande réfléchissante est censée être cachée si un CÔNE est sur le NŒUD DE CÔNES.

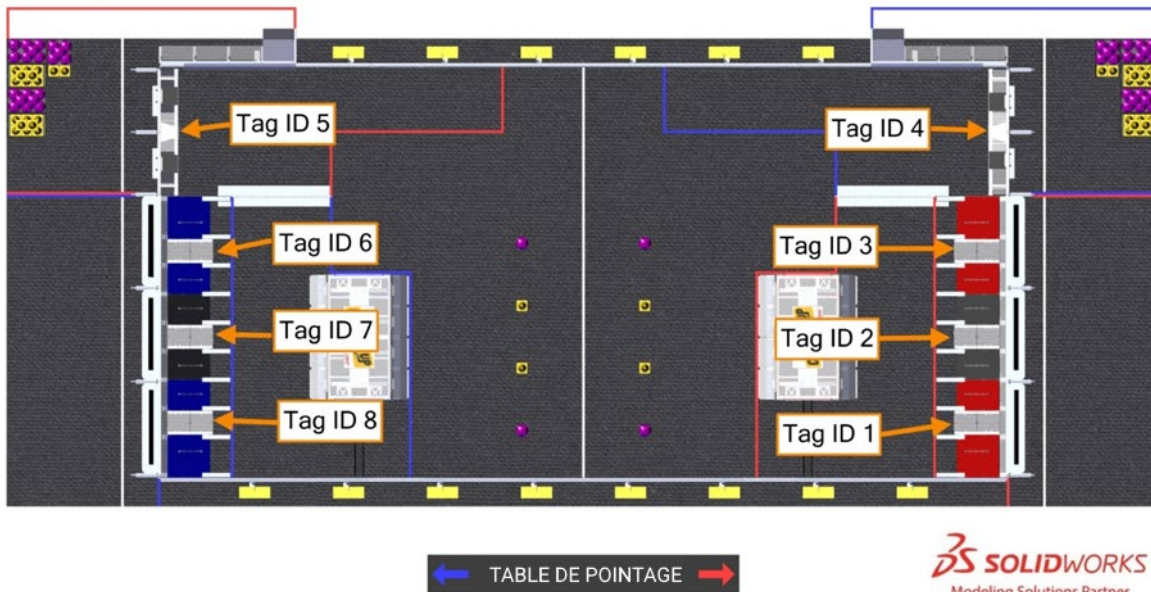
Figure 5-30 : Bande rétro réfléchissante du RÉSEAU



5.9.2 AprilTags

Les AprilTags sont des cibles carrées de 8 po (~20 cm) situées sur la SOUS-STATION DOUBLE et les RÉSEAUX. Il y a 8 marqueurs uniques sur le TERRAIN, comme indiqué sur la figure 5-31.

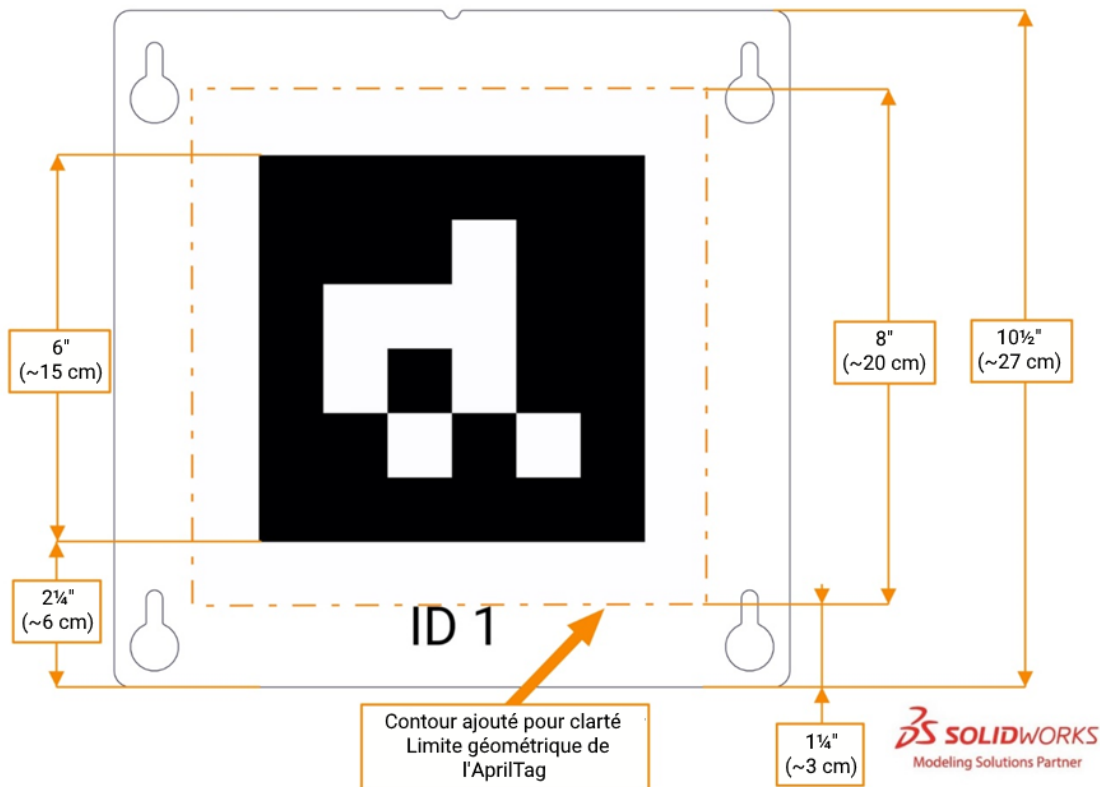
Figure 5-31 : Emplacements des AprilTags



Tous les marqueurs sont de la série 16h5, ID 1-8. Ces identificateurs AprilTag sont installés et centrés sur un morceau carré de polycarbonate de 10 ½ po (~27 cm). L'étiquette de 8 po (~20 cm) est centrée sur le panneau de polycarbonate, de sorte que le bas de la zone carrée noire centrale soit à 2 ¼ po (~6 cm) du bas du panneau et que le bas de l'étiquette de 8 po (~20 cm) soit situé à 1 ¼ po (~3 cm) du bas du panneau comme indiqué sur la Figure 5-32. Chaque marqueur comporte une étiquette-texte d'identification.

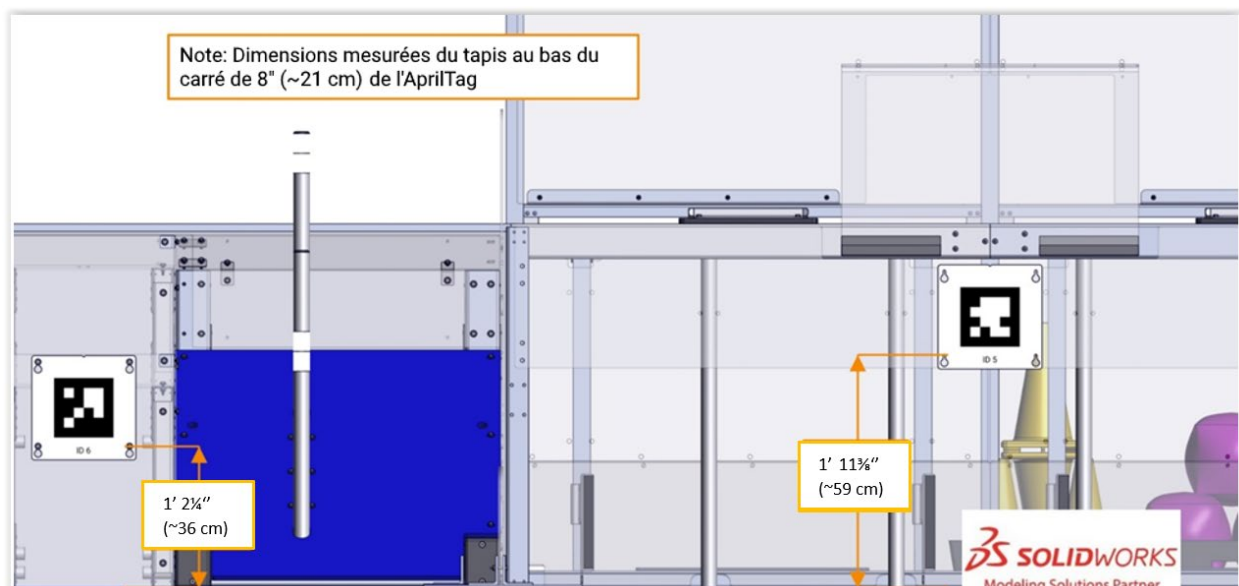
Les AprilTags sont susceptibles de subir de l'usure et du marquage pendant les MATCHS et seront réparés avec du ruban adhésif.

Figure 5-32 : Dimensions de l'AprilTag



Les identificateurs AprilTags du RÉSEAU sont centrés selon la largeur de la face avant des NŒUDS DE CUBES de la RANGÉE médiane et placés de sorte que la distance du tapis au bas de l'AprilTag soit de 1 pi 2 1/4 po (~36 cm). Les identificateurs sur les SOUS-STATIONS DOUBLES sont centrés selon la largeur de l'assemblage et sont installés de sorte que la distance du tapis au bas de l'AprilTag soit de 1 pi 11 3/8 po (~59 cm).

Figure 5-33 : Dimensions du placement des AprilTags



Pour avoir d'autres informations sur l'emplacement des identificateurs, consultez le document [2023 ARENA Layout and Marking Diagram](#). Consultez la page [2023 Playing Field](#) pour avoir une version imprimable des identificateurs.

5.10 Le système de gestion du TERRAIN

Le Système de gestion du terrain (FMS) est le système électronique responsable de la détection et du contrôle du terrain de jeu de la Compétition de robotique **FIRST**. Il englobe tout l'équipement électronique du TERRAIN, y compris les ordinateurs, les écrans tactiles des ARBITRES, le point d'accès sans fil, les capteurs, les colonnes lumineuses, les boutons d'arrêt d'urgence, etc.

Dès qu'une ÉQUIPE-TERRAIN connecte la POSTE DE PILOTAGE qui lui est attribué à sa CONSOLE DE PILOTAGE par le câble Ethernet, le logiciel du poste de pilotage installé sur l'ordinateur de la CONSOLE DE PILOTAGE communique avec le Système de gestion du terrain (FMS). Les ports ouverts disponibles une fois le Système connecté sont indiqués dans le Tableau 9-5.

Il faut noter que le code du ROBOT ne peut pas être déployé lorsque celui-ci est connecté au FMS. Vous trouverez plus de détails sur le Système de gestion du terrain dans le Livre blanc du FMS ([FMS Whitepaper](#)).

Le FMS informe les participants de la progression du MATCH à l'aide de signaux sonores détaillés dans le Tableau 5-3. Il faut noter que ces signaux sonores sont offerts à titre de courtoisie aux participants et qu'ils ne tiennent pas lieu de marqueurs officiels du MATCH. En cas de divergence entre un signal sonore et les chronomètres du TERRAIN, ces derniers font autorité.

Tableau 5-3 : Signaux sonores

Tournoi	Indication du chronomètre	Signal sonore
Début du MATCH	0:15 (pour AUTO)	« Charge de cavalerie »
FIN DE LA PÉRIODE AUTO	0:00 (pour AUTO)	« Buzzer »
Début de la partie télécommandée	2:15	« Trois timbres de cloche »
La FIN DE PARTIE commence	0:30	« Sirène de train »
Fin de MATCH	0:00	« Buzzer »
MATCH arrêté	n/a	« Corne de brume »

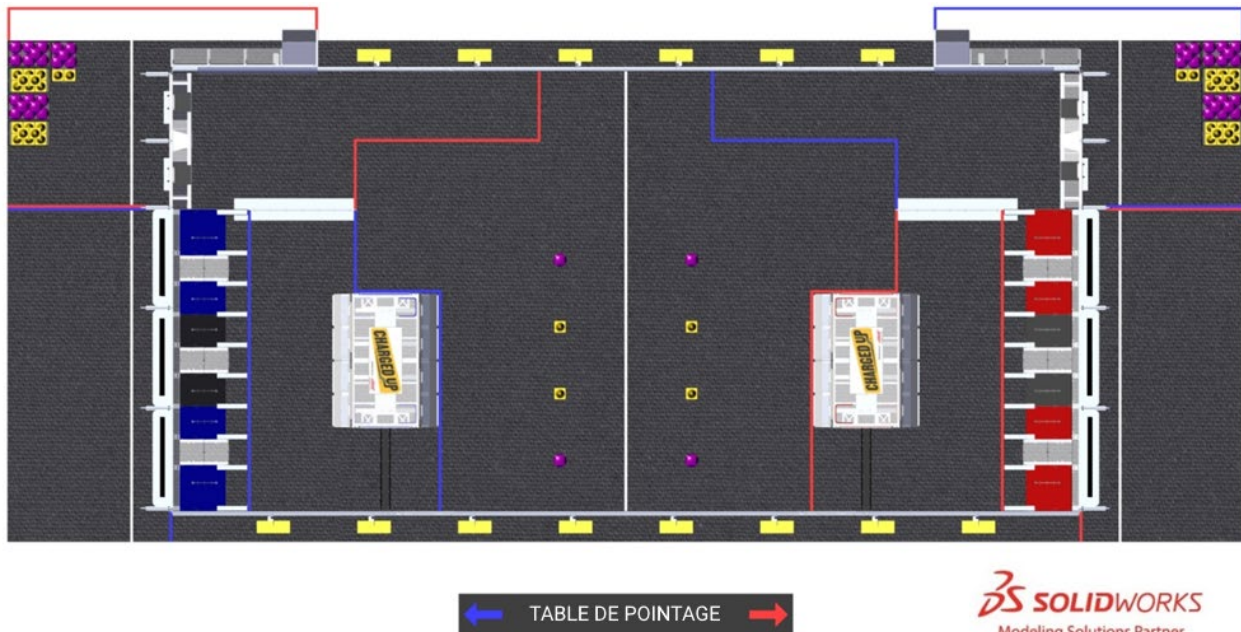


6 MATCH

Pendant le jeu CHARGÉ À BLOC, 2 ALLIANCES (une ALLIANCE est un groupe coopératif d'au plus 4 équipes de la Compétition de robotique FIRST) se rencontrent au cours de MATCHS mis en place et exécutés selon les détails décrits ci-dessous.

6.1 Mise en place

Figure 6-1 : Mise en place pour un MATCH



6.1.1 PIÈCES DU JEU

54 CÔNES et 44 CUBES répartis en parts égales entre les 2 ALLIANCES sont placés comme suit :

- Chaque ALLIANCE peut précharger 1 CÔNE ou 1 CUBE dans chaque ROBOT de sorte qu'il soit complètement porté par ce ROBOT ;
- Chaque ALLIANCE peut placer 4 PIÈCES DE JEU de son choix, **une pour chaque MARQUE D'EMPLACEMENT** entre leur COMMUNAUTÉ et la LIGNE CENTRALE, de telle sorte que chaque PIÈCE DE JEU recouvre ou entoure le centre de sa MARQUE D'EMPLACEMENT (tel que vu du dessus) comme suggéré à la Figure 6-1 ;
 - Si l'équipe ne se décide pas, les CUBES seront placés sur les 2 marques extérieures et les CÔNES sur les 2 marques intérieures ;
- Selon les décisions prises en A et en B, les CÔNES restants (de 20 à 27) et les CUBES restants (de 15 à 22) sont placés dans chacune des ZONES DE SOUS-STATION D'ALLIANCE.

6.1.2 ROBOTS

Chaque ÉQUIPE-TERRAIN place son ROBOT de sorte que ses PARE-CHOCS se trouvent entièrement dans leur COMMUNAUTÉ et selon le critère présenté à [H309](#).

Si l'ordre de placement est important pour une ou l'autre des ALLIANCES, l'ALLIANCE doit en informer l'ARBITRE en chef au cours de la mise en place de ce MATCH. Sur notification, l'ARBITRE en chef demandera aux ALLIANCES d'alterner le placement de tous les ROBOTS. Dans un MATCH de qualification, les ROBOTS sont placés dans l'ordre suivant :

1. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 1 rouge
2. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 1 bleu
3. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 2 rouge
4. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 2 bleu
5. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 3 rouge
6. ROBOT du POSTE DE PILOTAGE 3 bleu

Dans un MATCH de fin de tournoi, la même méthode s'applique et l'ALLIANCE classée dernière place son ROBOT en premier et les ROBOTS sont ensuite placés en alternance.

6.1.3 Humains

Les humains se placent comme suit pour le MATCH :

- A. Les PILOTES et les COACHS se placent dans la ZONE D'ALLIANCE et derrière la LIGNE DE DÉPART.
- B. Les JOUEURS HUMAINS se placent derrière la LIGNE DE DÉPART dans leur ZONE DE SOUS-STATION ou leur ZONE D'ALLIANCE.
- C. Les TECHNICIENS se placent dans la zone désignée près du TERRAIN.

6.2 Période autonome

La première période de chaque MATCH dite autonome (AUTO) correspond aux 15 premières secondes. Au cours de la période AUTO, les ROBOTS fonctionnent indépendamment de toute intervention de l'ÉQUIPE-TERRAIN. Les ROBOTS essaient de placer des PIÈCES DE JEU sur les RÉSEAUX, de sortir de leur COMMUNAUTÉ D'ALLIANCE, de récupérer les PIÈCES DE JEU supplémentaires et de S'ARRIMER sur leur STATION DE RECHARGE ou de s'y CONNECTER avant la fin de la période. Il y a 3 secondes de délai entre les périodes AUTONOME et **TELEOP pour des fins de pointage, tel que décrit à la Section 6.4 Pointage.**

6.3 Période télécommandée

La deuxième période de chaque MATCH dite télécommandée (TELEOP) correspond aux 2 minutes et 15 secondes restantes (2:15). Au cours de cette période, les PILOTES commandent les ROBOTS à distance et récupèrent des PIÈCES DE JEU pour les placer et marquer des points.

Les trente dernières secondes (0:30) de la période TELEOP est la FIN DE LA PARTIE au cours de laquelle les ROBOTS essaient de SE STATIONNER, de S'ARRIMER sur leur STATION DE RECHARGE D'ALLIANCE ou de s'y CONNECTER ou de continuer de marquer des points en plaçant des PIÈCES DE JEU.

6.4 Pointage

Les ALLIANCES remportent des points lorsqu'elles réalisent diverses actions au cours d'un MATCH, notamment en démontrant leur MOBILITÉ, en marquant des points en plaçant des PIÈCES DE JEU sur des RÉSEAUX, en complétant des LIENS, en S'ARRIMANT sur leur STATION DE RECHARGE ou en s'y CONNECTANT, en SE STATIONNANT et en gagnant des MATCHS ou en les finissant à égalité.

Des points sont attribués par des points de MATCH ou des points de classement (PC ou RP pour *ranking points*, qui améliorent le classement des équipes au cours du tournoi de qualification). Ces actions, leurs critères de réussite et leurs valeurs en points sont indiqués tout au long de cette section.

Tous les pointages sont évalués et mis à jour tout au long du MATCH sauf dans les cas suivants :

- A. le calcul des points de STATION DE RECHARGE est réalisé 3 secondes après que le chronomètre d'ARÈNE a indiqué 0 après la période AUTO
- B. Le calcul des points de PIÈCES DE JEU placées dans le RÉSEAU continue jusqu'à encore 3 secondes après que le chronomètre d'ARÈNE a indiqué 0 après la période AUTO
- C. le calcul des points de **STATIONNEMENT et de** STATION DE RECHARGE est réalisé 3 secondes après que le chronomètre d'ARÈNE a indiqué 0 après la période télécommandée TELEOP.
- D. Le calcul des points de PIÈCES DE JEU placées dans le RÉSEAU continue jusqu'à encore 3 secondes après que le chronomètre d'ARÈNE a indiqué 0 après la période télécommandée TELEOP

Si une PIÈCE DE JEU ayant remporté des points en mode AUTO est retirée de son NŒUD au cours de la période télécommandée TELEOP, les points AUTO sont retirés. Si une PIÈCE DE JEU est de nouveau ajoutée dans ce NŒUD, les points correspondant à la PIÈCE DE JEU initiale sont réattribués.

Tous les points sont évalués et comptabilisés par des volontaires humains. Les équipes sont encouragées à faire en sorte qu'il soit évident et non ambigu qu'un ROBOT a atteint les critères.

6.4.1 Pointage dans le RÉSEAU

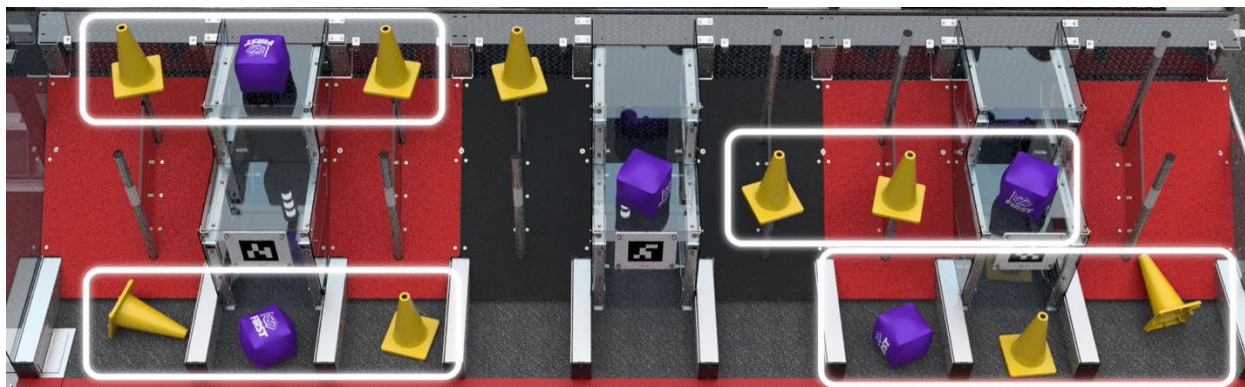
Les ALLIANCES marquent des points en lançant des PIÈCES DE JEU dans des NŒUDS sur leur RÉSEAU. Toutes les PIÈCES DE JEU marquées sur la même RANGÉE rapportent le même nombre de points, comme indiqué dans le Tableau 6-2.

Tableau 6-1 : Critères de pointage des PIÈCES DE JEU

RANGÉE	PIÈCE DE JEU	Critères de pointage
Inférieure	CÔNE or CUBE	Contact avec le tapis du TERRAIN et/ou la BARRIÈRE dans seulement 1 NOEUD HYBRIDE et entièrement contenu dans les RÉSEAUX.
Médiane ou supérieure	CÔNE	Le dessus du NŒUD DE CÔNES est contenu dans le volume défini par la surface conique du CÔNE
Médiane ou inférieure	CUBE	Partiellement ou complètement porté par un NŒUD DE CUBES (quel que soit l'état de gonflement).

Une ALLIANCE gagne 1 LIEN si 3 NŒUDS adjacents dans une RANGÉE contiennent une PIÈCE DE JEU ayant rapporté des points. Une PIÈCE DE JEU contribue seulement à 1 LIEN à la fois. Les LIENS sont évalués de façon à ce que le nombre de LIENS remporté par une ALLIANCE soit optimisé.

Figure 6-2 : Exemples de LIENS



Pour rapporter des points, une PIÈCE DE JEU ne doit pas être portée directement ou indirectement par un ROBOT de l'ALLIANCE.

1 seule PIÈCE DE JEU par NŒUD est prise en compte.

6.4.2 Pointage de la STATION DE RECHARGE

Un ROBOT rapporte des points à son ALLIANCE en S'ARRIMANT sur sa STATION DE RECHARGE ou en s'y CONNECTANT, comme présenté dans le Tableau 6-2.

Un ROBOT est ARRIMÉ s'il est en contact uniquement avec la STATION DE RECHARGE ou d'autres éléments eux-mêmes directement ou indirectement portés par la STATION DE RECHARGE.

Un ROBOT est CONNECTÉ si les deux critères suivants sont respectés :

- A. la STATION DE RECHARGE est À NIVEAU et
- B. tous les ROBOTS DES ALLIANCES en contact avec la STATION DE RECHARGE sont ARRIMÉS.

6.4.3 Valeurs des points

Les valeurs des points pour les actions de CHARGÉ À BLOC sont détaillées dans le Tableau 6-2.

Tableau 6-2 : Valeurs des points pour CHARGÉ à BLOC

Récompense	Points pour...	AUTO	TELEOP	Qual.	Fin de tournoi
MOBILITÉ	chaque ROBOT dont les PARE-CHOCS ont complètement quitté sa COMMUNAUTÉ à un moment de la période AUTO	3			
	placée sur une rangée INFÉRIEURE	3	2		
PIÈCES DE JEU	placée sur une rangée MÉDIANE	4	3		
	placée sur une rangée SUPÉRIEURE	6	5		
LIEN	3 NOEUDS adjacents dans une RANGÉE contiennent des PIÈCES DE JEU rapportant des points.		5		

ARRIMÉ et non CONNECTÉ	chaque ROBOT (1 ROBOT max en mode AUTO)	8	6
ARRIMÉ et CONNECTÉ	chaque ROBOT (1 ROBOT max en mode AUTO)	12	10
STATIONNEMENT	chaque ROBOT dont les PARE-CHOCS sont entièrement contenus dans sa COMMUNAUTÉ mais qui ne respecte pas le critère d'ARRIMAGE.		2
BONUS DE DURABILITÉ	au moins 5 LIENS rapportant des points.		1 point de classement
BONUS DE COOPÉTITION	au moins 3 PIÈCES DE JEU rapportant des points sur chaque RÉSEAU COOP DE L'ALLIANCE.	Le seuil du BONUS DE DURABILITÉ est réduit à 4 LIENS pour les deux ALLIANCES	
BONUS D'ACTIVATION	au moins 26 points de STATION DE RECHARGE remportés au total en mode AUTO et/ou en FIN DE PARTIE.		1 point de classement
Égalité	terminer un MATCH avec le même nombre de points que son adversaire.		1 point de classement
Victoire	terminer un MATCH avec plus de points que son adversaire.		2 points de classement

Une ALLIANCE peut remporter jusqu'à 4 points de classement (RP) par MATCH de qualification, comme décrit dans le Tableau 6-2. Il n'y a pas de points de classement dans les MATCHS de fin de tournoi.

6.5 Infractions aux règles

Toute infraction à une règle entraînera, sauf sur indication contraire, l'attribution d'une ou plusieurs pénalités indiquées dans le Tableau 6-3.

Tableau 6-3 : Infractions aux règles

Pénalité	Description
FAUTE	5 points ajoutés au pointage du MATCH de l'alliance adverse
FAUTE TECHNIQUE	12 points ajoutés au pointage de MATCH de l'alliance adverse
CARTON JAUNE	un avertissement est émis par l'ARBITRE en chef pour comportement inacceptable du ROBOT ou d'un membre de l'équipe ou pour infractions aux règles. L'attribution d'un autre CARTON JAUNE au cours de cette même étape du tournoi entraîne l'obtention d'un CARTON ROUGE.

Pénalité	Description
CARTON ROUGE	Une pénalité attribuée pour comportement inacceptable d'un ROBOT ou d'un membre de l'équipe ou pour des infractions aux règles qui entraînent la DISQUALIFICATION d'une équipe pour le MATCH.
DÉSACTIVÉ	l'état d'un ROBOT ayant reçu la commande de désactiver toutes les sorties et le ROBOT est inutilisable pour le reste du MATCH.
DISQUALIFIÉ	l'état d'une équipe tel qu'elle gagne 0 point de MATCH et 0 point de classement dans un MATCH de qualification ou que son ALLIANCE gagne 0 point de MATCH dans un MATCH de fin de tournoi.

La Compétition de robotique *FIRST* utilise 3 mots pour qualifier les règles et les infractions délibérées. Ces termes donnent des indications générales pour décrire les repères utilisés dans le programme. L'objectif n'est pas que les ARBITRES chronomètrent le temps pendant ces périodes.

- **MOMENTANÉE** décrit les infractions de règle qui surviennent pendant moins d'environ 3 secondes.
- **CONTINUE** décrit les infractions de règle qui surviennent plus longtemps que 10 secondes.
- **RÉPÉTÉE** décrit les infractions de règle qui surviennent plus qu'une fois au cours d'un MATCH.

Voir la [section 11.2.2 CARTONS JAUNES et ROUGES](#) pour avoir plus de détails.

6.5.1 Détails des infractions

Dans ce manuel, nous utilisons diverses formulations relatives aux infractions. Ci-dessous vous trouverez des exemples d'infractions et une explication de la façon dont l'infraction serait évaluée. Les exemples suivants ne représentent pas toutes les infractions possibles, mais plutôt un ensemble représentatif de combinaisons.

Tableau 6-4 : Exemples d'infraction

Exemple d'infraction	Interprétation élargie
FAUTE	En cas d'infraction, une FAUTE est attribuée à l'ALLIANCE en infraction.
FAUTE TECHNIQUE et CARTON JAUNE	En cas d'infraction, une FAUTE TECHNIQUE est attribuée à l'ALLIANCE en infraction. Après le MATCH, l'ARBITRE en chef attribue un CARTON JAUNE à l'équipe en infraction.
Une FAUTE par PIÈCE DE JEU supplémentaire, CARTON JAUNE si inacceptable	En cas d'infraction, un certain nombre de FAUTES est attribué à l'ALLIANCE en infraction ; ce nombre correspond au nombre de PIÈCES DE JEU excédant la quantité permise. De plus, si les ARBITRES déterminent que l'action était inacceptable, l'ARBITRE en chef attribue après le MATCH un CARTON JAUNE à l'équipe en infraction.

Exemple d'infraction	Interprétation élargie
Une FAUTE TECHNIQUE plus une FAUTE TECHNIQUE supplémentaire pour chaque intervalle de cinq (5) secondes pendant lequel la situation n'est pas corrigée	En cas d'infraction, une FAUTE TECHNIQUE est attribuée à l'ALLIANCE en infraction et l'ARBITRE commence à faire le décompte. Son décompte continue jusqu'à ce que le critère d'arrêt du compte soit atteint et pour chaque 5 secondes de cette période, une FAUTE TECHNIQUE supplémentaire est attribuée à l'ALLIANCE en infraction. Un ROBOT qui enfreint ce type de règle pendant 15 secondes recevra un total de 4 FAUTES TECHNIQUES (en supposant qu'aucune autre règle n'a été enfreinte en même temps).
CARTON ROUGE pour l'ALLIANCE	Après le MATCH, l'ARBITRE en chef présente un CARTON ROUGE à l'ALLIANCE en infraction comme suit ; a) Au cours d'un MATCH DE FIN DE TOURNOI, un simple CARTON ROUGE est attribué à l'ALLIANCE. b) Dans tous les autres scénarios, chaque équipe de l'ALLIANCE se voit attribuer un CARTON ROUGE.

6.6 ÉQUIPE-TERRAIN

Une ÉQUIPE-TERRAIN regroupe au maximum 5 personnes d'une même équipe de Compétition de robotique *FIRST* responsables de la performance de l'équipe au cours d'un MATCH. Une ÉQUIPE-TERRAIN à qui l'ALLIANCE peut faire appel pour aider les ROBOTS au cours d'un MATCH de CHARGÉ À BLOC comprend 4 rôles différents. Un seul des 5 membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN peut être un mentor adulte.

L'objectif de donner une définition de l'ÉQUIPE-TERRAIN et d'établir des règles relatives à celle-ci sert à préciser que, à moins de circonstances exceptionnelles, l'ÉQUIPE-TERRAIN est formée de personnes qui participent au tournoi en tant qu'associées de cette équipe et qui sont responsables de la performance de leur équipe et de leur ROBOT au cours du tournoi (une personne peut donc être associée à plus d'une équipe). L'objectif n'est pas de permettre aux équipes d'« adopter » des membres d'autres équipes à des fins stratégiques pour l'équipe qui « prêterait » un membre, celle qui en « emprunterait » un ou leur ALLIANCE (p. ex. un CAPITAINE D'ALLIANCE considère qu'un de ses PILOTES a plus d'expérience qu'un PILOTE de sa première sélection et les équipes se mettent d'accord pour que l'équipe de la première sélection « adopte » ce PILOTE et en fasse un membre de son ÉQUIPE-TERRAIN pour les matchs de fin de tournoi).

Nous n'avons pas adopté une définition plus stricte pour deux (2) raisons. Premièrement, pour éviter une charge administrative supplémentaire aux équipes et aux volontaires du tournoi (p. ex. en exigeant que les équipes présentent des listes officielles que les volontaires des files d'attente devraient vérifier avant d'autoriser l'accès à l'ARÈNE à une ÉQUIPE-TERRAIN). Deuxièmement, pour laisser la possibilité de parer à des circonstances exceptionnelles qui donneraient aux équipes l'occasion de faire preuve de *professionnalisme coopératif* (p. ex. un bus est en retard, un COACH n'a pas de PILOTE et ses voisins de puits acceptent de l'aider en lui prêtant des PILOTES comme membres temporaires de l'équipe jusqu'à ce que le bus arrive).

Tableau 6-5 : Rôles dans l'ÉQUIPE-TERRAIN

Rôle	Description	Max./ ÉQUIPE- TERRAIN	Critère
COACH	un guide ou conseiller	1	un membre de l'équipe, qui doit porter un badge de « COACH »
TECHNICIEN	une ressource pour le dépannage du ROBOT, sa mise en place et son retrait du TERRAIN	1	un membre de l'équipe, qui doit porter un badge de « TECHNICIEN »
PILOTE	un opérateur et contrôleur du ROBOT	3	un ÉLÈVE, qui doit porter un badge « ÉQUIPE-TERRAIN »
JOUEUR HUMAIN	un gestionnaire de PIÈCES DE JEU		

Un ÉLÈVE est un élève de secondaire ou un étudiant de 1^{re} année au cégep ou d'un niveau équivalent au 1^{er} septembre précédent le lancement.

Le TECHNICIEN apporte une aide technique aux équipes pour la mise en place avant le MATCH, la connexion du ROBOT, les pannes de la CONSOLE DE PILOTAGE et le retrait du ROBOT après le MATCH. Certaines de ses responsabilités d'avant-match incluent, sans toutefois s'y limiter :

- la position de la radio du ROBOT, sa connexion électrique et la compréhension de ses témoins lumineux
- la position du roboRIO et la compréhension de ses témoins lumineux
- le nom d'utilisateur et le mot de passe pour la CONSOLE DE PILOTAGE
- le redémarrage du poste de pilotage et du logiciel Dashboard sur la CONSOLE DE PILOTAGE
- un changement dans l'utilisation de la bande passante (p. ex. résolution de la caméra, fréquence d'images, etc.)
- un changement de batterie
- le chargement du système pneumatique

Le TECHNICIEN peut être le membre technique principal de l'ÉQUIPE-TERRAIN, mais nous encourageons tous les membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN à connaître les fonctionnalités de base du ROBOT, comme l'emplacement et le fonctionnement du disjoncteur principal, la connexion et la reconfiguration des manettes de jeu à partir de la CONSOLE DE PILOTAGE, et le retrait du ROBOT du TERRAIN.

6.7 Autres considérations logistiques

Les PIÈCES DE JEU qui sortent du TERRAIN sont remises en place sur le TERRAIN par le PERSONNEL DU TERRAIN (ARBITRES, conseillers techniques FIRST ou autre personnel travaillant près du TERRAIN) approximativement au point de sortie dès que c'est possible de le faire en toute sécurité.

Veuillez noter que les ROBOTS ne doivent pas délibérément faire sortir des PIÈCES DE JEU du TERRAIN (voir [G401](#)).

Il n'y aura pas de FAUTE D'ARÈNE déclarée si le MATCH commence accidentellement avec un nombre incorrect de PIÈCES DE JEU. Des PIÈCES DE JEU endommagées ne sont pas remplacées avant la période suivante de remise en place de l'ARÈNE. Les ÉQUIPES-TERRAIN doivent informer le PERSONNEL DU TERRAIN avant le début du MATCH s'il manque des PIÈCES DE JEU ou si certaines sont abîmées

Une fois le MATCH terminé, si l'ARBITRE EN CHEF juge que le TERRAIN est sécuritaire pour le PERSONNEL DU TERRAIN et les ÉQUIPES-TERRAIN, l'ARBITRE EN CHEF ou son représentant fera passer les DEL au vert et les ÉQUIPES-TERRAIN pourront récupérer leur ROBOT.

En plus des deux minutes et trente secondes (2:30) de jeu, il faut ajouter le temps nécessaire avant et après le MATCH pour la remise en place de l'ARÈNE. Pendant la remise en place de l'ARÈNE, on retire les ROBOTS et les CONSOLES DE PILOTAGE utilisés au cours du MATCH qui vient de se terminer, les ROBOTS et les CONSOLES DE PILOTAGE pour le MATCH suivant doivent alors être placés dans l'ARÈNE par les ÉQUIPES-TERRAIN et le PERSONNEL DU TERRAIN remet en place les éléments d'ARÈNE.



7 RÈGLES DU JEU : ROBOTS

7.1 Restrictions concernant les ROBOTS

G101 * ROBOTS dangereux non autorisés. Les ROBOTS dont le fonctionnement ou la conception sont dangereux ou non sécuritaires ne sont pas autorisés.

Infraction : Si cela arrive avant le MATCH, le ROBOT en défaut ne sera pas autorisé à participer au MATCH. Si cela arrive pendant le MATCH, le ROBOT en défaut sera désactivé.

Voici quelques exemples :

- a. Mouvement incontrôlé qui ne peut pas être arrêté par l'ÉQUIPE-TERRAIN
- b. Pièces de ROBOTS qui « volent » hors du TERRAIN
- c. ROBOTS qui traînent leur batterie
- d. ROBOTS qui s'étendent constamment à l'extérieur du TERRAIN

G102 * Les ROBOTS restent sur le TERRAIN pendant le MATCH. Les ROBOTS et tous les éléments qu'ils contrôlent, p. ex. une PIÈCE DE JEU, ne doivent pas entrer en contact avec quelque chose se trouvant hors du TERRAIN, sauf **un contact MOMENTANÉS** dans les PORTAILS.

Infraction : ROBOT DÉSACTIVÉ

Veuillez tenir compte du fait que des ARBITRES et le PERSONNEL DU TERRAIN travaillant près de l'ARÈNE peuvent se trouver à proximité de votre ROBOT.

G103 * Maintenez vos PARE-CHOCS en position basse. Les PARE-CHOCS doivent être dans la ZONE DE PARE-CHOCS (voir [R402](#)) au cours du MATCH.

Infraction : FAUTE. Si RÉPÉTÉ ou plus long que MOMENTANÉ, ROBOT DÉSACTIVÉ.

G104 * Concevez des PARE-CHOCS robustes. Les PARE-CHOCS ne doivent pas lâcher : ils ne doivent pas perdre complètement de segment, aucun coin (comme défini dans [R401](#)) du CADRE PÉRIPHÉRIQUE du ROBOT ne doit pas être exposé, et le numéro de l'équipe ou la couleur de l'ALLIANCE doivent rester visibles.

Infraction : ROBOT DÉSACTIVÉ

G105 * Concevez un ROBOT robuste. Les ROBOTS ne doivent pas perdre ou laisser intentionnellement des pièces sur le TERRAIN.

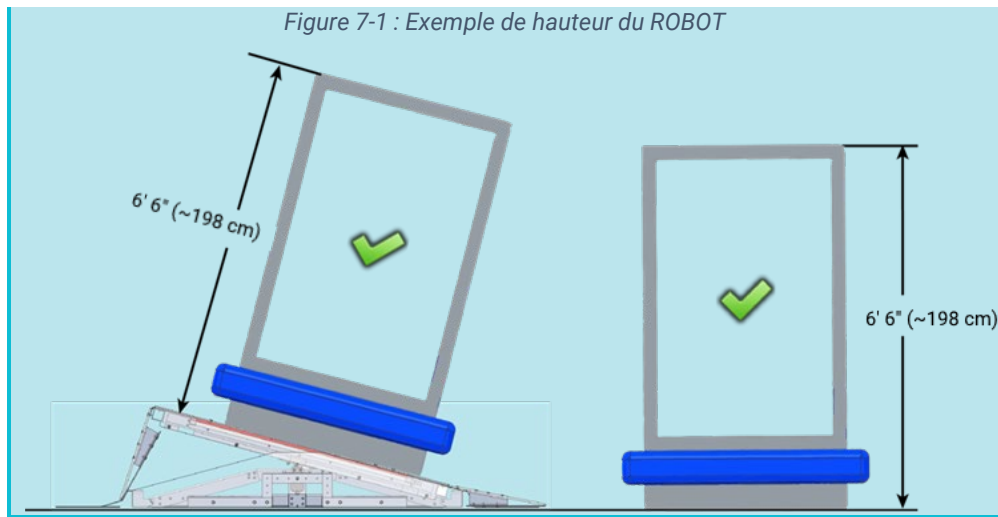
Infraction : CARTON ROUGE

G106 Les grands ROBOTS ne sont pas permis. La hauteur du ROBOT mesurée lorsqu'il est sur un terrain plat ne doit pas dépasser une hauteur de 6 pi 6 po (~198 cm) par rapport au tapis durant le MATCH.

Infraction : FAUTE.

Cette mesure est prévue pour être réalisée comme si le ROBOT est au repos sur le sol plat, pas par rapport à la hauteur du ROBOT à partir du tapis du TERRAIN.

Par exemple, un ROBOT qui est incliné alors qu'il roule sur quelque chose peut dépasser la hauteur limite par rapport à celle au-dessus du tapis de TERRAIN.



G107 Ne pas s'étendre de façon excessive. Les ROBOTS ne doivent pas s'étendre de plus de 48 pi (~122 cm) au-delà de leur CADRE PÉRIPHÉRIQUE. Les extensions MOMENTANÉES et sans conséquences de plus de 48 po (~122 cm) font exception à cette règle.

Infraction : FAUTE. FAUTE TECHNIQUE si l'extension excessive permet de marquer des points de PIÈCE DE JEU. Si l'extension excessive entraîne le blocage par le ROBOT de tous les accès à un ÉLÉMENT DU TERRAIN, CARTON ROUGE.

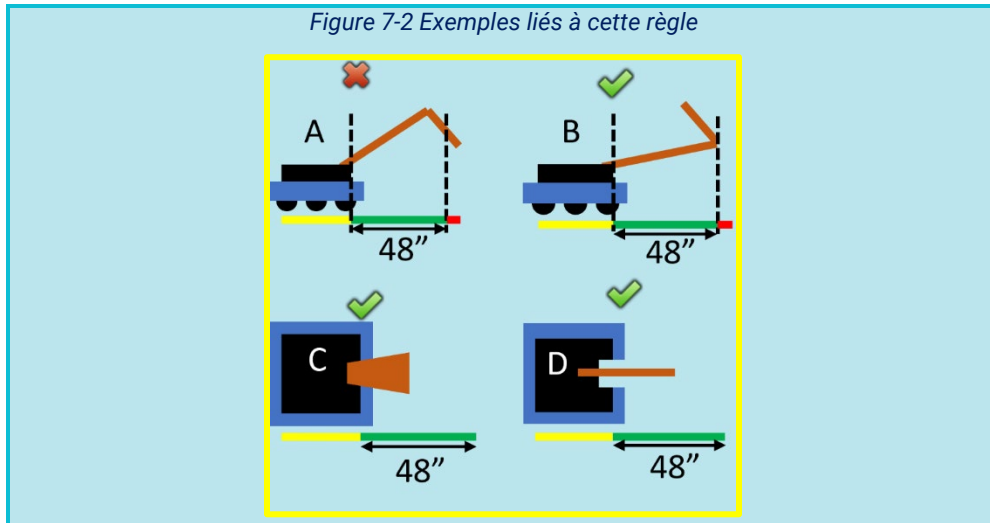
Des extensions MOMENTANÉES et sans conséquence incluent un câble ou une attache de câble qui pend hors du PÉRIMÈTRE DU CADRE, notamment lorsqu'une extension est déployée.

Des exemples de conformité et de non-conformité à cette règle sont présentés à la Figure 7-2.

Les traits jaunes représentent les limites du CADRE PÉRIPHÉRIQUE et sont dessinés selon la même orientation que la CADRE PÉRIPHÉRIQUE du ROBOT. Les traits verts représentent une extension mesurée à partir du CADRE PÉRIPHÉRIQUE qui n'excède pas la limite définie dans la règle. Les traits rouges représentent une extension mesurée à partir du CADRE PÉRIPHÉRIQUE qui excède la limite de cette règle.

- Le ROBOT A enfreint cette règle en raison de son extension qui est trop longue
- Le ROBOT B n'enfreint pas cette règle
- Le ROBOT C n'enfreint pas cette règle
- Le ROBOT D n'enfreint pas cette règle

Figure 7-2 Exemples liés à cette règle



- G108 Pas d'extension dans la zone adverse.** Un ROBOT dont les PARE-CHOCS croisent la ZONE DE CHARGEMENT ou la COMMUNAUTÉ adverses ne doit pas s'étendre au-delà de son périmètre. Les **infractions** qui sont à la fois MOMENTANÉES et sans conséquence font exceptions à cette règle.

Infraction : FAUTE. **FAUTE TECHNIQUE si répété.**

Les exemples d'extensions MOMENTANÉES et sans conséquence incluent un câble ou une attache de câble qui virevolte hors du CADRE PÉRIPHÉRIQUE.

- G109 Ne pas s'étendre dans plusieurs directions.** Les ROBOTS ne doivent pas s'étendre au-delà de leur CADRE PÉRIPHÉRIQUE dans plus d'une direction (c'est-à-dire sur 1 côté du ROBOT) à la fois. **L'extension ne doit pas s'étendre au-delà des projections des limites du CADRE PÉRIPHÉRIQUE de ce côté.** Dans le cadre de cette règle, une STRUCTURE arrondie ou circulaire est considérée comme ayant un nombre de côtés infinis. Les exceptions à cette règle sont :

- A. Les extensions MOMENTANÉES et sans conséquence dans plusieurs directions
- B. Un ROBOT entièrement contenu dans sa ZONE DE CHARGEMENT ou sa COMMUNAUTÉ.
- C. **Un mouvement MOMENTANÉ d'un MÉCANISME d'un côté du CADRE PÉRIPHÉRIQUE à un autre côté adjacent.**

Infraction : FAUTE. FAUTE TECHNIQUE si l'extension permet de marquer des points de PIÈCE DE JEU. Si l'extension entraîne le blocage par le ROBOT de tous les accès à un ÉLÉMENT DU TERRAIN : CARTON ROUGE

Les actions MOMENTANÉES et sans conséquence incluent un câble ou une attache de câble qui pend hors du CADRE PÉRIPHÉRIQUE notamment lorsque l'extension est déployée.

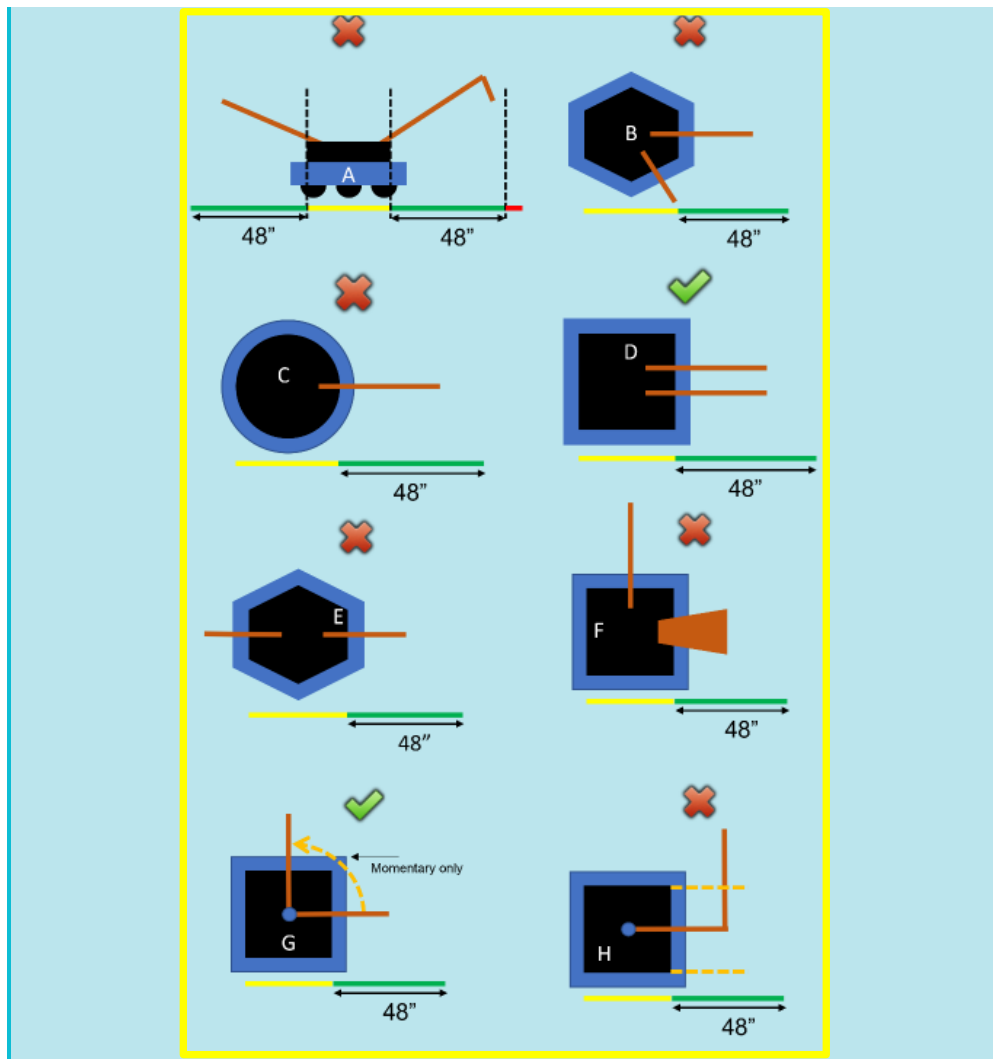
Des exemples de conformité et de non-conformité à cette règle sont présents à la Figure 7-3.

Les traits jaunes représentent les limites du cadre périphérique et sont dessinés selon la même orientation que la CADRE PÉRIPHÉRIQUE du ROBOT. Les traits verts représentent une extension mesurée à partir du CADRE PÉRIPHÉRIQUE qui n'excède pas la limite définie dans la règle. Les traits rouges représentent une extension mesurée à partir du CADRE PÉRIPHÉRIQUE qui excède la limite de cette règle.

Tous les exemples suivants sont légaux dans leur ZONE DE CHARGEMENT et dans leur COMMUNAUTÉ.

- Le ROBOT A enfreint cette règle en raison de son extension dans plus d'une direction
- Le ROBOT B enfreint cette règle en raison de son extension dans plus d'une direction
- Le ROBOT C enfreint cette règle en raison de son extension au-delà d'un nombre infini de côtés et par conséquent une extension sur un arc s'étend sur plusieurs côtés
- Le ROBOT D n'enfreint pas cette règle
- Le ROBOT E enfreint cette règle en raison de son extension dans plus d'une direction
- Le ROBOT F enfreint cette règle en raison de son extension dans plus d'une direction
- Le ROBOT G n'enfreint pas cette règle tant que l'extension n'excède pas la définition de MOMENTANÉE quand il est positionné sur le coin du PARE-CHOCS.
- Le ROBOT H enfreint cette règle car il s'étend au-delà de la projection du côté du CADRE PÉRIPHÉRIQUE.

Figure 7-3 : Exemples de conformité et de non-conformité à cette règle



7.2 Interaction entre ROBOTS

G201 * **N'essayez pas de briser les autres pour vous avantager.** Les stratégies qui visent de façon évidente à forcer l'ALLIANCE adverse à enfreindre une règle ne respectent pas l'esprit de la Compétition de robotique FIRST et ne sont pas permises. Les infractions aux règles forcées de cette façon n'entraînent pas l'attribution d'une pénalité à l'ALLIANCE visée.

Infraction : FAUTE. Si RÉPÉTÉE, FAUTE TECHNIQUE.

Cette règle ne s'applique pas aux stratégies conformes au jeu standard, par exemple,

- un ROBOT de l'ALLIANCE rouge dans sa COMMUNAUTÉ au cours des 30 dernières secondes du MATCH qui entre en contact avec un ROBOT de l'ALLIANCE bleue.
- un ROBOT bleu tente de passer devant la ZONE DE RECHARGE rouge pour rejoindre sa COMMUNAUTÉ, et un ROBOT rouge à proximité tente de l'entraver via un contact défensif et, en conséquence, le ROBOT bleu passe dans la ZONE DE RECHARGE rouge.

- c. un ROBOT bleu tente d'entrer dans sa COMMUNAUTÉ pour marquer une PIÈCE DE JEU et pousse un ROBOT rouge à l'extérieur de la COMMUNAUTÉ bleue dans la COMMUNAUTÉ bleue.

Cette règle requiert un acte délibéré avec possibilité limitée ou inexistante que l'équipe visée évite la pénalité, p. ex. :

- d. forcer le ROBOT adverse à avoir un CONTRÔLE plus long que MOMENTANÉ d'une PIÈCE DE JEU.
e. un ROBOT de l'ALLIANCE bleue, déjà en CONTRÔLE d'une PIÈCE DE JEU, qui pousse un ROBOT de l'ALLIANCE rouge se trouvant entièrement à l'extérieur et éloigné (plus de 4 pieds, par exemple) de la ZONE DE CHARGEMENT bleue dans la ZONE DE CHARGEMENT bleue et l'ARBITRE juge que le ROBOT bleu force délibérément le ROBOT rouge à enfreindre G207.

G202 * Il y a un décompte de 5 secondes pour les BLOCAGES. Les ROBOTS ne peuvent pas BLOQUER un ROBOT adverse plus de 5 secondes. Un ROBOT BLOQUE s'il empêche par contact un ROBOT adverse de bouger directement ou par transitivité (p. ex. contre un élément de TERRAIN). Un ROBOT est considéré comme BLOQUÉ jusqu'à ce que les ROBOTS soient séparés d'une distance d'au moins 6 pi (~183 cm) l'un de l'autre, que l'un des ROBOTS se soit éloigné de 6 pi du point où le BLOCAGE a commencé ou que le ROBOT qui a BLOQUÉ soit lui-même BLOQUÉ, au premier de ces deux événements. Les ROBOTS BLOQUEURS doivent attendre alors au moins 3 secondes avant d'essayer de BLOQUER de nouveau le même ROBOT.

Infraction : FAUTE, plus une FAUTE TECHNIQUE supplémentaire pour chaque intervalle de 5 secondes supplémentaires au cours duquel la situation n'est pas corrigée.

La direction de déplacement souhaitée par une équipe n'est pas prise en considération pour déterminer si un ROBOT est BLOQUÉ ou non.

Si le ROBOT QUI BLOQUE vient à être BLOQUÉ, le décompte du BLOCAGE initial se termine. Sinon, si un ROBOT reBLOQUE le même ROBOT avant les 3 secondes indiquées dans la dernière phrase de cette règle, le décompte par l'ARBITRE reprend à partir du BLOCAGE initial (plutôt que de zéro).

G203 * Ne conspirez pas avec vos partenaires pour bloquer des parties importantes du jeu. Deux ROBOTS ou plus qui semblent selon un ARBITRE collaborer ne doivent pas isoler ou enfermer un composant important du jeu.

Infraction : FAUTE TECHNIQUE, plus une FAUTE TECHNIQUE supplémentaire pour tous les intervalles de 5 secondes pendant lesquels la situation n'est pas corrigée.

Voici des exemples d'infractions :

- couper l'accès à toutes les PIÈCES DE JEU
- isoler tous les adversaires dans une petite zone du TERRAIN
- bloquer tout accès à la ZONE DE CHARGEMENT, et
- bloquer entièrement l'accès à la COMMUNAUTÉ.

Un seul ROBOT bloquant l'accès à une zone particulière du TERRAIN ne constitue pas une infraction à cette règle.

Deux ROBOTS jouant indépendamment en défense sur deux ROBOTS adverses n'est pas une infraction à cette règle.

Il faut noter que les règles [G204](#), [G205](#) et [G206](#) sont exclusives mutuellement. Une seule interaction ROBOT-ROBOT qui enfreint plus d'une de ces règles résulte en une pénalité maximale, et seulement en une pénalité maximale.

G204 * Restez à l'écart des autres ROBOTS. Un ROBOT ne peut pas utiliser un COMPOSANT extérieur à son CADRE PÉRIPHÉRIQUE (sauf ses PARE-CHOCS) pour amorcer un contact avec un ROBOT adverse dans la projection verticale du CADRE PÉRIPHÉRIQUE de ce ROBOT adverse. Tout contact avec un adversaire dans une ouverture de ses PARE-CHOCS ou dans l'espace au-dessus de l'ouverture de ses PARE-CHOCS est une exception à cette règle

Infraction : FAUTE.

Dans le cadre de cette règle, « amorcer un contact » nécessite un mouvement vers un ROBOT adverse.

Dans une collision, il est possible que les deux ROBOTS entreprennent un contact.

G205 *Ce n'est pas de la robotique de combat. Un ROBOT ne peut pas endommager ou entraver le fonctionnement d'un ROBOT adverse d'une des façons suivantes :

- A. de façon délibérée, tel que perçu par un ARBITRE.
- B. quelle que soit l'intention, en entreprenant un contact, **directement ou par transitivité via une PIÈCE DE JEU CONTRÔLÉE par le ROBOT**, dans la projection verticale d'un CADRE PÉRIPHÉRIQUE d'un ROBOT adverse. Un contact entre les PARE-CHOCS ou les COMPOSANTS du ROBOT dans le CADRE PÉRIPHÉRIQUE du ROBOT et les COMPOSANTS dans une ouverture des PARE-CHOCS d'un ROBOT adverse **ou dans l'espace au-dessus d'une ouverture dans le PARE-CHOCS sont des exceptions** à cette règle.

Un dommage ou une avarie fonctionnelle du au contact avec un ROBOT adverse renversé, qui n'est pas perçu par un ARBITRE comme étant délibéré, ne constitue pas une violation de cette règle.

INFRACTION : FAUTE TECHNIQUE et CARTON JAUNE. Si un ROBOT adverse ne peut pas circuler, FAUTE TECHNIQUE et CARTON ROUGE.

La Compétition de robotique **FIRST** peut être une compétition de plein contact et les conditions de jeu peuvent être rudes. Bien que cette règle vise à limiter des dommages sévères aux ROBOTS, les équipes doivent concevoir des ROBOTS robustes.

L'exception à la règle [G205-B](#) signifie effectivement que les ROBOTS présentant des ouvertures dans leurs PARE-CHOCS risquent des dommages par contact dans ces zones.

Voici des exemples d'infraction à cette règle :

- a. Un ROBOT laisse un bras étendu, tourne sur lui-même et frappe de façon non intentionnelle et endommage un COMPOSANT dans la CADRE PÉRIPHÉRIQUE d'un ROBOT adverse proche.
- b. En essayant de changer rapidement de direction, un ROBOT bascule sur deux de ses roues, atterrit sur un ROBOT adverse dont il endommage un COMPOSANT du CADRE PÉRIPHÉRIQUE.
- c. Un ROBOT heurte à grande vitesse et télescope de façon RÉPÉTÉE un ROBOT adverse qu'il endommage. L'ARBITRE en déduit que le ROBOT a délibérément essayé d'endommager le ROBOT adverse.

Voici des façons d'entraver le fonctionnement d'un autre ROBOT :

- d. ouvrir une soupape de décharge de sorte que la pression d'air de l'adversaire chute
- e. couper l'alimentation d'un ROBOT adverse (cet exemple entraîne clairement un CARTON ROUGE puisque le ROBOT ne peut plus rouler)

À la fin du MATCH, l'ARBITRE en chef peut décider d'inspecter visuellement le ROBOT pour confirmer les infractions à cette règle survenues au cours d'un MATCH et annuler l'infraction si les dommages ne peuvent pas être vérifiés.

Dans le cadre de cette règle, « amorcer un contact » implique un mouvement vers un ROBOT adverse.

Dans une collision, il est possible que les deux ROBOTS amorcent un contact.

« Ne pas pouvoir circuler » signifie que, par suite de l'incident, le PILOTE ne peut plus se déplacer à une certaine position dans un temps généralement raisonnable. Par exemple, si un ROBOT ne peut que faire des cercles ou de déplacer extrêmement lentement, le ROBOT est considéré comme ne pouvant plus circuler adéquatement.

G206 * Ne pas renverser ni entraver. Un ROBOT ne peut pas délibérément, tel que perçu par un ARBITRE, s'attacher, faire basculer ou s'emmêler avec un ROBOT adverse.

Infraction : FAUTE TECHNIQUE et CARTON JAUNE. Si CONTINU ou si le ROBOT adverse est incapable de circuler, FAUTE TECHNIQUE et CARTON ROUGE.

Voici des exemples d'infractions à cette règle :

- a. utiliser un MÉCANISME de type cale pour faire basculer les ROBOTS adverses
- b. créer un contact entre PARE-CHOCs avec le ROBOT adverse qui essaie de se remettre droit de lui-même après être tombé, ce qui le fait tomber de nouveau, et
- c. entraîner le basculement d'un ROBOT adverse après qu'il ait commencé à basculer si, selon l'ARBITRE, ce contact aurait pu être évité.

Le basculement dû à une interaction normale entre ROBOTS considéré comme étant non intentionnel par l'ARBITRE ne constitue pas une infraction à cette règle.

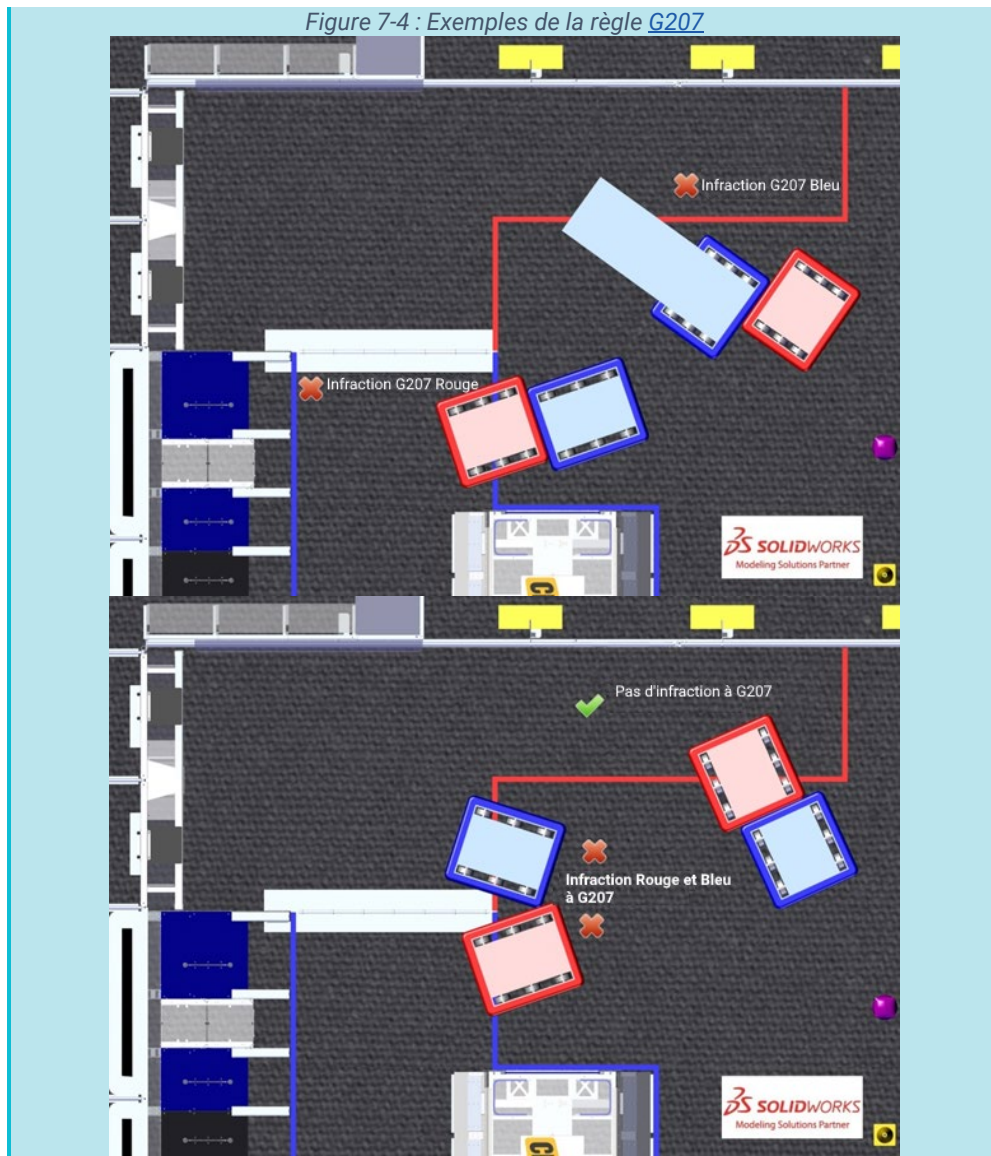
« Ne pas pouvoir circuler » signifie que, par suite de l'incident, le PILOTE ne peut plus se déplacer à une certaine position dans un temps généralement raisonnable. Par exemple, si un ROBOT ne peut que faire des cercles ou de déplacer extrêmement lentement, le ROBOT est considéré comme ne pouvant plus circuler adéquatement.

G207 Droit de passage. Un ROBOT dont une partie se trouve dans la ZONE DE CHARGEMENT ou la COMMUNAUTÉ de l'ALLIANCE adverse ne doit pas entrer en contact avec un ROBOT adverse, peu importe qui entreprend le contact.

Infraction : une FAUTE par occurrence.

Les équipes doivent noter qu'elles prennent de grands risques de FAUTES si elles choisissent d'entrer dans la ZONE DE CHARGEMENT ou la COMMUNAUTÉ de l'ALLIANCE adverse.

Figure 7-4 : Exemples de la règle G207



- G208 Ne grimpez pas les uns sur les autres sauf dans la COMMUNAUTÉ.** Un ROBOT ne doit pas être entièrement porté par un ROBOT partenaire sauf si les PARE-CHOCS du ROBOT partenaire intersectent sa COMMUNAUTÉ.

Infraction : une FAUTE TECHNIQUE par infraction.

- G209 Pendant la FIN DE LA PARTIE, ne pas toucher les ROBOTS touchant leur STATION DE RECHARGE.** Pendant la FIN DE LA PARTIE, un ROBOT ne doit pas entrer en contact directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une PIÈCE DE JEU, avec un ROBOT adverse en contact avec sa STATION DE RECHARGE ou porté par un partenaire en contact avec sa STATION DE RECHARGE, peu importe qui a entrepris le contact. Un ROBOT en contact avec sa STATION DE RECHARGE et partiellement dans la ZONE DE CHARGEMENT adverse n'est pas protégé par cette règle.

*Infraction : le ROBOT adverse touché et les ROBOTS en contact avec leur STATION DE RECHARGE au cours de l'infraction et les partenaires qu'il porte seront considérés comme étant **ARRIMÉS** et tous les ROBOTS ARRIMÉS à la fin du MATCH seront considérés CONNECTÉS.*

7.3 Interaction avec le TERRAIN

G301 Faites attention à ce que vous touchez. Les actions suivantes relatives à l'interaction avec les éléments de l'ARÈNE ne sont pas autorisées pour les ROBOTS et les CONSOLES DE PILOTAGE. Les points A-D excluent les PIÈCES DE JEU.

- A. Saisir
- B. Attraper
- C. S'attacher (incluant l'utilisation du vide ou de bande Velcro pour la fixation au tapis du TERRAIN et excluant l'utilisation du Velcro au POSTE DE PILOTAGE, le branchement à la prise de courant fournie et le branchement du câble Ethernet à la CONSOLE DE PILOTAGE)
- D. Déformer
- E. S'empêtrer
- F. Se suspendre
- G. Endommager

Infraction : Le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée. Si cela se passe pendant un MATCH, FAUTE TECHNIQUE. Si cela se passe pendant un MATCH de façon RÉPÉTÉE ou dure plus longtemps que MOMENTANÉ, CARTON JAUNE. Si l'action est causée par un ROBOT et que l'ARBITRE en chef détermine que d'autres dommages sont susceptibles de survenir, le ROBOT en défaut sera DÉSACTIVÉ. Il peut être nécessaire d'appliquer une mesure corrective (élimination de bords coupants, retrait du MÉCANISME fautif et réinspection) avant que le ROBOT ne soit autorisé à participer aux MATCHS suivants.

On s'attend à ce que les PIÈCES DE JEU s'usent et se détériorent dans des limites raisonnables lorsqu'elles sont manipulées par des ROBOTS, par exemple éraflures ou marques. Le fait d'arracher des morceaux, de causer des éclats, d'arracher ou de causer régulièrement des marques sur des PIÈCES DE JEU constitue des infractions à cette règle

G302 Restez de votre côté avant TELEOP. Avant la période TELEOP, un ROBOT ne doit pas intersecter le volume vertical infini créé par le MUR D'ALLIANCE adverse, la SOUS-STATION DOUBLE du ROBOT, la balustrade et la LIGNE CENTRALE du TERRAIN.

Infraction : FAUTE. En cas de contact avec un ROBOT adverse, FAUTE TECHNIQUE. En cas de contact avec une STATION DE RECHARGE, l'ALLIANCE adverse sera considérée CONNECTÉE et ARRIMÉE à la fin de la période AUTO.

Si une ALLIANCE utilise une PIÈCE DE JEU pour éviter tout mouvement de la STATION DE DÉCHARGE, la règle G402 s'applique aussi.

G303 Ne pas interférer avec des PIÈCES DE JEU adverses en période AUTO. Au cours de la période AUTO, une action de ROBOT ne doit pas entraîner le déplacement de PIÈCES DE JEU placées sur le côté adverse du TERRAIN depuis leurs emplacements de départ.

Infraction : Une FAUTE TECHNIQUE par PIÈCE DE JEU déplacée

G304 Ne pas toucher à la STATION DE RECHARGE de l'ALLIANCE adverse. Les ROBOTS ne doivent pas entraîner ou empêcher le mouvement de la STATION DE RECHARGE adverse, directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une PIÈCE DE JEU. Les cas suivants font exception à cette règle :

- A. mouvement ou empêchement d'un mouvement d'une STATION DE RECHARGE à cause d'une action MOMENTANÉE d'un ROBOT entraînant un mouvement minimal de la STATION DE RECHARGE
- B. un ROBOT forcé d'entrer en contact avec une STATION DE RECHARGE à cause d'un contact avec le ROBOT adverse directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une PIÈCE DE JEU ou d'un autre ROBOT (p. ex. un ROBOT coincé sous la STATION DE RECHARGE intentionnellement ou accidentellement par l'ALLIANCE adverse).

*Infraction : une FAUTE par occurrence. Au cours de la FIN DE PARTIE, les ROBOTS qui touchent leur STATION DE RECHARGE au moment de l'infraction, et tout partenaire qu'ils portent seront considérés **ARRIMÉS** et tous les ROBOTS ARRIMÉS à la fin du MATCH seront considérés **CONNECTÉS**.*

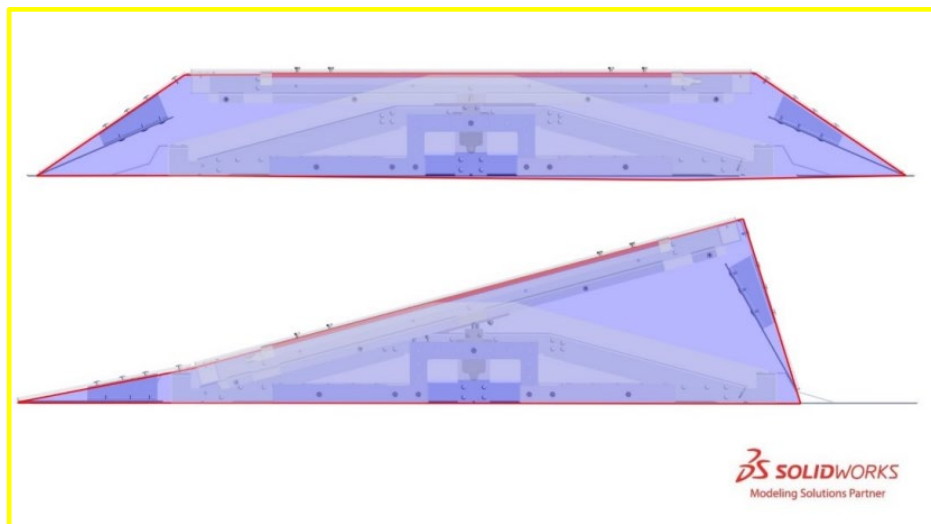
G305 N'interférez pas avec les capteurs. Les équipes ne doivent pas interférer avec le matériel de pointage automatique.

Infraction CARTON ROUGE pour l'ALLIANCE

G306 Ne bloquez pas la STATION DE RECHARGE. Un ROBOT ne doit placer aucune partie de lui-même à l'intérieur de l'assemblage de la STATION DE RECHARGE (c'est-à-dire à l'intérieur du volume défini par ses rampes et sa surface supérieure, tel qu'illustré à la Figure 7-5) dans le but de nuire au fonctionnement de la STATION DE RECHARGE.

Infraction CARTON ROUGE

Figure 7-5 : Le volume intérieur de la STATION DE RECHARGE



7.4 PIÈCES DE JEU

G401 * Ne pas éjecter de PIÈCES DE JEU. Les ROBOTS ne doivent pas éjecter intentionnellement des PIÈCES DE JEU du TERRAIN (directement ou par rebond sur un élément du TERRAIN ou un autre ROBOT).

Infraction : une FAUTE par PIÈCE DE JEU.

- G402 *Utiliser les PIÈCES DE JEU selon les directives.** Les ROBOTS ne doivent pas utiliser délibérément des PIÈCES DE JEU pour faciliter ou amplifier des défis associés aux éléments de TERRAIN.

Infraction : une FAUTE TECHNIQUE par PIÈCE DE JEU.

Voici des exemples :

- bloquer un CUBE sous la STATION DE DÉCHARGE pour faciliter la CONNEXION
- placer un CÔNE sur la STATION DE DÉCHARGE adverse pour compliquer son contrôle.

- G403 Une PIÈCE DE JEU à la fois (sauf dans la ZONE DE CHARGEMENT et dans la COMMUNAUTÉ).** Les ROBOTS complètement hors de leur ZONE DE CHARGEMENT ou de leur COMMUNAUTÉ ne doivent pas CONTRÔLER plus d'une PIÈCE DE JEU directement ou indirectement par l'intermédiaire d'objets.

Un ROBOT CONTRÔLE une PIÈCE DE JEU si :

- la PIÈCE DE JEU est entièrement portée par le ROBOT ou
- le ROBOT déplace intentionnellement une PIÈCE DE JEU à l'endroit choisi ou dans une direction donnée.

Infraction : une FAUTE par PIÈCE DE JEU supplémentaire. Si inacceptable, CARTON JAUNE.

Déplacer une PIÈCE DE JEU pour accéder à une zone du TERRAIN (p. ex. la STATION DE DÉCHARGE) n'est pas considéré comme un déplacement intentionnel jusqu'à un emplacement choisi ou dans une direction donnée.

Voici des exemples d'infraction inacceptable :

- CONTRÔLE simultané de 3 PIÈCES DE JEU
- CONTRÔLE CONTINU de 2 PIÈCES DE JEU ou plus
- CONTRÔLE fréquent de 2 PIÈCES DE JEU ou plus (dans ce contexte, fréquent signifie que la règle est enfreinte plus de 3 fois au cours d'un MATCH).

- G404 Le lancement de PIÈCES DE JEU est uniquement accepté dans la COMMUNAUTÉ.** Un ROBOT ne doit pas lancer de PIÈCES DE JEU sauf si une partie du ROBOT se trouve dans sa propre COMMUNAUTÉ.

Infraction : une FAUTE TECHNIQUE par PIÈCE DE JEU. Des infractions RÉPÉTÉES à cette règle peuvent rapidement aboutir à des CARTONS JAUNE ou ROUGE.

Une PIÈCE DE JEU est considérée comme lancée si elle est tirée dans les airs, lancée au sol ou lancée avec force.

Cette règle n'a pas pour objectif de pénaliser le déplacement normal hors de la COMMUNAUTÉ DE L'ALLIANCE des PIÈCES DE JEU qui reviennent immobiles à une courte distance du ROBOT. Voici des exemples de telles actions :

- Inversion de l'admission entraînant le déplacement d'une PIÈCE DE JEU à une courte distance du ROBOT
- Un ROBOT poussant une PIÈCE DE JEU sur une courte distance pour la rabattre le long du TERRAIN.

- G405 Ne touchez pas aux RÉSEAUX adverses.** Un ROBOT ne doit pas déplacer une PIÈCE DE JEU ayant rapporté des points d'un NCEUD adverse.

Infraction : FAUTE et l'ALLIANCE adverse remporte le Point de classement de BONUS DE DURÉE.



8 RÈGLES DU JEU : HUMAINS

FIRST s'engage pour [l'équité, la diversité et l'inclusion](#) et accepte ainsi des adaptations raisonnables pour les personnes handicapées qui en ont besoin. Si un participant a besoin d'une adaptation au cours d'un tournoi, veuillez vous adresser à un bénévole ou communiquez avec un responsable local avant le tournoi de sorte qu'il puisse bénéficier de l'adaptation.

Les adaptations sont des ajustements qui permettent aux personnes handicapées d'accéder aux installations et de participer au jeu. Elles sont jugées raisonnables si elles n'entraînent pas de complications ni de préoccupations relatives à la sécurité.

8.1 Généralités

H101 * Tenez-vous bien. Tous les membres des équipes doivent rester courtois envers toutes les autres personnes et respecter le matériel des équipes et du tournoi au cours d'un tournoi de la Compétition de robotique FIRST

Infraction : Le comportement fera l'objet d'une discussion avec l'équipe ou l'individu. Les infractions à cette règle peuvent rapidement aboutir à la remise d'un CARTON JAUNE ou ROUGE (La barre à franchir pour considérer un comportement inacceptable ou des infractions répétées n'est pas très élevée).

Voici des exemples de comportements particulièrement indignes qui peuvent entraîner l'exclusion de l'ARÈNE :

- agression, p. ex. jeter un objet qui atteint une personne (même si c'est involontaire)
- menace, p. ex. dire quelque chose comme « si tu ne changes pas d'avis, tu vas le regretter. »
- harcèlement, p. ex. harceler quelqu'un sans nouvelle information une fois qu'une décision a été prise ou une question résolue
- intimidation, p. ex. utiliser un langage corporel ou verbal qui met une autre personne mal à l'aise
- insulte, p. ex. dire à une personne qu'elle ne mérite pas de faire partie de l'ÉQUIPE-TERRAIN
- injurier quelqu'un (contre jurer à voix basse ou envers soi-même)
- crier sur une autre personne de colère ou par frustration.

H102 * Participer avec un seul ROBOT. Chaque équipe inscrite à la Compétition de robotique FIRST ne peut apporter qu'un seul ROBOT (ou « robot », un assemblage ressemblant à un robot équipé d'une grande partie de sa base pilotable, c'est-à-dire de son PRINCIPAL MÉCANISME lui permet de circuler sur un TERRAIN) à un tournoi de la Compétition de robotique FIRST 2023.

« Apporter » un ROBOT (ou robot) à une Compétition de robotique FIRST signifie l'apporter ou l'utiliser au tournoi de sorte qu'il aide votre équipe (p. ex. pour les pièces de rechange, comme support de présentation aux juges ou pour les pratiques).

Bien qu'« une grande partie de sa base pilotable » soit une évaluation subjective, pour les besoins de cette règle, un assemblage dont la base pilotable ne comporte pas de roues/bande de roulement, boîtes de transmission et chaîne/courroie n'est pas considéré comme un « robot ». Si l'un de ces

COMPOSANTS est intégré, l'assemblage est alors considéré comme étant un « robot »

Cette règle n'interdit pas aux équipes d'apporter des robots d'autres programmes FIRST à des fins de présentations pour des prix ou d'exposition dans le puits.

Infraction : Avertissement verbal. Les infractions inacceptables ou répétées seront examinées au cours du tournoi par l'ARBITRE en chef, l'INSPECTEUR en chef des ROBOTS ou le responsable du tournoi.

H103 *Les humains doivent attendre le feu vert. Les membres de l'équipe ne peuvent entrer sur le TERRAIN que si les guirlandes de DEL du POSTE DE PILOTAGE sont vertes, sauf indication contraire d'un ARBITRE ou d'un Conseiller technique FIRST.

Infraction : Avertissement verbal. En cas de récidive à un moment donné du tournoi, CARTON JAUNE.

Les infractions inacceptables à cette règle à laquelle la règle [H201](#) peut s'appliquer incluent sans s'y limiter :

- pousser après la remise en place du TERRAIN une personne qui bloque une porte ouverte pour aller sur le TERRAIN
- ignorer un avertissement interdisant d'aller sur le TERRAIN
- marcher sur le TERRAIN au cours d'un MATCH, et
- entrer sur le TERRAIN et saisir un ROBOT au cours d'un MATCH.

Les infractions à cette règle s'appliquent à toute l'équipe, pas seulement à un individu en particulier. Par exemple, un membre de l'équipe 9999 entre sur le TERRAIN avant que les lumières passent au vert après le MATCH 3 et un autre membre fait la même chose avant le MATCH 25. L'équipe se voit avertir verbalement à la première infraction et reçoit un CARTON JAUNE à la deuxième.

H104 * Ne jamais enjambrer la balustrade. Les membres de l'équipe ne peuvent entrer sur le TERRAIN ou n'en sortir que par les portes ouvertes.

Infraction : Avertissement verbal. Si répété, à un moment du tournoi, CARTON JAUNE.

Les équipes sont invitées à faire en sorte que tous les membres de leur ÉQUIPE-TERRAIN soient informés de cette règle. Il est facile d'enfreindre cette règle, en particulier quand les équipes font leur possible pour entrer et sortir rapidement du TERRAIN. Les infractions à cette règle ont pour objectif d'éviter les pénalités de nuisance, mais aussi de faire respecter les exigences de sécurité autour du TERRAIN. Le fait d'enjambrer la balustrade présente un risque de blessure.

Les infractions à cette règle s'appliquent à toute l'équipe, pas seulement à un individu en particulier. Par exemple, un membre de l'équipe 9999 enjambe la balustrade avant le MATCH 3 et un autre membre fait la même chose avant le MATCH 25. L'équipe se voit avertir verbalement à la première infraction et reçoit un CARTON JAUNE à la deuxième.

H105 * Demander à d'autres équipes de perdre volontairement un MATCH – pas génial. Une équipe ne doit pas encourager une ALLIANCE dont elle ne fait pas partie à jouer en deçà de ses capacités.

REMARQUE : Cette règle n'a pas pour objectif d'empêcher une ALLIANCE de planifier et de mettre en œuvre sa propre stratégie au cours d'un MATCH auquel toutes ses équipes participent.

Infraction : Le comportement fera l'objet d'une discussion avec l'équipe ou l'individu. Les infractions à cette règle peuvent rapidement mener à des CARTONS JAUNES ou ROUGES et

peuvent entraîner une exclusion du tournoi (La barre à franchir pour considérer un comportement inacceptable ou des infractions répétées n'est pas très élevée).

Exemple 1 : Les équipes A, B et C participent à un MATCH au cours duquel l'équipe D encourage l'équipe C à ne pas SE CONNECTER à la fin du MATCH de sorte que les équipes A, B et C ne remportent pas de point de classement. L'équipe D veut ainsi empêcher l'équipe A de gagner des places dans le classement du tournoi, car cela aurait un effet négatif sur son propre classement. L'équipe D a enfreint cette règle.

Exemple 2 : Les équipes A, B et C participent à un MATCH dans lequel l'équipe A joue à titre de SUBSTITUT. L'équipe D encourage l'équipe A à ne pas participer au MATCH; l'équipe D monterait ainsi dans le classement par rapport aux équipes B et C. L'équipe D a enfreint cette règle.

FIRST considère que toute action d'une équipe visant à influencer une autre équipe à perdre volontairement un MATCH, à rater délibérément des points de classement, etc. est incompatible avec les valeurs de FIRST et qu'une équipe ne doit pas adopter une telle stratégie.

- H106** * **Laisser quelqu'un vous contraindre de perdre volontairement un MATCH –pas génial non plus.** Une équipe ne doit pas jouer en deçà de ses capacités parce qu'elle y est encouragée par une équipe qui ne fait pas partie de son ALLIANCE

REMARQUE : Cette règle n'a pas pour objectif d'empêcher une ALLIANCE de planifier et de mettre en œuvre sa propre stratégie au cours d'un MATCH auquel toutes ses équipes participent.

Infraction : Le comportement fera l'objet d'une discussion avec l'équipe ou l'individu. Les infractions à cette règle peuvent rapidement mener à des CARTONS JAUNES ou ROUGES et peuvent entraîner une exclusion du tournoi (La barre à franchir pour considérer un comportement inacceptable n'est pas très élevée).

Exemple 1 : Les équipes A, B et C participent à un MATCH au cours duquel l'équipe D encourage l'équipe C à ignorer la STATION DE RECHARGE de sorte que les équipes A, B et C ne remportent pas de BONUS D'ACTIVATION. L'équipe C accepte la demande de l'équipe D. L'équipe D veut ainsi empêcher l'équipe A de gagner des places dans le classement, car cela aurait un effet négatif sur son propre classement. L'équipe C a enfreint cette règle.

Exemple 2 : Les équipes A, B et C participent à un match pour lequel l'équipe A joue à titre de SUBSTITUT. L'équipe A accepte la demande de l'équipe D de ne pas participer au MATCH, de sorte que cette dernière monte ainsi dans le classement par rapport aux équipes B et C. L'équipe A a enfreint cette règle.

FIRST considère que toute action d'une équipe visant à influencer une autre équipe à perdre volontairement un MATCH, à rater délibérément des points de classement, etc. est incompatible avec les valeurs de FIRST et qu'une équipe ne doit pas adopter une telle stratégie.

- H107** * **Il n'est pas bien de perdre intentionnellement votre propre MATCH.** Une équipe ne doit pas perdre intentionnellement un MATCH ou sacrifier des points de classement afin de baisser son rang dans le classement ou de manipuler les classements des autres équipes.

Infraction : Le comportement fera l'objet d'une discussion avec l'équipe ou l'individu. Les infractions à cette règle peuvent rapidement mener à des CARTONS JAUNES ou ROUGES et peuvent entraîner une exclusion du tournoi (La barre à franchir pour considérer un comportement inacceptable n'est pas très élevée).

L'objectif de cette règle n'est pas de punir des équipes qui emploient des stratégies alternatives, mais plutôt de faire en sorte qu'il soit clair que perdre intentionnellement des MATCHS pour influencer négativement son propre classement ou pour manipuler les classements des autres équipes (p. ex. perdre intentionnellement un MATCH pour faire descendre un partenaire dans le classement ou pour améliorer le classement d'une autre équipe qui ne joue pas ce MATCH) est incompatible avec les valeurs de **FIRST** et n'est pas une stratégie qu'une équipe peut employer.

- H108** ***Ne pas abuser de son accès à l'ARÈNE.** Les membres des équipes (à l'exception des PILOTES, des JOUEURS HUMAINS et des COACHS) à qui on donne accès à certaines zones à l'intérieur et autour de l'ARÈNE (grâce aux badges de TECHNICIEN ou média remis pour le tournoi, etc.) ne peuvent pas conseiller ou utiliser un système de signalisation durant le MATCH. Des exceptions seront faites pour des infractions sans conséquence et dans des situations relevant de la sécurité

Infraction : CARTON ROUGE.

Le TECHNICIEN aide l'équipe à préparer le ROBOT pour qu'il puisse fonctionner à son plein potentiel au cours du MATCH. Le TECHNICIEN, sauf tel que décrit à la fin de la section [ÉQUIPE-TERRAIN](#) n'est pas un COACH, un PILOTE ou un JOUEUR HUMAIN supplémentaire.

Les membres de l'équipe dans les zones assises ouvertes aux spectateurs ne sont pas considérés comme étant dans des zones d'accès restreint et la règle selon laquelle ils ne peuvent ni conseiller ni utiliser de systèmes de signalisation ne s'applique alors pas. Voir la règle [E102](#) pour les détails.

- H109** ***Soyez prudent avec les éléments avec lesquels vous interagissez.** Les membres de l'équipe ne sont pas autorisés à effectuer les actions suivantes quand ils interagissent avec des éléments d'ARÈNE. La déformation TEMPORAIRE d'une PIÈCE DE JEU (p. ex. pour précharger un ROBOT) est une exception à cette règle :

- A. escalader (sauf sous les instructions du personnel du TERRAIN)
- B. se suspendre
- C. déformer
- D. endommager.

Infraction : Avertissement verbal. Si infractions ultérieures à un moment au cours d'un tournoi, CARTON JAUNE.

Ne pas toucher aux PIÈCES DE JEU. En aucune façon, les équipes ne doivent modifier des PIÈCES DE JEU. La déformation temporaire (p. ex. pour précharger un ROBOT) est une exception à cette règle.

Infraction : Avertissement verbal. Si infractions ultérieures à un moment au cours d'un tournoi, CARTON JAUNE.

Marquer des PIÈCES DE JEU ou se tenir dessus sont des exemples d'infractions. Les infractions aux règles [H109](#) ou [H110](#), comme couper ou crever intentionnellement les PIÈCES DE JEU sont soumises à la règle [H201](#).

N'enfreignez pas les règles pour des points de classement. Une équipe ou une ALLIANCE ne doit pas planifier avec son ADVERSAIRE pour que chacune enfreigne une règle dans le but que chaque ALLIANCE reçoive un point de classement.

Infraction : CARTON JAUNE et les ALLIANCES sont inéligibles aux BONUS DE DURABILITÉ et d'ACTIVATION.

Par exemple, si l'équipe A de l'ALLIANCE Bleue s'entend avec l'équipe F de l'ALLIANCE Rouge qu'elles vont toute deux retirer des PIÈCES DE JEU d'un NŒUD opposé, en infraction avec G405, pour ne recevoir qu'une FAUTE et obtenir chacune un point de classement pour le BONUS DE DURABILITÉ.

8.2 Interaction avec les ARBITRES

H201 *Infractions inacceptables ou exceptionnelles. Un comportement inacceptable qui dépasse ce qui est présenté dans la liste des règles ou des infractions répétées à une règle ou à une procédure au cours du tournoi est interdit.

En plus des infractions aux règles explicitement mentionnées dans ce manuel et dont un ARBITRE a été témoin, l'ARBITRE en chef peut remettre un CARTON JAUNE ou ROUGE pour des actions inacceptables des ROBOTS ou pour un comportement inacceptable de membres des équipes durant le tournoi. Cela inclut les infractions aux règles du tournoi présentées sur la [page des tournois régionaux et de district de la Compétition de Robotique FIRST](#).

Consulter la [section 11.2.2 Cartons JAUNES ET ROUGES](#) pour avoir plus de détails.

Infraction : L'ARBITRE en chef peut attribuer un CARTON JAUNE ou ROUGE.

L'objectif de cette règle est de laisser aux ARBITRES en chef la flexibilité nécessaire pour que le tournoi se déroule le mieux possible tout en gardant comme priorité la sécurité de tous les participants. Certains comportements entraînent automatiquement un CARTON JAUNE ou ROUGE, car nous considérons que ce comportement présente des risques pour notre communauté. Ces comportements incluent sans s'y limiter :

- comportement inapproprié comme présenté dans l'encadré bleu de la règle [H101](#)
- sauter au-dessus de la balustrade,
- comportements indiqués dans l'encadré bleu dans la règle [H103](#)
- BLOQUER plus de 15 secondes
- exploiter la **fenêtre de 3 secondes après un MATCH**, telle que décrite à la [Section 6.4 Pointage](#), pour éviter les infractions à la règle (p. ex. déclencher une sur-extension qui permet d'obtenir des points de RÉSEAU ou utiliser l'énergie résiduelle d'un ROBOT pour influencer un ROBOT adverse sur sa STATION DE DÉCHARGE).

L'ARBITRE en chef peut attribuer un CARTON JAUNE ou ROUGE pour un cas unique d'infraction à une règle comme les exemples a-e donnés ci-dessus ou pour plusieurs cas d'infraction à une même règle. Les équipes doivent être informées qu'une infraction à une règle de ce manuel peut entraîner un CARTON JAUNE ou ROUGE. Les décisions finales sur toutes les règles et infractions au cours d'un tournoi reviennent à L'ARBITRE en chef.

H202 *Un élève, un ARBITRE en chef. Une équipe ne peut envoyer qu'un ÉLÈVE de son ÉQUIPE-TERRAIN pour parler à l'ARBITRE en chef. L'ÉLÈVE ne peut être accompagné au maximum que d'un observateur silencieux.

Infraction : L'ARBITRE en chef ne s'adressera pas à d'autres membres de l'équipe non autorisés ou ne s'engagera pas dans des conversations accessoires

Veuillez consulter la partie [Section 8.2 Interaction avec les ARBITRES](#) pour avoir plus de renseignements sur le processus et les attentes. Notez que certains

tournois peuvent restreindre l'accès à l'ARÈNE aux membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN.

8.3 Avant/après le MATCH

Un rappel à propos de H301: Les ÉQUIPES-TERRAIN doivent être prêtes pour MATCH ou faire un effort de bonne foi pour être prête à la fin de la pause en éliminatoire (c'est-à-dire lorsque la minuterie dans les stations 2 atteint 0). Marcher en toute sécurité avec le ROBOT jusqu'au TERRAIN est un exemple de faire un effort de bonne foi pour être prêt pour le MATCH. Continuer à travailler sur des réparations ou des modifications au ROBOT n'est pas considéré comme faisant un effort de bonne foi pour être prêt au MATCH.

H301 * **Circulez rapidement.** Les ÉQUIPES-TERRAIN ne doivent pas retarder le début de leur MATCH. Entraîner un retard important nécessite que les deux points suivants soient vrais :

A. L'heure de début du MATCH prévue est passée

Les bénévoles du tournoi communiquent du mieux qu'ils le peuvent aux équipes les retards à l'horaire. Le tableau des puits (qui se trouve généralement près de la table de l'administration des puits) affiche le retard à l'horaire du tournoi. Les annonces sur le TERRAIN et dans les puits fournissent aussi de l'information sur les retards et une équipe qui n'est pas certaine du moment où elle doit se mettre en file pour un MATCH doit communiquer avec les bénévoles.

Au cours des MATCHS de qualification, l'heure de début prévu du MATCH est l'heure indiquée sur l'horaire du MATCH ou environ 4 minutes avant la fin du MATCH précédent (qui est indiqué sur l'horaire du tableau des puits), le moment le plus tardif des deux.

Au cours des MATCHS de fin de tournoi, l'heure prévue de début du MATCH est le moment indiqué sur l'horaire des MATCHS ou 15 minutes à partir du MATCH précédent de l'ALLIANCE, le moment le plus tardif des deux.

B. L'ÉQUIPE-TERRAIN a accès au TERRAIN et n'est pas prête pour le MATCH ou, selon l'ARBITRE en chef, ne fait pas d'efforts pour se préparer rapidement pour le MATCH.

Les équipes qui ont enfreint la règle H305 ou dont un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN est présent et qui ont informé le personnel de l'événement que leur ROBOT ne participera pas au MATCH sont considérées prêtes pour le MATCH et n'enfreignent pas cette règle.

Infraction : Avertissement verbal ou en cas d'infraction ultérieure dans l'étape du tournoi (p. ex. qualification ou fin de tournoi), une FAUTE TECHNIQUE est attribuée pour le MATCH à venir. Si L'ÉQUIPE-TERRAIN n'est pas prête pour le MATCH dans les 2 minutes suivant l'avertissement verbal ou l'attribution de la FAUTE TECHNIQUE et que l'ARBITRE en chef constate que l'ÉQUIPE-TERRAIN ne fait pas d'effort pour se préparer rapidement pour le MATCH, DÉSACTIVÉ.

L'objectif de cette règle est de laisser aux deux ALLIANCES un temps de préparation équitable à chaque MATCH et d'être indulgent envers les ÉQUIPES-TERRAIN en cas de circonstances atténuantes ayant entraîné leur retard.

Après un avertissement verbal ou une FAUTE TECHNIQUE, l'ARBITRE en chef lance un décompte de 2 minutes et fait en sorte de partager l'état du décompte avec l'ÉQUIPE-TERRAIN en retard.

Pour être « prêt pour le MATCH », il faut que le ROBOT soit sur le TERRAIN dans sa CONFIGURATION INITIALE et en marche. De plus, les membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN doivent se trouver à leurs positions de départ.

En général, les efforts de bonne foi pour être rapidement prêt pour le MATCH concernent la transition du ROBOT à un état de préparation pour le MATCH (p. ex. pas de tentatives pour modifier de façon significative les capacités du ROBOT). Des exemples d'efforts de bonne foi pour se tenir prêt pour le MATCH incluent sans s'y limiter :

- a. se rendre de façon sécuritaire vers le TERRAIN avec un ROBOT sans que l'équipe ne soit en train de le modifier
- b. procéder à des réparations rapides avec du ruban adhésif ou des attaches de câbles pour rendre le ROBOT conforme aux exigences de CONFIGURATION INITIALE
- c. attendre qu'un ordinateur de CONSOLE DE PILOTAGE se relance
- d. collaborer avec le PERSONNEL DE TERRAIN pour que le ROBOT se connecte au TERRAIN

Les exemples suivants ne sont pas considérés comme des efforts de bonne foi pour se tenir prêt pour le MATCH :

- e. un ROBOT ne se dirigeant pas vers le TERRAIN
- f. un ROBOT se dirigeant vers le TERRAIN tout en étant en train de se faire activement modifier
- g. un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN reste sur le TERRAIN une fois qu'un MATCH est prêt à commencer (indiqué par les DEL vertes allumées)
- h. l'installation de PARE-CHOCS, le chargement de systèmes pneumatiques ou toute autre opération de maintenance d'un ROBOT ne sont pas considérés comme une réparation rapide selon le point b ci-dessus une fois sur le TERRAIN
- i. L'utilisation d'appareils externes au ROBOT qui prend du temps (p. ex. une ÉQUIPE-TERRAIN peut apporter et utiliser un mètre-ruban tant que cela ne retarde pas le MATCH)

Il n'y a pas de règles qui interdisent l'utilisation d'outils manuels (notamment des outils fonctionnant sur batterie) au cours de la mise en place des ROBOTS du TERRAIN tant que cela n'entraîne pas de retard important ou de risques pour la sécurité.

H302 * Les équipes ne peuvent pas activer leurs ROBOTS sur le TERRAIN. Les équipes ne doivent pas se brancher au ROBOT quand il se trouve sur le TERRAIN sauf dans des circonstances particulières (p. ex. après les cérémonies d'ouverture, avant un MATCH de reprise, etc.) et avec la permission express du conseiller technique FIRST ou un ARBITRE.

Infraction : CARTON JAUNE

Les équipes sont invitées à tenir compte de cette règle lorsqu'elles développent leurs ROBOTS.

Le FMS n'activera pas les ROBOTS une fois le MATCH terminé.

Le branchement inclut toute connexion câblée ou sans fil utilisée pour alimenter électriquement ou contrôler les éléments sur le ROBOT. La sécurité des équipes et des bénévoles près des ROBOTS et des éléments de l'ARÈNE sur le TERRAIN est primordiale, c'est pourquoi les ROBOTS ou les COMPOSANTS DES ROBOTS ne doivent être activés d'aucune façon sur le TERRAIN avant ou après le MATCH.

Les ROBOTS doivent être transportés de façon sécuritaire hors du TERRAIN et vers les puits après le MATCH, et il peut y avoir des spectateurs, des portes ou des limites de hauteur sur le trajet.

H303 * **Vous ne pouvez pas apporter ou utiliser n'importe quoi.** L'équipement qui peut être apporté dans l'ARÈNE et utilisé par les ÉQUIPES-TERRAIN pendant un MATCH est mentionné ci-dessous. Même s'il respecte les critères ci-dessous, l'équipement en question ne doit pas être utilisé pour enfreindre d'autres règles, entraîner un risque pour la sécurité, bloquer la visibilité du PERSONNEL DU TERRAIN ou du public, ou saturer ou entraver les capacités de télédétection d'une autre équipe ou du TERRAIN.

- A. la CONSOLE DE PILOTAGE
- B. des dispositifs de signalisation non alimentés
- C. des éléments décoratifs « raisonnables »
- D. des vêtements ou équipements spéciaux requis en raison d'une invalidité
- E. des dispositifs utilisés uniquement afin de planifier, **suivre ou communiquer une stratégie à l'intérieur d'une même zone (p. ex. ZONE D'ALLIANCE)**
- F. des dispositifs utilisés uniquement pour enregistrer le jeu
- G. des équipements de protection personnelle non alimentés en courant (quelques exemples : gants, protection oculaire et protection auditive)

Les éléments apportés dans l'ARÈNE selon les points **B-G** doivent respecter toutes les conditions suivantes :

- I. ne sont pas branchés ou attachés à la CONSOLE DE PILOTAGE, au TERRAIN ou à l'ARÈNE
- II. ne sont pas branchés ou attachés à un autre membre de l'ALLIANCE (autres que les éléments de la catégorie G)
- III. ne communiquent avec rien ou personne à l'extérieur de l'ARÈNE
- IV. ne communiquent pas avec le TECHNICIEN
- V. n'incluent aucune forme de communication électronique sans fil activée à l'exception des dispositifs médicaux
- VI. n'influencent en aucun cas le résultat d'un MATCH, autrement qu'en permettant à l'ÉQUIPE-TERRAIN :
 - a. de planifier ou de suivre une stratégie afin de communiquer cette stratégie à d'autres membres de l'ALLIANCE
 - a. d'utiliser des items permis en vertu du point **B** pour communiquer avec le ROBOT.

Infraction : Le MATCH ne commencera pas tant que la situation n'est pas corrigée. Si découvert ou utilisé de façon inappropriée au cours d'un MATCH, CARTON JAUNE.

Des exemples d'équipement qui peuvent être considérés comme dangereux dans l'espace restreint de la ZONE D'ALLIANCE incluent sans toutefois s'y limiter un tabouret ou de l'équipement de signalisation volumineux.

Des exemples de matériel de télédétection incluent sans toutefois s'y limiter les systèmes de vision, les détecteurs de portée acoustique, les sonars, les détecteurs infrarouges de proximité.

L'utilisation d'une image sur votre ROBOT qui, pour un observateur moyen, imite les cibles de vision utilisées sur le TERRAIN est une infraction à cette règle.

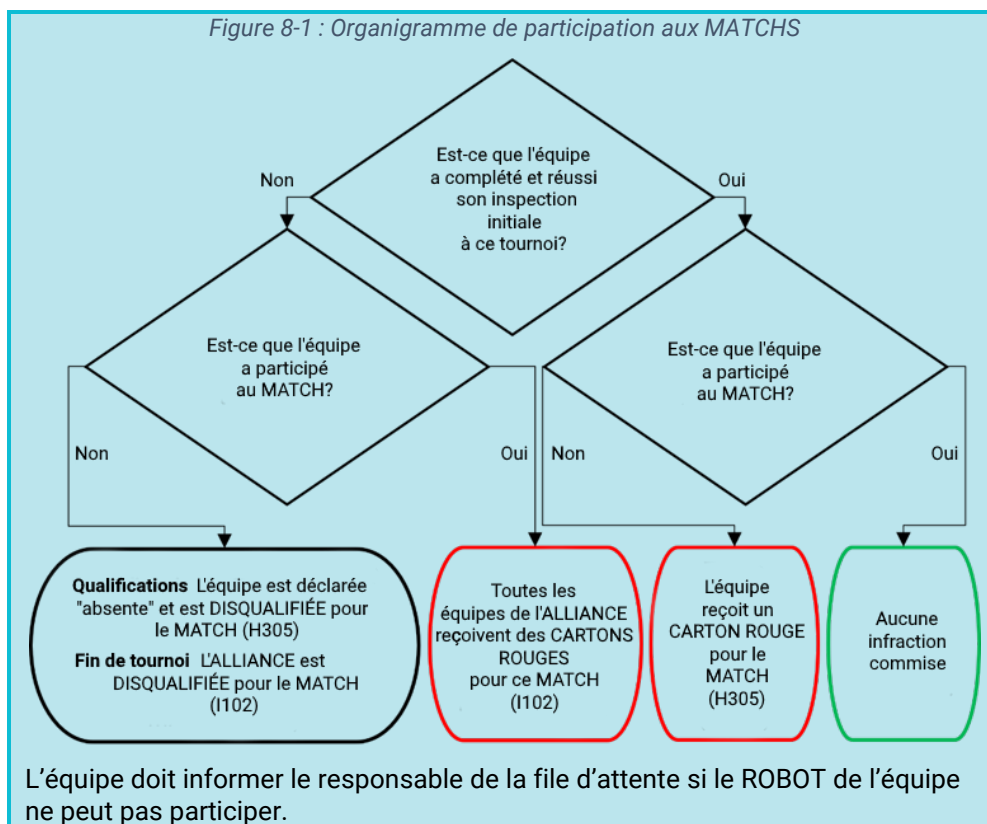
Des exemples de communication électronique sans fil : radios, walkies-talkies, cellulaires, communications Bluetooth, Wi-Fi

H304 *Sur invitation seulement. Seules les ÉQUIPES-TERRAIN du MATCH en cours sont autorisées à se trouver dans leurs ZONES D'ALLIANCE ou ZONES DE SOUS-STATION respectives

Infraction : Le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée.

H305 *Présentez-vous à vos MATCHS. Dès que chaque ROBOT de l'équipe a passé son inspection initiale complète, l'équipe doit envoyer au moins un membre de son ÉQUIPE-TERRAIN sur l'ARÈNE et participer à chacun des MATCHS de qualification et de fin de tournoi prévus pour l'équipe.

Infraction : CARTON ROUGE.



H306 * Identifiez-vous. Les ÉQUIPES-TERRAIN doivent être convenablement identifiées quand elles se trouvent dans l'ARÈNE, c'est-à-dire :

- tous les membres des ÉQUIPES-TERRAIN portent leurs badges bien en évidence sur le haut du corps en tout temps lorsqu'ils sont dans l'ARÈNE
- le COACH porte le badge « coach »
- les PILOTES et les JOUEURS HUMAINS portent chacun un badge de l'ÉQUIPE-TERRAIN
- le TECHNICIEN porte le badge « TECHNICIEN »
- Au cours d'un MATCH de fin de tournoi, le CAPITAIN D'ALLIANCE doit porter bien en évidence l'accessoire prévu pour les CAPITAINES D'ALLIANCE (p. ex. un chapeau ou un brassard)

Infraction : le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée. Les personnes ne portant pas leurs accessoires d'identification devront quitter l'ARÈNE.

H307 * Se brancher et demeurer à son POSTE DE PILOTAGE. La CONSOLE DE PILOTAGE doit être utilisée dans le POSTE DE PILOTAGE attribué à l'équipe tel qu'indiqué sur le panneau de l'équipe.

Infraction : le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée. Les personnes ne portant pas leurs accessoires d'identification devront quitter l'ARÈNE.

Un des objectifs de cette règle est de prévenir les situations non sécuritaires où de longs câbles jusqu'aux appareils de la CONSOLE DE PILOTAGE augmentent les risques de trébuchement du pilote qui se déplace autour de la ZONE DE L'ALLIANCE. Afin d'éviter les pénalités de nuisance dues au fait qu'un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN sort d'une zone autorisée, nous préférons proposer une directive générale concernant l'utilisation de la CONSOLE DE PILOTAGE dans la ZONE D'ALLIANCE. Tant que le membre d'une ÉQUIPE-TERRAIN est près de son POSTE DE PILOTAGE, il n'y aura pas de répercussions. Cependant, si un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN utilise sa CONSOLE DE PILOTAGE alors qu'il se trouve à une distance équivalente à plus de la moitié de la largeur d'un POSTE DE PILOTAGE de son propre POSTE DE PILOTAGE, cela serait considéré comme une infraction à cette règle.

H308 *Ne frappez pas sur les vitres. Les membres de l'équipe ne doivent jamais frapper sur les fenêtres de plexi du POSTE DE PILOTAGE.

Infraction : Avertissement verbal. Si infractions ultérieures dans plus d'un MATCH, CARTON JAUNE

H309 Soyez au courant de la configuration de votre ROBOT. Une fois placé sur le TERRAIN pour un MATCH, chaque ROBOT :

- A. doit être en conformité avec toutes les règles relatives aux ROBOTS, c'est-à-dire avoir passé le test d'inspection avec succès (pour les exceptions concernant les MATCHS de pratique, consultez la section [Section 10 Règles d'inspection et d'admissibilité](#))
- B. doit être le seul élément laissé sur le TERRAIN par l'ÉQUIPE-TERRAIN
- C. doit rester dans sa CONFIGURATION INITIALE (voir [R102](#) et [R104](#))
- D. doit être placé de sorte qu'il se trouve entièrement dans sa COMMUNAUTÉ
- E. ne doit pas être en contact avec la STATION DE RECHARGE
- F. doit être entièrement porté par le tapis du TERRAIN, **les rubans adhésifs ou un protecteur de câble**
- G. ne doit pas porter plus d'une PIÈCE DE JEU (comme décrit dans la section [Section 6.1 Mise en place](#)).

Infraction : Si la situation peut être rapidement réglée, le MATCH ne commencera pas tant que toutes les exigences ne sont pas respectées. Si la situation ne peut pas se régler rapidement, le ROBOT concerné sera DÉSACTIVÉ et devra de nouveau être soumis à une inspection selon l'avis de l'ARBITRE en chef.

Si un ROBOT est DÉSACTIVÉ avant le début du MATCH, l'ÉQUIPE-TERRAIN ne peut pas retirer le ROBOT du TERRAIN sans la permission de l'ARBITRE en chef ou du Conseiller technique FIRST.

H310 Soyez au courant du positionnement de votre ÉQUIPE-TERRAIN. Avant le début du MATCH, les membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN doivent se placer comme suit :

- A. PILOTES : dans leur ZONE D'ALLIANCE et derrière la LIGNE DE DÉPART
COACHS : dans leur ZONE D'ALLIANCE et derrière la LIGNE DE DÉPART
JOUEURS HUMAINS :
- B. au moins un JOUEUR HUMAIN dans leur ZONE DE SOUS-STATION et derrière la LIGNE DE DÉPART
- C. les JOUEURS HUMAINS restants : dans leur ZONE D'ALLIANCE **et derrière la LIGNE DE DÉPART**
- D. TECHNICIENS : dans la zone dédiée du tournoi près du TERRAIN.

Infraction : le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée.

H311 Ne pas toucher aux PIÈCES DE JEU. Avant le début du MATCH, les JOUEURS HUMAINS ne doivent pas réorganiser les PIÈCES DE JEU dans la ZONE DE SOUS-STATION.

Infraction : le MATCH ne commencera pas tant la situation ne sera pas corrigée

H312 Quittez rapidement. Les ÉQUIPES-TERRAIN ne doivent pas causer de délais significatifs ou multiples au lancement du MATCH suivant, au contenu d'une pause planifiée ou aux autres activités sur le TERRAIN.

Infraction : Avertissement verbal. Si l'infraction se reproduit durant l'événement, CARTON JAUNE.

8.4 Pendant le MATCH : AUTO

H401 * Derrière les lignes. Pendant la période AUTO, les membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN se trouvant dans les ZONES D'ALLIANCE et les JOUEURS HUMAINS dans leurs STATIONS DE SOUS-STATION ne doivent toucher aucun élément devant les LIGNES DE DÉPART, sauf pour des raisons de sécurité du personnel ou du matériel ou sur autorisation d'un ARBITRE en chef ou d'un conseiller technique FIRST.

Infraction : Une FAUTE

Pointer, faire des gestes ou s'étendre au-delà de la LIGNE DE DÉPART sans toucher le tapis ou d'autres éléments de l'ARÈNE n'est pas une infraction à cette règle.

Un exemple d'exception pour la sécurité du matériel est le cas d'une CONSOLE DE PILOTAGE qui commence à glisser ou est déjà tombée de l'étagère du POSTE DE PILOTAGE. Dans ce cas, les membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN peuvent s'avancer pour la rattraper ou la récupérer au sol et la replacer sur l'étagère.

H402 * Déconnecter ou déposer les unités de contrôle. Avant le début du MATCH, les appareils de contrôle portés ou tenus par des JOUEURS HUMAINS ou des PILOTES doivent être débranchés de la CONSOLE DE PILOTAGE.

Infraction : Le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée.

Dans le cadre de la Compétition de Robotique FIRST, un appareil connecté à la CONSOLE DE PILOTAGE est considéré comme un instrument de contrôle, car les ARBITRES ne sont pas tenus de distinguer les appareils qui peuvent ou non contrôler le ROBOT.

H403 * Laisser les ROBOTS agir. Au cours de la période AUTO, les ÉQUIPES-TERRAIN ne peuvent pas interagir directement ou indirectement avec les ROBOTS ou les CONSOLES DE PILOTAGE sauf pour la sécurité du personnel, la sécurité de la CONSOLE DE PILOTAGE ou l'activation du bouton d'arrêt d'urgence.

Infraction : FAUTE et CARTON ROUGE

8.5 Pendant le MATCH

H501 * COACHS et autres équipes : pas touche aux commandes. Un ROBOT ne doit être contrôlé que par les PILOTES ou les JOUEURS HUMAINS de son équipe.

Infraction : DÉSACTIVÉ.

Des exceptions peuvent être convenues avant un MATCH en cas de circonstances majeures, p. ex. fêtes religieuses, examens importants, problèmes de transport, etc..

- H502 *Pas de flânage.** Les ÉQUIPES-TERRAIN ne doivent rien toucher hors de la zone dans laquelle ils ont commencé le MATCH (soit la ZONE D'ALLIANCE, la ZONE de SOUS-STATION ou l'espace prévu pour le TECHNICIEN). Des exceptions seront accordées **pour un JOUEUR HUMAIN dont les pieds seraient hors de la ZONE DE LA SOUS-STATION (mais non dans la ZONE D'ALLIANCE adverse)**, dans les cas relevant de la sécurité et pour les actions qui sont non intentionnelles, MOMENTANÉES et sans conséquence.

Infraction : FAUTE

- H503 *COACHS, pas touche aux PIÈCES DE JEU.** Les COACHS ne doivent pas toucher les PIÈCES DE JEU, sauf à des fins de sécurité.

Infraction : une FAUTE par PIÈCE DE JEU.

- H504 Les PIÈCES DE JEU par les PORTAILS uniquement.** Les PIÈCES DE JEU ne peuvent être introduites sur le TERRAIN QUE

- A. par un JOUEUR HUMAIN
- B. par un PORTAIL
- C. au cours de la période télécommandée (TELEOP).

Infraction : Une FAUTE par PIÈCE DE JEU.

- H505 ÉQUIPES-TERRAIN, regardez où vous marchez.** Les ÉQUIPES-TERRAIN ne doivent pas s'étendre dans le PORTAIL de la SOUS-STATION UNIQUE pendant une période de temps plus longue que MOMENTANÉE.

Infraction : une FAUTE.

- H506 ÉQUIPES-TERRAIN, évitez les ROBOTS.** Une ou un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN ne doit pas :

- A. étendre une partie du corps dans un PORTAIL tandis que n'importe quelle partie d'un ROBOT est dans ce PORTAIL, ni
- B. entrer en contact avec une PIÈCE DE JEU qui est en contact avec un ROBOT

Infraction : Avertissement verbal. Pour toute infraction répétée durant le tournoi, CARTON JAUNE.



9 Règles de construction du ROBOT

Les règles présentées ci-dessous précisent explicitement les pièces et le matériel autorisés utilisables sur un ROBOT de CHARGÉ À BLOC et la façon dont ces éléments doivent être utilisés. Un ROBOT est un assemblage électromécanique construit par l'équipe de la Compétition de robotique *FIRST* pour participer au jeu de la saison et inclut tous les systèmes de base requis pour une participation active au jeu – alimentation électrique, communication, contrôle, PARE-CHOCS et mouvement sur le terrain. Un PARE-CHOCS est un assemblage de protection conçu pour être fixé à l'extérieur du ROBOT et construit conformément aux règles de la [section 9.4 Règles relatives aux PARE-CHOCS](#).

De nombreuses raisons expliquent la structure de ces règles, incluant la sécurité, la fiabilité, la parité, la création d'un défi de conception réalisable, l'adoption de normes professionnelles, l'influence sur la compétition et la compatibilité avec le [kit de pièces](#). Il s'agit de l'ensemble des pièces présentées dans une liste de contrôle du kit de lancement de la saison en cours distribué à l'équipe par *FIRST Choice* ou défrayé entièrement (sauf la livraison) par un bon d'échange (PDV) de la saison en cours.

Un autre objectif de ces règles est que toutes les sources d'énergie et tous les systèmes d'actionnement actifs sur le ROBOT (p. ex. batteries, compresseurs, moteurs, servos, cylindres et leurs contrôleurs) soient choisis parmi un ensemble d'options bien précises. Ainsi, toutes les équipes ont accès aux mêmes sources pour les dispositifs de commande et les INSPECTEURS peuvent évaluer avec précision et efficacité la conformité d'une pièce donnée.

Les ROBOTS sont constitués de COMPOSANTS et de MÉCANISMES. Un COMPOSANT est une pièce dans sa configuration de base; qui ne peut pas être démontée sans être endommagée ou détruite ou sans que sa fonction fondamentale ne soit altérée. Un MÉCANISME est un assemblage de COMPOSANTS qui assure une fonctionnalité précise sur le ROBOT. Il est possible de démonter (puis de remonter) un MÉCANISME en COMPOSANTS individuels sans endommager les pièces.

De nombreuses règles de cette section font référence à des produits disponibles sur le marché (COTS). Un produit disponible sur le marché doit être une pièce standard (et non une pièce fabriquée sur mesure) couramment disponible et en vente chez un FOURNISSEUR pour toutes les équipes. Pour être considéré comme un produit disponible sur le marché, un COMPOSANT ou un MÉCANISME ne doit avoir été ni adapté ni modifié (à l'exception de l'installation ou de la modification de logiciels). Les pièces qui ne sont plus disponibles sur le marché, mais dont les fonctions sont équivalentes à celles de leur état initial à la livraison par le FOURNISSEUR, sont considérées comme des produits disponibles sur le marché (COTS) et peuvent être utilisées.

Exemple 1 : Une équipe reçoit deux pinces de ROBOT qu'elle a commandées à l'entreprise RoboHands Corp. Elle en range une dans sa réserve en vue d'une utilisation ultérieure. Elle perce deux « trous d'allègement » dans l'autre. La première pince reste répertoriée comme un produit disponible sur le marché (COTS), mais la deuxième, qui a été modifiée, est maintenant un ÉLÉMENT FABRIQUÉ.

Exemple 2 : Une équipe obtient des plans d'un module de transmission disponibles en accès libre auprès de Wheels-R-Us Inc. et se fait fabriquer une copie de la pièce par l'atelier d'usinage local « We-Make-It, Inc. ». La pièce fabriquée n'est pas un élément disponible sur le marché (COTS), car elle ne fait pas partie du stock standard de We-Make-It, Inc.

Exemple 3 : Une équipe obtient des dessins de conception disponibles en accès libre dans une revue spécialisée au cours de la présaison et les utilise pour fabriquer une boîte de vitesse pour son ROBOT pendant la période de construction après le lancement. Les dessins de conception sont considérés

comme un produit disponible sur le marché (COTS) et peuvent être utilisés comme des « matières premières » pour fabriquer la boîte de vitesse. La boîte de vitesse terminée est un ÉLÉMENT FABRIQUÉ et non un produit disponible sur le marché (COTS).

Exemple 4 : Un produit disponible sur le marché (COTS) sur lequel des étiquettes n'altérant pas ses fonctions ont été ajoutées est toujours considéré comme un produit disponible sur le marché, mais une pièce COTS qui a été percée en plusieurs endroits pour le montage d'un dispositif particulier est un ÉLÉMENT FABRIQUÉ.

Exemple 5 : Une équipe a un processeur de bord de version 1.0 que l'on ne trouve plus sur le marché. On peut seulement acheter sur le marché le processeur de bord version 2.0. Si le processeur de bord (COTS) version 1.0 fonctionne de la même façon que dans son état d'origine, il peut être utilisé.

Exemple 6 : Une équipe a une boîte de vitesse disponible sur le marché (COTS) qui n'est plus fabriquée. Si cette boîte de vitesse fonctionne de la même façon que dans son état d'origine, elle peut être utilisée.

Un FOURNISSEUR est une ressource commerciale autorisée de produits disponibles sur le marché qui répond à tous les critères suivants :

- A. possède un numéro d'identification de l'impôt fédéral. Si le FOURNISSEUR est à l'extérieur des États-Unis, il doit avoir un formulaire d'inscription équivalent ou un permis du gouvernement de son pays qui établit et valide son statut d'entreprise légitime autorisée à exercer des activités dans ce pays
- B. n'est pas une « filiale à cent pour cent » d'une équipe ou d'un groupe d'équipes de la Compétition de robotique FIRST. Des personnes peuvent être liées à la fois à une équipe de la Compétition de robotique FIRST et au FOURNISSEUR, les activités de l'équipe et celles du FOURNISSEUR devant être complètement indépendantes
- C. doit **maintenir un inventaire ou une capacité de production suffisants pour** être en mesure d'expédier un produit usuel (pas unique à FIRST) dans les cinq jours ouvrables suivant la réception d'une demande d'achat valide. Certaines situations inhabituelles (p. ex., **les perturbations dans la chaîne d'approvisionnement globale et/ou** lorsque 1 000 équipes FIRST commandent toutes la même pièce auprès d'un même FOURNISSEUR) peuvent entraîner des délais supplémentaires de livraison en raison de commandes en souffrance même auprès des FOURNISSEURS importants. De tels délais dus à des commandes plus nombreuses qu'à la normale sont tolérés. **Ce critère peut ne pas s'appliquer aux items faits sur mesure d'une source qui est à la fois fabricante et FOURNISSEUR.**

Par exemple, un FOURNISSEUR peut vendre des courroies flexibles qu'une équipe souhaite se procurer pour s'en servir comme bande de roulement sur son système de transmission. Le FOURNISSEUR coupe la courroie à la longueur demandée à partir d'une courroie de son stock commercial standard qui est généralement disponible, il la soude pour en faire une boucle fermée et l'envoie à une équipe. La fabrication des bandes prend deux semaines au FOURNISSEUR. Il s'agit alors de PIÈCES FABRIQUÉES et les deux semaines de délai sont acceptables. L'équipe peut aussi décider de fabriquer les bandes elle-même. Pour répondre aux critères, le FOURNISSEUR devra juste envoyer une certaine longueur de courroie de son stock sur tablettes (article COTS) à l'équipe en 5 jours ouvrables et laissera à l'équipe le soin de souder les morceaux coupés

- D. doit tenir ses produits disponibles pour toutes les équipes de la Compétition de robotique *FIRST*. Un FOURNISSEUR ne doit pas limiter la quantité de produits vendus, ou ne réserver ce produit qu'à un nombre limité d'équipes de la Compétition de robotique *FIRST*.

Cette définition est censée être aussi inclusive que possible pour permettre un accès à toutes les sources autorisées, tout en empêchant que des organismes spéciaux ne fournissent des produits à des fins spéciales à un nombre limité d'équipes pour circonvenir aux règles de comptabilité.

FIRST souhaite permettre aux équipes d'avoir accès au plus vaste choix possible de sources autorisées et d'obtenir des produits COTS de sources qui leur offrent les meilleurs prix et services disponibles. Les équipes doivent aussi se prémunir contre les longs délais de livraison qui auront une influence sur leur capacité à réaliser leur ROBOT dans les temps. La saison de construction est courte et le FOURNISSEUR doit pouvoir fournir le produit, en particulier les pièces uniques *FIRST* à une équipe dans un délai raisonnable.

Idéalement, les fournisseurs choisis doivent être des distributeurs nationaux (p. ex. Home Depot, Lowes, MSC, McMaster-Carr, etc.). N'oubliez pas que les tournois de la Compétition de robotique *FIRST* ne se déroulent en général pas près de chez vous – en cas de problème avec des pièces, il est souvent difficile de trouver des pièces de rechange.

Un ÉLÉMENT FABRIQUÉ est un COMPOSANT ou MÉCANISME qui a été modifié, fabriqué, moulé, construit, préparé, créé, coupé, traité thermiquement, usiné, manufacturé, modifié, peint, produit, enduit en surface, partiellement ou entièrement préparé sous une forme finale dans laquelle il sera utilisé sur le ROBOT.

Il faut noter qu'il est possible qu'une pièce (en général des matières premières) ne soit ni un produit COTS ni un ÉLÉMENT FABRIQUÉ. Par exemple, une longueur de 20 pi (~610 cm) d'aluminium qui a été coupée par l'équipe en morceaux de 5 pi (~152 cm) pour le stockage ou le transport n'est ni un produit COTS (il ne se trouve pas dans l'état initial de livraison), ni un ÉLÉMENT FABRIQUÉ (les coupes n'ont pas été spécialement réalisées pour adapter la pièce à la forme finale qu'elle aura sur le ROBOT).

Les équipes peuvent devoir fournir des pièces justificatives prouvant la conformité de pièces ne se trouvant pas dans le kit de pièces de CHARGÉ À BLOC au cours de l'inspection, si une règle précise les limites concernant la conformité de ce type de pièce (p. ex. pièces pneumatiques, limites de courant, dispositifs électroniques disponibles sur le marché, etc.).

Dans certaines règles, les exigences relatives aux pièces sont indiquées en unités impériales. Si votre équipe a une question sur la conformité d'une pièce en équivalent métrique, veuillez communiquer avec nous par courriel à l'adresse frcparts@FIRSTinspires.org pour obtenir le règlement officiel. Pour demander l'autorisation d'utiliser d'autres dispositifs au cours des prochaines saisons de la Compétition de robotique *FIRST*, veuillez communiquer avec frcparts@FIRSTinspires.org en précisant les caractéristiques du dispositif en question.

Les équipes doivent souligner le soutien apporté par les commanditaires et mentors des entreprises en affichant comme il se doit le nom de leur école et les noms et logos des commanditaires (ou le nom de l'organisme jeunesse, le cas échéant).

Au cours de la Compétition de robotique *FIRST*, qui est une compétition de plein-contact, les conditions de jeu peuvent être rudes pour les ROBOTS. Les règles ont pour objet de limiter la gravité des dommages subis par les ROBOTS. Les équipes doivent concevoir leurs ROBOTS de sorte qu'ils soient robustes.

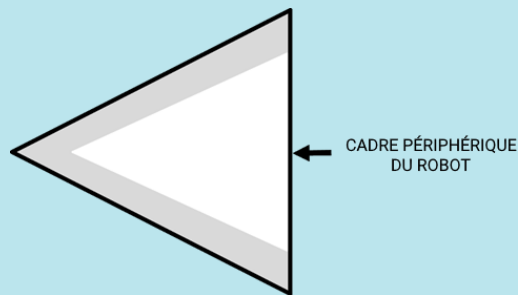
9.1 Conception générale du ROBOT

- R101 *Le CADRE PÉRIPHÉRIQUE doit être fixé.** Le ROBOT (excluant les PARE-CHOCS) doit avoir un CADRE PÉRIPHÉRIQUE contenu dans la ZONE DES PARE-CHOCS et établi dans la CONFIGURATION INITIALE du ROBOT qui est composé d'éléments de structure fixes et non articulés du ROBOT. De légères protubérances inférieures à ¼ po (~6 mm) comme les têtes de boulons, les extrémités de fixation, les cordons de soudure et les rivets ne sont pas considérées comme faisant partie du cadre périphérique.

Pour déterminer le périmètre du cadre périphérique, placez une corde autour du ROBOT (PARE-CHOCS exclus) dans la ZONE de PARE-CHOCS décrite dans la règle [R402](#) en la tendant bien. La corde fait le tour du cadre périphérique.

Exemple : Un cadre de ROBOT en forme de V présente un grand espace entre les éléments du cadre sur la partie avant du ROBOT. En tendant une corde autour du cadre, la corde s'étend dans l'espace libre et le CADRE PÉRIPHÉRIQUE est un triangle.

Figure 9-1 : Exemple de CADRE PÉRIPHÉRIQUE



- R102 * CONFIGURATION INITIALE – rien qui dépasse.** Dans la CONFIGURATION INITIALE (la configuration physique du ROBOT avant le début d'un MATCH), aucune partie du ROBOT ne doit dépasser à l'extérieur de la projection verticale du cadre périphérique, à l'exception de ses PARE-CHOCS et de légères protubérances comme des têtes de boulon, des extrémités de fixation, des rivets, des attaches de câbles, etc.

Si un ROBOT conçu comme il se doit est poussé contre un mur vertical (dans la CONFIGURATION INITIALE et les PARE-CHOCS retirés), seul le CADRE PÉRIPHÉRIQUE (ou de petites protubérances) sera en contact avec le mur.

L'autorisation de petites protubérances dans cette règle a pour objectif de permettre des protubérances mineures qui dépassent du cadre périphérique et de la zone transversale.

Si un ROBOT utilise des MÉCANISMES interchangeables selon [I103](#), les équipes doivent être prêtes à montrer qu'elles sont conformes à cette règle et à la règle [R105](#) dans toutes les configurations

- R103 * Poids limite du ROBOT.** Le poids du ROBOT ne doit pas dépasser 125 lb (~56 kg). Pour déterminer le poids, il faut peser ensemble la structure de base du ROBOT et tous les éléments de tous les MÉCANISMES supplémentaires qui peuvent être utilisés dans différentes configurations du ROBOT (voir [I103](#)).

Les éléments suivants sont exclus pour la détermination de la conformité du poids :

A. PARE-CHOCS du ROBOT

la batterie du ROBOT et sa section de câble Anderson à connexion-déconnexion rapide (incluant au maximum 12 po (~30 cm) de câble par branche, les terminaisons (cosses) correspondantes, les boulons de fixation et l'isolant)

B. les étiquettes utilisées pour repérer les systèmes de détection éventuellement fournis au tournoi.

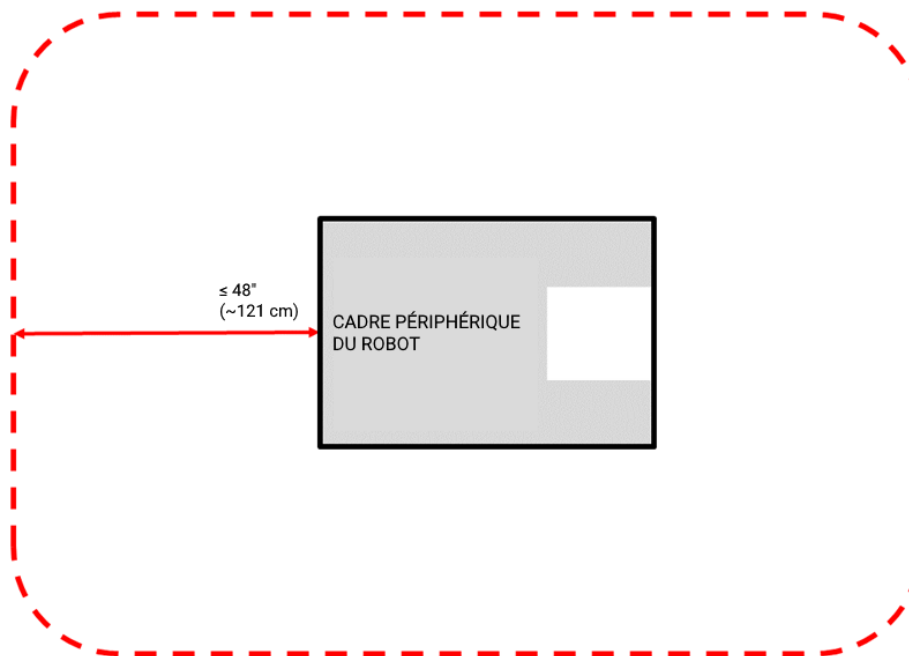
R104 CONFIGURATION INITIALE – dimension maximale. Une CONFIGURATION INITIALE de ROBOT ne doit pas avoir un CADRE PÉRIPHÉRIQUE de plus 120 po (~304 cm) de hauteur et ne doit pas dépasser une hauteur de 4 pi 6 po (~137 cm).

Tenez compte des dimensions du ROBOT sur son chariot pour vous assurer qu'il passera par les portes. Prenez aussi en considération les dimensions du ROBOT pour vous assurer qu'il pourra tenir dans une caisse d'expédition, un véhicule, etc.

Il faut noter que les règles présentées dans la [section 9.4 Règles relatives aux PARE-CHOCS](#) peuvent imposer des restrictions supplémentaires concernant la conception du ROBOT.

R105 Limite de l'extension du ROBOT. Les ROBOTS ne doivent pas dépasser de plus de 48 po (~121 cm) de leur CADRE PÉRIPHÉRIQUE.

Figure 9-2 : Extension du CADRE PÉRIPHÉRIQUE



Les équipes doivent s'attendre à devoir démontrer au cours de l'inspection que leur ROBOT peut être restreint comme précisé ci-dessus. Des contraintes peuvent être mises en place concernant l'équipement matériel ou logiciel.

Voir la [section 7 Règles du jeu : ROBOTS](#) pour avoir les restrictions sur la hauteur et l'extension pour diverses zones du TERRAIN.

9.2 Sécurité du ROBOT et prévention des dommages

- R201 *Ne pas érafler le tapis.** Les dispositifs de traction ne doivent comporter aucun matériau en surface qui pourrait endommager l'ARÈNE (métal, papier abrasif, crampons en plastique dur, pointes, velcro ou accessoires similaires). Les dispositifs de traction incluent toutes les pièces du ROBOT qui sont conçues pour transmettre des forces de propulsion ou de freinage entre le ROBOT et le tapis du TERRAIN.
- R202 * Pas de bords tranchants exposés.** Les protubérances du ROBOT et les surfaces exposées sur le ROBOT ne doivent pas être une source de risque pour les éléments de l'ARÈNE (notamment les PIÈCES DE JEU) ou les personnes.
- R203 *Sécurité générale.** Les pièces des ROBOTS ne doivent pas être fabriquées à partir de matériaux dangereux, elles doivent être sécuritaires, elles ne doivent pas entraîner de conditions dangereuses ou interférer avec le fonctionnement des autres ROBOTS.

Voici des exemples d'éléments qui enfreignent cette règle :

- a.
- b. les écrans, les rideaux ou tout autre dispositif ou matériau conçus ou utilisés pour boucher ou limiter la vision d'une ÉQUIPE-TERRAIN ou pour altérer leur capacité à contrôler de façon sécuritaire leur ROBOT
- c. les haut-parleurs, sirènes, klaxons ou autres dispositifs qui génèrent des sons de niveau sonore suffisant pour distraire les participants
- d. Tous les dispositifs ou décorations spécialement prévus pour saturer ou altérer les capacités de télédétection d'un autre ROBOT, notamment les systèmes de vision, les télémètres acoustiques, les sonars, les détecteurs infrarouges de proximité, etc. (p. ex. une « image » sur votre ROBOT qui, pour un observateur moyen, imite les éléments rétro réfléchissants des cibles de vision décrits dans la partie [Cibles de vision](#))
- e. Des faisceaux laser visibles autres que ceux de classe I
- f. Des gaz inflammables
- g. Tout dispositif produisant des flammes ou utilisant des effets pyrotechniques
- h. Des fluides ou des éléments hydrauliques
- i. Des interrupteurs ou des contacts contenant du mercure liquide
- j. Des circuits utilisés pour créer des tensions supérieures à 24 V
- k. Des matières dangereuses non traitées, à découvert (p. ex. des poids de plomb) utilisées sur le ROBOT. Elles sont autorisées si elles sont peintes, enveloppées ou sinon scellées pour éviter tout contact. Elles ne doivent en aucun cas être usinées au cours d'un tournoi
- l. Un auto-obturant pour chambre à air
- m. Les sources lumineuses de haute intensité utilisées sur le ROBOT (p. ex. des DEL super lumineuses de « qualité militaire » ou d'« autodéfense ») ne peuvent être allumées que pendant une brève période pendant la visée et doivent être « masquées » pour protéger les participants. Les plaintes relatives à l'utilisation de telles sources lumineuses seront examinées au cours d'une réinspection et le dispositif devra éventuellement être désactivé

- R204 * Les PIÈCES DE JEU restent sur le TERRAIN.** Les PIÈCES DE JEU doivent pouvoir être retirées du ROBOT et le ROBOT doit pouvoir être retiré des éléments de TERRAIN en demeurant DÉSACTIVÉ et hors tension.

Les ROBOTS ne seront pas réactivés après le MATCH, les équipes doivent donc s'assurer que les MARCHANDISES et les ROBOTS peuvent être retirés rapidement, facilement et en toute sécurité.

Les équipes sont invitées à tenir compte de la règle **H312** pour le développement de leur ROBOT.

R205 *Ne pas contaminer le TERRAIN. Il n'est possible d'utiliser des lubrifiants que pour réduire le frottement des pièces internes du ROBOT. Les lubrifiants ne doivent pas contaminer le TERRAIN ou les autres ROBOTS.

R206 * Ne pas endommager les PIÈCES DE JEU. Les éléments du ROBOT susceptibles d'entrer en contact avec une PIÈCE DE JEU ne doivent pas présenter de risque significatif pour la PIÈCE DE JEU.

On s'attend à ce que les PIÈCES DE JEU s'usent et s'abiment dans des limites raisonnables lorsqu'elles sont manipulées par des ROBOTS (par exemple éraflures ou marques). Arracher des morceaux, causer des éclats ou causer régulièrement des marques sur des PIÈCES DE JEU constituent des infractions à cette règle.

9.3 Contraintes budgétaires et échancier de fabrication

R301 *Coût limite des éléments individuels. La juste valeur marchande (FMV) de chaque élément ou logiciel individuel ne faisant pas partie du kit de pièces ne doit pas dépasser 600 \$ US. Le coût total des COMPOSANTS achetés en vrac peut dépasser 600 \$ US tant le coût d'un COMPOSANT individuel n'excède pas 600 \$ US.

Les équipes doivent être prêtes à montrer aux INSPECTEURS la documentation de la valeur de tous les COMPOSANTS dont la valeur est proche de la limite des 600 \$ US.

La carte de dérivation ADIS16448 IMU MXP d'Analog Devices n'a pas de juste valeur marchande publiée. Cet appareil est considéré comme conforme à cette règle quelle que soit sa vraie juste valeur marchande.

La juste valeur marchande d'un élément disponible sur le marché est le prix défini par un FOURNISSEUR pour la pièce ou une pièce de rechange identique du point de vue fonctionnel. Ce prix doit être généralement disponible pour toutes les équipes de la Compétition de robotique FIRST tout au long de la saison de construction et de compétition (des coupons ou des prix de vente à court terme ne reflètent pas la juste valeur marchande), cependant on s'attend seulement à ce que les équipes fassent un effort de bonne foi pour déterminer le prix de l'élément et on ne s'attend pas à ce qu'elles surveillent les prix des éléments de ROBOT tout au long de la saison. La juste valeur marchande est le coût de l'élément lui-même et n'inclut pas les taxes, les droits et tarifs douaniers, les frais de transport ou autres coûts de l'élément lui-même qui peuvent varier selon la localité.

La juste valeur marchande d'un logiciel disponible sur le marché est le prix fixé par le FOURNISSEUR pour la licence du logiciel (ou du composant du logiciel) qui tourne sur le ROBOT pendant la période du lancement à la fin du championnat FIRST. La juste valeur marchande d'un logiciel de licence gratuite, y compris par l'intermédiaire du kit de pièces virtuel, pour une utilisation sur le ROBOT est de 0 \$.

La juste valeur marchande des pièces FABRIQUÉES est la valeur du matériau et des coûts de main-d'œuvre, excluant le travail réalisé par les membres de l'équipe (notamment les employés des commanditaires qui sont membres de l'équipe), les membres des autres équipes, les ateliers d'usinage à disposition le jour du tournoi. Les coûts matériels correspondent au coût d'une quantité achetable qui peut être utilisée pour fabriquer la pièce individuelle (c'est-à-dire la matière première disponible sur le marché est plus grande que la pièce FABRIQUÉE).

Exemple 1 : Une équipe commande un système de fixation fabriqué par une entreprise selon les spécifications de l'équipe. Le coût du matériel de l'entreprise et le taux de la main-d'œuvre normalement appliqué sont pris en compte.

Exemple 2 : Une équipe reçoit un capteur dans le cadre d'un don. L'entreprise vend normalement cet article au prix de 450 \$, qui correspond par conséquent à sa juste valeur marchande.

Exemple 3 : Une équipe achète une barre de titane pour 400 \$ et les fait usiner par un atelier d'usinage local. Cet atelier n'est pas considéré comme un commanditaire de l'équipe, mais donne quand même deux (2) heures de main-d'œuvre. L'équipe doit inclure les frais de main-d'œuvre qu'elle aurait dû payer à l'atelier et les ajouter aux 400 \$.

Exemple 4 : Une équipe achète des barres de titane pour 400 \$ et les fait usiner par un atelier de construction mécanique local qui est un commanditaire officiel de l'équipe. Si les usineurs sont considérés comme faisant partie de l'équipe, les frais de main-d'œuvre ne sont pas pris en compte. Le coût total applicable pour la pièce serait de 400 \$.

Il est de l'intérêt des équipes et de FIRST de se mettre en contact avec le plus d'entreprises ou organismes possible. Nous encourageons la reconnaissance d'entreprises comme commanditaires et membres de l'équipe, même si la participation du commanditaire consiste en un don de main-d'œuvre pour la fabrication.

Exemple 5 : Une équipe achète des barres de titane pour 400 \$ et la fait usiner par une autre équipe. Le coût total applicable pour la pièce serait de 400 \$.

Exemple 6 : Une équipe achète un gadget à une vente-débarras ou une vente aux enchères en ligne pour 300 \$, mais il est disponible chez un FOURNISSEUR au prix de 300 \$. La juste valeur marchande est 700 \$.

Si un élément disponible sur le marché (COTS) fait partie d'un système modulaire qui peut être assemblé selon plusieurs configurations possibles, chaque module individuel doit respecter les contraintes de prix définies par cette règle.

Si les modules sont tels qu'ils s'assemblent selon une seule configuration, et si l'assemblage n'est fonctionnel que dans cette configuration, le coût total de l'assemblage complet incluant tous les modules doit respecter les contraintes de prix définies par cette règle.

En résumé, si un FOURNISSEUR vend un système ou un ensemble, une équipe doit tenir compte de la juste valeur marchande du système ou de l'ensemble complet et non de la valeur de ses COMPOSANTS.

Exemple 7 : Le FOURNISSEUR A vend une boîte de vitesse qui peut être utilisée avec un certain nombre de trains d'engrenages différents et qui est adaptée à deux moteurs différents qu'il vend. Une équipe achète la boîte de vitesse, un train d'engrenages et un moteur et les assemble. Chaque pièce est traitée séparément

pour l'établissement de la juste valeur marchande, car chacune des pièces achetées peut être utilisée dans diverses configurations.

Exemple 8 : Le FOURNISSEUR B vend un assemblage de bras de robot que l'équipe souhaite utiliser. Comme il coûte 630 \$, elle ne peut pas l'utiliser. Le FOURNISSEUR vend la « main », le « poignet » et le « bras » sous forme d'assemblages séparés, pour 210 \$ chacun. Une équipe souhaite acheter les trois parties séparément, pour les réassembler ensuite. Cela ne serait pas autorisé, car ils vont en fait acheter et utiliser l'assemblage au complet, dont la juste valeur marchande est de 630 \$.

Exemple 9 : Le FOURNISSEUR C vend un ensemble de roues ou de modules de roues souvent utilisés par quatre. Les roues ou modules peuvent être utilisés dans d'autres quantités ou configurations. Une équipe en achète quatre et les utilise dans la configuration la plus courante. Chaque pièce est traitée séparément pour l'établissement de la juste valeur marchande, les pièces achetées pouvant être utilisées dans diverses configurations.

R302 * **Pièces sur mesure, en général de cette année seulement.** Les ÉLÉMENTS FABRIQUÉS créés avant le lancement ne sont pas autorisés. Voici des exceptions :

- A. la CONSOLE DE PILOTAGE;
- B. les PARE-CHOCS
- C. les assemblages de batteries selon la règle [R103-B](#)
- D. les ÉLÉMENTS FABRIQUÉS composés d'un composant électrique disponible sur le marché (COTS) (p. ex. un moteur ou un contrôleur de moteur) et de COMPOSANTS fixés associés aux modifications suivantes :
 - a. fils modifiés pour faciliter la connexion à un ROBOT (y compris le retrait de connecteurs existants);
 - b. connecteurs et matériel utilisé pour fixer et isoler ces connecteurs ajoutés (Rem. : Les cartes à circuit imprimé comme celles utilisées pour adapter les bornes du moteur aux connecteurs sont considérés comme des connecteurs);
 - c. arbres de moteurs modifiés ou engrenages, poulies ou pignons ajoutés;
 - d. moteurs modifiés par un condensateur de filtrage comme décrit dans l'encadré bleu sous la règle [R625](#).
- E. Éléments disponibles sur le marché ou leurs équivalents fonctionnels ayant subi une des modifications suivantes :
 - a. décoration ou étiquette altérant leurs fonctions ;
 - b. assemblage d'éléments disponibles sur le marché selon les spécifications du fabricant, sauf si le résultat constitue un MÉCANISME PRINCIPAL comme défini dans la règle [I101](#);
 - c. travail qui peut être raisonnablement accompli en moins de 30 minutes à l'aide d'outils portatifs (p. ex. perçage d'un petit nombre de trous dans une pièce disponible sur le marché).

Veuillez noter que cela signifie que les ÉLÉMENTS FABRIQUÉS pour les ROBOTS ayant participé à de précédentes Compétitions de robotique *FIRST* ne peuvent pas être utilisés sur des ROBOTS de la Compétition de robotique *FIRST CHARGÉ À BLOC* (autres que ceux autorisés par les règles de [R302-B](#) à [-E](#)). Nous encourageons les équipes à réfléchir autant qu'elles le veulent à leurs ROBOTS avant le lancement officiel de la saison de construction des ROBOTS. Elles peuvent développer des prototypes, créer des modèles pour valider un concept et s'entraîner à des exercices de conception. Les équipes peuvent rassembler tout

le stock de matériel (matière première) et tous les COMPOSANTS commerciaux standards qu'elles veulent.

Les éléments équivalents du point de vue du fonctionnement sont des éléments qui ressemblent fortement à un élément COTS dans la forme et la fonction. Les équivalents fonctionnels doivent être fabriqués à partir de matériaux similaires aux équivalents COTS.

Les pièces usinées avec précision (fraiseuse, machine-outil commandée par ordinateur, etc.) peuvent tout de même être en conformité avec le point [E.c](#) de cette règle si elles peuvent respecter raisonnablement des caractéristiques équivalentes du point de vue du fonctionnement selon les restrictions spécifiées.

Exemple 1 : Pour s'entraîner, une équipe conçoit et construit une transmission à deux vitesses pendant l'automne. Après le lancement, elle utilise pour son ROBOT tous les principes de conception appris au cours de l'automne. Pour optimiser la transmission du ROBOT, elle améliore les rapports de transmission tout en réduisant la taille, et construit deux nouvelles transmissions qu'elle installe sur son ROBOT. Toutes les étapes de ce processus sont des activités autorisées.

Exemple 2 : Une équipe réutilise un moteur autorisé pour le jeu CHARGÉ À BLOC d'un précédent ROBOT dont les connecteurs ont été branchés aux fils. Ceci est autorisé selon l'exception [D](#), car le moteur est un COMPOSANT électrique disponible dans le commerce (COTS).

Exemple 3 : Une équipe réutilise un morceau de tube d'aluminium d'un ancien ROBOT qui comporte un perçage usiné par précision. Ce perçage n'est pas utilisé sur le nouveau ROBOT. Comme ce trou sur le nouveau ROBOT correspond seulement à un enlèvement de matière qui ne requiert pas de tolérance précise, un trou de fonctionnalité équivalente pourrait être réalisé à l'aide d'une perceuse portative en moins de 30 minutes et la pièce est autorisée selon le point [E.c](#).

R303 * Créer de nouveaux modèles et logiciel, sauf s'ils sont publics. Le logiciel et les modèles des ROBOTS créés avant le lancement ne sont autorisés que si les fichiers sources (information complète suffisante pour la conception) sont disponibles publiquement avant le lancement.

Exemple 1 : Une équipe réalise que la transmission qu'elle a conçue et construite au cours de l'automne correspond parfaitement à ce dont elle a besoin pour un bras du ROBOT. Elle construit une copie exacte de la transmission à partir des plans de conception originaux et la fixe sur le ROBOT. Cela n'est pas autorisé, car la transmission a bien été fabriquée pendant la saison de la compétition, mais elle a été conçue avant le lancement.

Exemple 2 : Une équipe a développé un système de transmission omnidirectionnel pour la compétition 2019. En juillet 2019, elle a raffiné et amélioré le logiciel de commande (écrit en langage C++) afin d'augmenter la précision et les capacités. Elle a décidé d'utiliser un système similaire pour la compétition CHARGÉ À BLOC. Elle a copié de grandes parties du programme sans les modifier dans le logiciel de commande du nouveau ROBOT (aussi écrit en langage C++). Cela serait une infraction à la contrainte d'échéancier et n'est pas permis.

Exemple 3 : La même équipe décide d'utiliser LabVIEW comme environnement logiciel pour CHARGÉ À BLOC. Après le lancement, elle utilise le programme développé en langage C++ comme référence pour les algorithmes et les calculs nécessaires pour l'implantation de sa solution de contrôle omnidirectionnelle.

C'est autorisé, car elle a développé un nouveau programme LabVIEW en y transposant ses propres algorithmes.

Exemple 4 : Une autre équipe développe une solution semblable pendant l'automne et prévoit utiliser le logiciel développé sur son ROBOT de compétition. Une fois la partie logicielle complétée, elle la transmet sur un forum accessible au public et met le programme à la disposition de toutes les équipes. Comme elle a diffusé son programme avant le lancement, elle peut l'utiliser sur son ROBOT.

Exemple 5 : Une équipe met au point une transmission avant le lancement. Une fois le projet terminé, elle publie les fichiers CAO sur un forum accessible à tous et les met à disposition de toutes les équipes. Comme les plans ont été mis à disposition de tous avant le lancement, elle peut les utiliser pour créer une transmission identique, fabriquée après le lancement, pour son ROBOT CHARGÉ À BLOC.

R304 * **Au cours d'un tournoi, uniquement pendant les heures d'ouverture des puits.** Au cours d'un tournoi auquel une équipe participe (que l'équipe soit physiquement sur les lieux du tournoi ou non), elle ne doit pas travailler sur son ROBOT ou des éléments du ROBOT ou s'entraîner en dehors des heures d'ouverture des puits, avec les exceptions suivantes :

- A. les exceptions mentionnées dans la règle [R302](#), à part le point [R302-E-c](#)
- B. le développement du logiciel
- C. les batteries peuvent être chargées

Dans le cadre de cette règle, les tournois officiels commencent comme suit :

- Compétitions régionales et championnat *FIRST* : au début de la première période désignée d'arrivée selon l'échéancier public. Si l'échéancier public n'est pas disponible ou s'il n'y a pas de période d'arrivée désignée, les tournois commencent à 16 h 00 le jour précédant l'ouverture des puits.

Voici des exemples d'activités non autorisées par cette règle :

- a. travailler sur le ROBOT à l'atelier de l'équipe une fois que la période d'arrivée au tournoi a débuté
- b. travailler sur des pièces du ROBOT la nuit à l'hôtel de l'équipe, et
- c. faire fonctionner une imprimante 3D ou un autre processus de fabrication automatisé pendant la nuit pour produire des pièces de ROBOT.

Il faut remarquer que les règles [E108](#) et [E401](#) imposent des restrictions supplémentaires sur le travail sur le ROBOT ou les matériaux du ROBOT pendant une participation à un tournoi.

Un objectif de cette règle est d'augmenter l'équité entre les équipes qui ont un long voyage à faire pour se rendre à un tournoi et celles qui sont proches des lieux du tournoi (les équipes proches seraient sinon avantagées et pourraient travailler sur leur ROBOT dans leur atelier jusqu'au moment du départ vers le lieu du tournoi).

9.4 Règles relatives aux PARE-CHOCS

Les PARE-CHOCS sont des assemblages obligatoires qui se fixent à la structure du ROBOT. Ils empêchent les ROBOTS d'endommager d'autres ROBOTS ou des éléments du TERRAIN ou d'être eux-mêmes abîmés. Les critères pris en compte pour l'établissement de ces règles incluent ce qui suit :

- réduire la variété de PARE-CHOCS de sorte que les équipes puissent s'attendre à des standards
- réduire les difficultés de conception des PARE-CHOCS
- réduire le coût du matériel utilisé pour les PARE-CHOCS
- privilégier l'utilisation de matériaux que l'on trouve presque partout.

R401 * Les PARE-CHOCS doivent protéger tous les coins. Les ROBOTS doivent être dotés de PARE-CHOCS qui protègent tous les coins extérieurs du cadre périphérique. Pour une protection adéquate, des PARE-CHOCS doivent être installés sur au moins 6 po (~16 cm) de chaque côté des coins extérieurs (voir la Figure 9-3) et doivent dépasser d'au plus ¼ po (~6 mm) du coin du CADRE. Un côté de la STRUCTURE de moins de 12 po (~31 cm) doit être entièrement protégé par un PARE-CHOCS (voir la Figure 9-4). Un CADRE PÉRIPHÉRIQUE ou un segment du cadre périphérique ronds ou circulaires sont considérés comme ayant un nombre infini de coins, par conséquent tout le cadre ou un segment du CADRE doit être entièrement protégé par des PARE-CHOCS.

La dimension définie dans cette règle est mesurée le long du cadre périphérique. La partie du PARE-CHOCS qui se prolonge au-delà du coin du cadre périphérique n'est pas concernée par l'exigence de 6 po (~16 cm). Voir la Figure 9-3.

Figure 9-3 : Exemples de coins de PARE-CHOCS

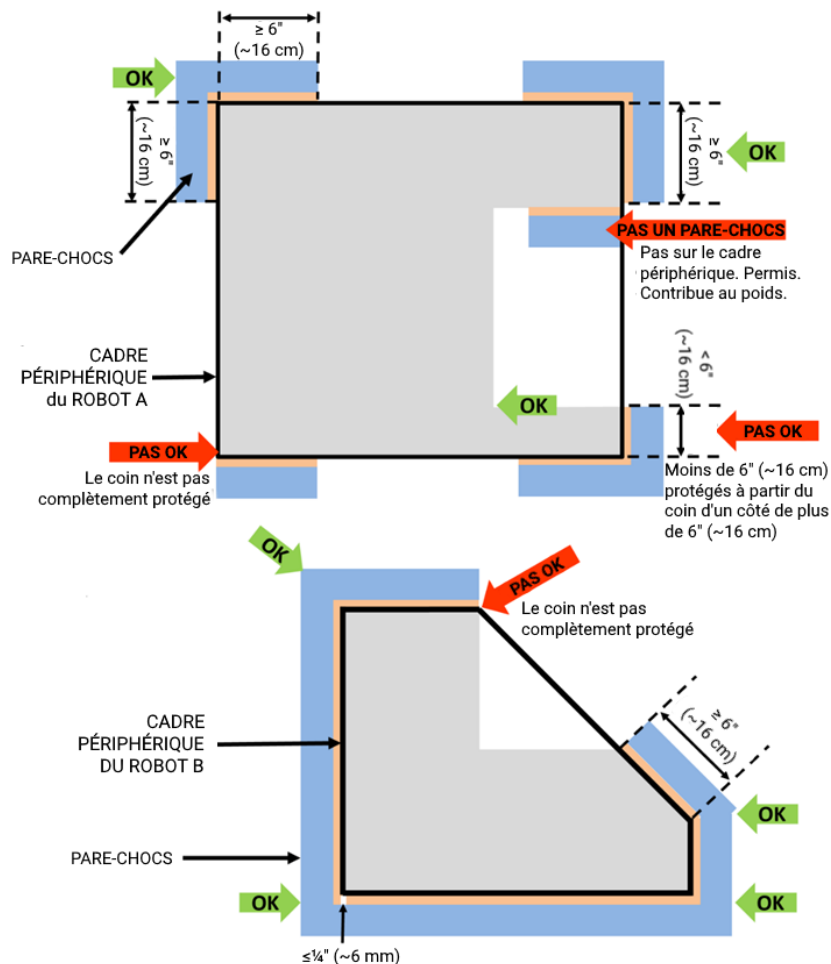
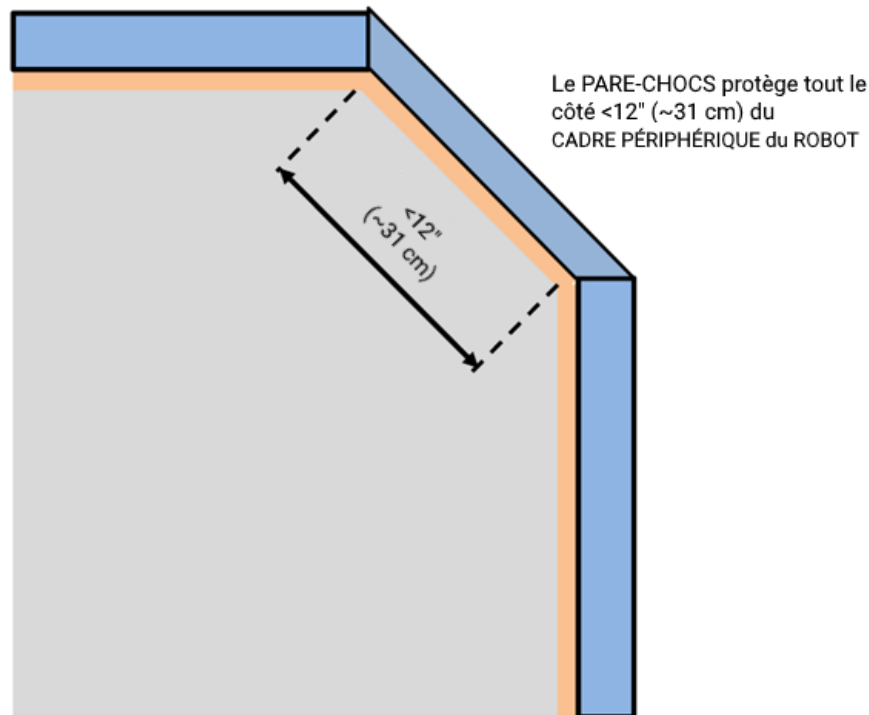


Figure 9-4 : PARE-CHOCS recouvrant entièrement le côté ou le coin



- R402** *Les **PARE-CHOCS** doivent rester en position basse. Les PARE-CHOCS doivent se trouver complètement dans la ZONE DES PARE-CHOCS qui correspond au volume compris entre le sol et un plan virtuel horizontal à 7½ po (~19 cm) au-dessus du sol, le ROBOT se trouvant en position normale sur un sol plat. Les PARE-CHOCS ne doivent pas nécessairement être parallèles au sol.

Cette mesure doit être réalisée avec le ROBOT posé sur un sol plat (sans changer sa configuration), peu importe la hauteur du ROBOT au-dessus du tapis du TERRAIN. Voici des exemples :

Exemple 1 : Un ROBOT qui est incliné alors qu'il se déplace sur le TERRAIN a ses PARE-CHOCS hors de la ZONE DES PARE-CHOCS. Si en projetant virtuellement le ROBOT sur un sol plat, les PARE-CHOCS sont dans la ZONE des PARE-CHOCS, le ROBOT est conforme à cette règle.

Exemple 2 : Un ROBOT utilise un MÉCANISME qui soulève les PARE-CHOCS hors de la ZONE des PARE-CHOCS (par projection virtuelle sur un sol plat). Il enfreint cette règle.

- R403** * Les **PARE-CHOCS** ne doivent pas bouger. Les PARE-CHOCS ne doivent pas être articulés (par rapport au CADRE PÉRIPHÉRIQUE).
- R404** * Les **PARE-CHOCS** se retirent facilement. Les PARE-CHOCS doivent pouvoir s'installer et se retirer rapidement et facilement pour faciliter l'inspection et la pesée.

À titre indicatif, les PARE-CHOCS devraient pouvoir être installés ou retirés par deux personnes en moins de cinq minutes.

- R405** * Les **PARE-CHOCS** identifient votre ALLIANCE. Chaque ROBOT doit pouvoir disposer de PARE-CHOCS rouges ou bleus selon la couleur de son ALLIANCE, comme indiqué sur l'horaire des MATCHS distribué au tournoi (comme décrit dans [section 11.1 Horaires des MATCHS](#)). Les

inscriptions sur les PARE-CHOCS visibles une fois ceux-ci installés sur le ROBOT autres que les suivantes sont interdites :

- A. celles requises par la règle [R406](#)
- B. velcro **ou attaches rapides ou équivalents** sur les parties rigides du PARE-CHOCS;
- C. logos *FIRST* en blanc plein de largeur comprise entre 4¾ po (~12 cm) et 5¼ po (~13 cm) (c'est-à-dire comparables à ceux fournis dans le [kit virtuel de CHARGÉ À BLOC](#))
- D. les zones étroites du tissu exposées à des coutures, des coins ou des plis.

Les surfaces des PARE-CHOCS faisant face au CADRE PÉRIPHÉRIQUE ne sont pas « exposées » et [cette règle](#) ne s'applique donc pas.

R406 * Numéro de l'équipe sur les PARE-CHOCS. Les numéros des équipes doivent être indiqués sur les PARE-CHOCS de sorte qu'un observateur se déplaçant autour du ROBOT puisse nettement distinguer le numéro de l'équipe de n'importe quel point de vue, et ils doivent respecter les critères suivants :

- A. chiffres arabes blancs seulement d'au moins 4 po (~11 cm) de hauteur, d'au moins ½ po (~13 mm) de largeur de trait

La norme d'au moins ½ po (~13 mm) de largeur de trait s'applique à la majorité des traits. Des éléments de police d'imprimerie moins larges que ½ po (~13 mm), tels que sérifs, bords arrondis, traits fins ou espacements, etc. sont permis tant que la majorité des traits respecte la norme et que les nombres sont lisibles sans ambiguïté.

- B. ne doit pas contourner de coins aigus (moins de 160 degrés) du cadre périphérique
- C. ne pas remplacer les chiffres par des logos ou des icônes.

Il n'est pas interdit de séparer les chiffres des numéros des équipes sur différentes parties du PARE-CHOCS. L'objectif est que le numéro de l'équipe soit clairement visible et lisible de sorte que les Juges, les ARBITRES, les annonceurs et les autres équipes puissent facilement identifier les ROBOTS en compétition.

Ce marquage doit uniquement indiquer le numéro d'équipe et ne pas modifier de façon intentionnelle les caractéristiques des surfaces des PARE-CHOCS. L'usage excessif de matériel pour le marquage des numéros fera l'objet d'un examen détaillé.

R407 * Poids limite des PARE-CHOCS. Chaque ensemble de PARE-CHOCS (incluant les fixations et les structures auxquelles ils sont fixés au ROBOT) ne doit pas peser plus de 15 lb (~6 kg).

Si un système de fixation à plusieurs pièces est utilisé (p. ex. des supports de fixation emboîtables sur le ROBOT et le PARE-CHOCS), les éléments fixés de façon permanente au ROBOT seront considérés comme faisant partie du ROBOT et les éléments fixés aux PARE-CHOCS seront considérés comme une partie du PARE-CHOCS. Chaque élément devant respecter les règles applicables du système concerné.

R408 * Construction des PARE-CHOCS. Les PARE-CHOCS doivent être construits comme suit (voir la Figure 9-7) :

- A. ils doivent être renforcés par du contreplaqué, un panneau de particules orientées (OSB) ou du bois massif (pas du balsa) de ¾ po (~19 mm) d'épaisseur nominale par 5 po ± ½ po (~127 mm ± 12,7 mm) de hauteur. Il est possible de réaliser de petits dégagements selon [R101](#) ou trous dans le renfort de contreplaqué pour accéder **ou retirer** des éléments de

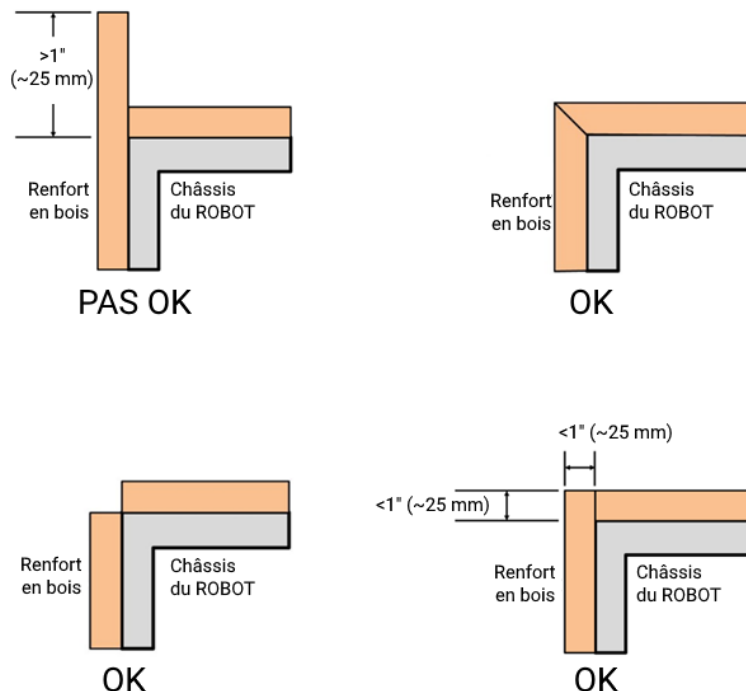
montage tant qu'ils ne modifient pas significativement l'intégrité structurale du PARE-CHOCS.

Un panneau d'aggloméré et un panneau de particules orientées (OSB) de $\frac{3}{4}$ po font référence à des produits vendus par les FOURNISSEURS parce que l'équipe ne pourrait pas fabriquer son propre panneau aggloméré ou OSB étant donné le matériau et l'épaisseur. D'autres bois composites comme les panneaux de fibres ou de particules ne résisteraient pas aux conditions rudes de jeu de la Compétition de robotique *FIRST* et ne sont par conséquent pas conformes au point A.

Rem. : La dimension indiquée pour le contreplaqué de $\frac{3}{4}$ po correspond maintenant souvent à la dimension réelle ($\frac{23}{32}$ po) et pas à la dimension nominale. Le contreplaqué vendu comme du $\frac{23}{32}$ po respecte les exigences du point A.

- B. les parties rigides du PARE-CHOCS autorisées selon les points [A](#), [E](#), [F](#) et [G](#) ne doivent pas dépasser de plus d'un 1 po (~25 mm) l'extrémité du cadre périphérique (mesures comme indiqué sur la Figure 9-5).

Figure 9-5 : Parties rigides des coins de PARE-CHOCS



- C. Utiliser comme matériau de protection du PARE-CHOCS deux « nouilles de piscine » superposées (pleines ou creuses) de section circulaire, hexagonale ou en forme de fleur d'environ 2 $\frac{1}{2}$ po (nominal, ~63 mm) (voir la Figure 9-7). Toutes les nouilles de piscine utilisées pour un ensemble de PARE-CHOCS (p. ex. ensemble de PARE-CHOCS rouge) ne doivent pas être modifiées (sauf pour les couper à longueur ou biseauter les bords selon [R409](#)) ou déformées et doivent avoir le même diamètre, la même section et la même densité (p. ex. elles sont toutes de section creuse circulaire ou de section pleine hexagonale). Selon [R409](#), le matériau de protection peut s'étendre au-delà du bout du morceau de bois afin de remplir un coin (voir la Figure 9-8). Pour faciliter la pose de l'enveloppe textile, il est possible d'utiliser des fixations souples pour attacher les nouilles

de piscine au renfort de bois, tant que la section présentée à la Figure 9-7 n'est pas significativement modifiée (p. ex. ruban adhésif qui comprime les nouilles de piscine).

"2½ in. (~63 mm) pool noodles" are pool noodles either sold as 2½ in. (~63 mm) diameter or that measure between 2¼ in. (~57 mm) pool noodles and 2¾ in. (~70 mm) diameter. Des « nouilles de piscine de 2 ½ po (~63 mm) » sont des nouilles de piscine de 2¼ po (~57 mm) et 2¾ po (~70 mm) de diamètre.

Toutes les nouilles de piscine utilisées sur un ROBOT doivent être les mêmes afin de maintenir l'interaction souhaitée entre les ROBOTS en cas de contact entre les PARE-CHOCS. Des PARE-CHOCS contenant des nouilles de piscine de différents types peuvent entraîner un effet de « rampe » en cas d'interaction avec d'autres PARE-CHOCS.

Une nouille légèrement comprimée parce qu'elle est recouverte de tissu de recouvrement lisse ou qu'elle tourne au coin du cadre périphérique n'est pas considérée comme déformée. Une compression plus importante, p. ex. dans le but d'aplatir la nouille est une déformation et constitue une infraction au point C.

- D. être recouvert d'un tissu robuste et lisse sans autre recouvrement installé par l'équipe à l'exception des indicatifs de pare-chocs permis en R405. (On autorise des couches multiples de tissu et des coutures au besoin pour répondre aux exigences des règles R405 ou R406, tant que la section présentée à la Figure 9-7 n'est pas significativement modifiée).

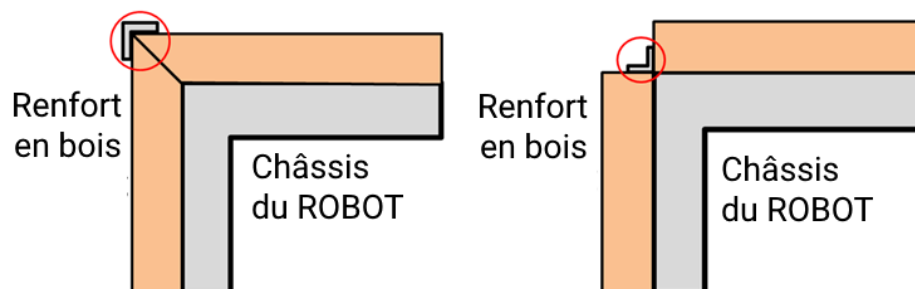
De la soie ou un drap ne sont pas considérés comme des matériaux solides contrairement au Cordura 1000 deniers. Il est possible d'utiliser du ruban adhésif de la couleur du PARE-CHOCS pour réparer temporairement de petits trous.

On s'attend à ce qu'il puisse y avoir plusieurs couches de tissu tant que le textile est plié pour s'adapter aux coins et aux coutures des PARE-CHOCS.

Le tissu doit envelopper entièrement toutes les surfaces extérieures du bois et des nouilles de piscine une fois que le PARE-CHOCS est installé sur le ROBOT. L'enveloppe doit être réalisée avec un tissu de couleur unie.

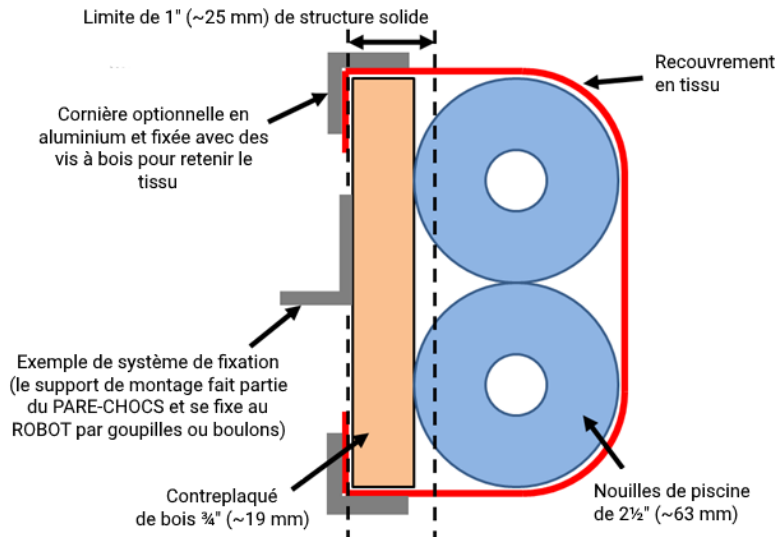
- E. utiliser éventuellement une équerre métallique comme présentée à la Figure 9-7 ou d'autres fixations (p. ex. des agrafes, des vis, un matériau adhésif, etc.) pour bloquer le tissu.
- F. utiliser éventuellement des supports métalliques (p. ex. une équerre ou une bande de métal) ou d'autres fixations (p. ex. des agrafes, des vis, un matériau adhésif, etc.) pour fixer les segments de PARE-CHOCS entre eux (voir la Figure 9-6).

Figure 9-6 : Exemples d'utilisation de fixations aux coins des PARE-CHOCS



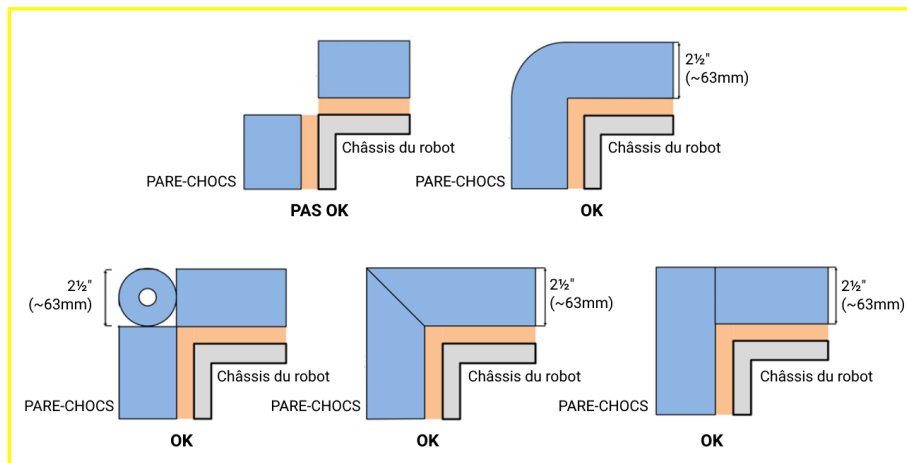
- G. Le PARE-CHOCS doit être fixé sur le CADRE PÉRIPHÉRIQUE du ROBOT à l'aide d'un système de fixation rigide pour former une liaison serrée et solide avec la structure principale (cadre) (p. ex. ne pas utiliser de Velcro, de ruban adhésif ou d'attaches de câble). Le système de fixation doit être conçu pour résister à des conditions de jeu rudes. Toutes les fixations amovibles (p. ex. les boulons, les goupilles d'arrêt, les goupilles, etc.) seront considérées comme des parties du PARE-CHOCS.

Figure 9-7 : Coupe transversale verticale des PARE-CHOCS



- R409 * Remplir les coins des PARE-CHOCS.** Les joints d'angle entre les PARE-CHOCS doivent être remplis par du matériau de nouille de piscine. Des exemples sont présentés à la Figure 9-8.

Figure 9-8 : Parties souples des coins de PARE-CHOCS

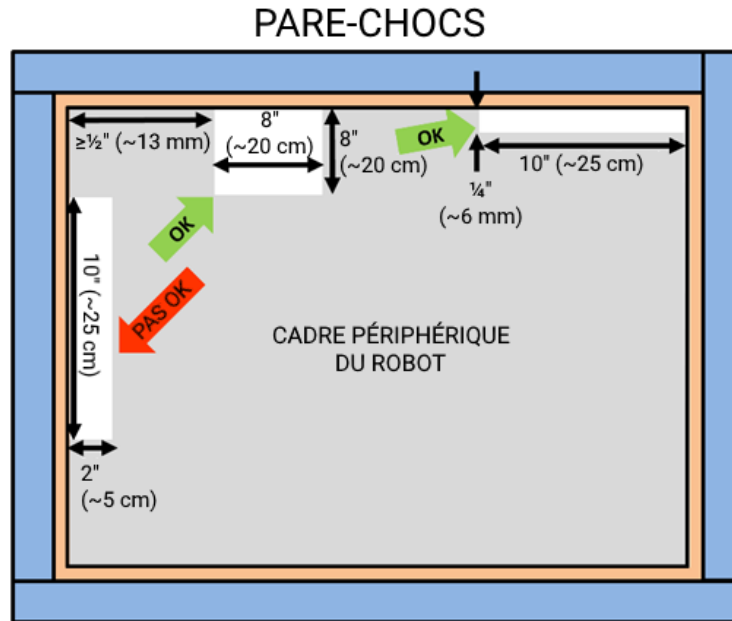


- R410 * Les PARE-CHOCS doivent être portés.** Les PARE-CHOCS doivent être portés par la structure (châssis) du ROBOT (voir Figure 9-9). Un PARE-CHOCS est considéré comme porté si au moins 1/2 po (~13 mm) à chaque extrémité de chaque segment en bois de PARE-CHOCS est renforcé par le CADRE PÉRIPHÉRIQUE (espace ≤ 1/4 po, ~6 mm). Les « extrémités » excluent toute partie rigide

de PARE-CHOCS qui s'étendent au-delà du cadre périphérique permis par [R408-B](#). De plus, tout espace entre le matériau de renfort et le cadre :

- A. ne doit pas dépasser ¼ po (~6 mm) en profondeur; ou
- B. ne doit pas mesurer plus de 8 po (~20 cm) de largeur

Figure 9-9 : Exemple de supports de PARE-CHOCS



L'objectif de cette règle est d'assurer que le bois du PARE-CHOCS est correctement porté pour minimiser les risques de bris en cas de choc. Les éléments flexibles du ROBOT comme du plastique mince ne répondent pas à ce critère et ne sont pas considérés comme une « structure/cadre » du ROBOT.

9.5 Moteurs et actionneurs

R501 * **Moteurs admissibles.** Les seuls moteurs et actionneurs autorisés sont indiqués dans le tableau ci-dessous (en toute quantité) :

Tableau 9-1 : Moteurs autorisés

Nom du moteur	Réf. des pièces disponibles	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeveRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (alt. PN am-2765)	am-2194 (alt. PN am-2766)
AndyMark Moteur RedLine	am-3775	am-3775a
AndyMark moteur de souffleuse à neige	am-2235	am-2235a

Nom du moteur	Réf. des pièces disponibles	
Banebots	am-3830	M5 – RS550-12
	M7-RS775-18	RS550VC-7527
	RS775WC-8514	RS550
CIM	FR801-001	PM25R-45F-1004
	M4-R0062-12	PM25R-45F-1003
	AM802-001A	PMR25R-45F-1003
	217-2000	PMR25R-44F-1005
	PM25R-44F-1005	am-0255
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500	217-6515	19-708850
	am-6515	am-6515_Short
Actuel/ancien kit de pièces automobiles	Denso AE235100-0160	Denso 262100-3040
	Denso 5-163800-RC1	Bosch 6 004 RA3 194-06
	Denso 262100-3030	Johnson Electric JE-PLG-149
		Johnson Electric JE-PLG-410
Moteur Nidec Dynamo BLDC	am-3740	DM3012-1063
Moteur Venom de Playing avec Fusion	BDC-10001	
REV Robotics HD Hex	REV-41-1291	
Moteur sans balais REV Robotics NEO	REV-21-1650 (v1.0 or v1.1)	am-4258
		am-4258a
REV Robotics NEO 550	REV-21-1651	am-4259
VEX BAG	217-3351	
VEX Mini-CIM	217-3371	
Produits West Coast RS775 Pro	217-4347	
Actionneurs électriques à solénoïde, de course inférieure à 1 po (nominal) et courant d'entrée de puissance nominale inférieure à 10W en service continu sous 12 VCC		
Ventilateurs inférieurs à 120 mm (nominal) et puissance d'alimentation électrique nominale inférieure à 10 W en service continu à 12 VCC (si l'actionneur admissible est ensuite utilisé à 24 V, il doit être approuvé par le fabricant pour une utilisation sous 24 V)		
Moteurs de disque dur faisant partie d'un dispositif disponible sur le marché autorisé		
Moteurs vibratoires et autofocus installés en usine dans des dispositifs informatiques disponibles sur le marché (p. ex. moteur vibratoire d'un téléphone intelligent)		

Nom du moteur	Réf. des pièces disponibles
Servos PWM disponible sur le marché de prix de détail < 75 \$	
Moteurs faisant partie d'un capteur COTS (p. ex. LIDAR, sonar à balayage, etc.) pourvu que le dispositif ne soit pas modifié sauf pour faciliter le montage	
Un compresseur conforme à la règle R806 et utilisé pour comprimer l'air pour le système pneumatique du ROBOT	
Actionneurs linéaires pour 12 V nominal et câblé en aval d'un coupe-circuit de 20 A ou moins	

En ce qui concerne les servos, veuillez noter que le roboRIO est limité à une sortie en courant max de 2,2 A sur le rail de 6 V (12,4 W de puissance électrique d'entrée). Les équipes doivent s'assurer que la puissance totale utilisée des servos reste sous cette limite en tout temps.

Étant donné le nombre important de moteurs permis sur le ROBOT, nous encourageons les équipes à tenir compte au cours de la conception et de la construction du ROBOT de la puissance totale disponible de la batterie du ROBOT. Alimenter de nombreux moteurs en même temps peut entraîner des baisses de tension de la batterie du ROBOT, ce qui peut déclencher le coupe-circuit principal ou la protection de baisse de tension du roboRIO. Pour avoir plus de détails sur cette protection et sur la mesure de la charge en courant à l'aide du panneau de distribution électrique, consultez [roboRIO Brownout and Understanding Current Draw](#).

Les moteurs à engrenages AndyMark PG sont vendus avec un étiquetage basé sur l'assemblage complet. Les assemblages étiquetés de am-3651 à am-3656 contiennent des moteurs autorisés spécifiés dans le tableau ci-dessus. Ces moteurs peuvent être utilisés avec ou sans la boîte de transmission fournie.

R502 * Ne pas modifier les moteurs (pour la plupart). Le système mécanique et électrique intégral d'un moteur ne doit pas être modifié. Les moteurs, servos et solénoïdes électriques utilisés sur le ROBOT ne peuvent être modifiés d'aucune façon, sauf comme suit :

- A. Les supports de montage et l'arbre de sortie ou l'interface peuvent être modifiés pour faciliter la connexion physique du moteur au ROBOT ou à la pièce actionnée.
- B. Les fils électriques d'entrée peuvent être coupés à longueur au besoin et il est possible d'ajouter des connecteurs ou des épissures pour les câbles supplémentaires.
- C. Les goupilles d'arrêt des moteurs de fenêtre (Réf. : 262100-3030 et 262100-3040) peuvent être retirées.
- D. Les boîtiers des connecteurs des moteurs des kits de pièces mentionnés dans le Tableau 9-1 peuvent être modifiés afin de faciliter les connexions.
- E. Les servos peuvent être modifiés comme spécifié par le fabricant (p. ex. reprogrammation ou modification pour une rotation continue).
- F. Le harnais de filage du moteur Nidec Dynamo BLDC peut être modifié comme décrit par FIRST dans l'article « [Nidec Dynamo BLDC Motor with Controller](#) ».
- G. Étiquetage minimal pour indiquer l'usage prévu, la connectivité, la performance de fonctionnement, etc. du dispositif.
- H. Un certain nombre de vis n° 10-32 peuvent être retirées du Falcon 500.
- I. Les bornes d'alimentation électriques peuvent être isolées.
- J. Pour des réparations pourvu que le rendement et les spécifications restent inchangés.
- K. Pour des opérations de maintenance recommandées par le fabricant.

L'objectif de cette règle est de permettre aux équipes de modifier les pattes de fixations ou autre, sans réduire le poids au point de compromettre l'intégrité structurelle d'un moteur.

R503 * Actionneurs électriques (pour la plupart) d'appareil homologués. À l'exception des servos, des ventilateurs ou des moteurs de capteurs de dispositifs informatiques disponibles sur le marché autorisés dans la règle [R501](#), chaque actionneur doit être contrôlé par un dispositif de régulation de puissance. Les seuls dispositifs de régulation de puissance pour les actionneurs autorisés sur le ROBOT sont les suivants :

- A. Contrôleurs de moteur
 - a. Contrôleur de moteur DMC 60/DMC 60c (Réf. : 410-334-1; 410-334-2)
 - b. Contrôleur de moteur Jaguar (Réf. : MDL-BDC, MDL-BDC24 et 217-3367) connecté au PWM uniquement
 - c. Moteur Nidec Dynamo BLDC avec contrôleur pour le contrôle de l'actionneur intégral uniquement (Réf. : 840205-000, am-3740)
 - d. Contrôleur de moteur SD540 (Réf. : SD540x1, SD540x2, SD540x4, SD540Bx1, SD540Bx2, SD540Bx4, SD540C)
 - e. Contrôleur de moteur Spark (Réf. : REV-11-1200, am-4260)
 - f. Contrôleur de moteur Spark MAX (Réf. : REV-11-2158, am-4261)
 - g. Contrôleur de moteur Talon FX (Réf. : 217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515_Short) pour le contrôle du Falcon intégral 500 uniquement.
 - h. Contrôleur de moteur Talon (Réf. : CTRE_Talon, CTRE_Talon_SR et am-2195)
 - i. Contrôleur de moteur Talon SRX (Réf. : 217-8080, am-2854, 14-838288)
 - j. Moteur Venom avec contrôleur (Réf. : BDC-10001) pour le contrôle du moteur intégral uniquement
 - k. Contrôleur de moteur Victor 884 (Réf. : VICTOR-884-12/12)
 - l. Contrôleur de moteur Victor 888 (Réf. : 217-2769)
 - m. Contrôleur de moteur Victor SP (Réf. : 217-9090, am-2855, 14-868380)
 - n. Contrôleur de moteur Victor SPX (Réf. : 217-9191, 17-868388, am-3748)
- B. Modules de relais
 - a. Relais de pont H Spike (Réf. : 217-0220 et SPIKE-RELAY-H)
 - b. Relais Automation Direct (Réf. : AD-SSR6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M45-DC-200D)
 - B. Platine de distribution électrique (PDH) canal commuté (P/N REV-11-1850) pour le contrôle de CIRCUITS SUR MESURE sans actionneur uniquement
- C. Contrôleurs pneumatiques
 - a. Module de contrôle pneumatique (Réf. : am-2858, 217-4243)
 - b. Platine pneumatique (P/N REV-11-1852).

Rem. : Les relais Automation Direct sont unidirectionnels. Selon la règle [R504](#), ils ne peuvent pas être connectés ensemble pour fournir un contrôle bidirectionnel.

R504 *Ne pas surcharger les contrôleurs. Chaque dispositif de régulation de puissance peut contrôler des charges électriques selon le Tableau 9-2. Sauf indication contraire, chaque dispositif de régulation de puissance peut contrôler une et une seule charge électrique.

Tableau 9-2 : Attribution de dispositifs de régulation de puissance

Charge électrique	Contrôleur de moteur	Module de relais	Contrôleur pneumatique
Moteur AndyMark RedLine Banebots CIM Moteur sans balais REV Robotics NÉO REV Robotics NEO 550 VEX Mini-CIM WCP RS775 Pro	Oui	Non	Non
AndyMark 9015 VEXpro BAG	Oui (jusqu'à 2 par contrôleur)	Non	Non
AndyMark PG Moteurs automobiles kit de pièces NeveRest Moteur de souffleuse à neige REV Robotics HD Hex	Oui (jusqu'à 2 par contrôleur)	Non	Non
Linear Actuator	Oui (coupe-circuit 20A max)	Oui (coupe-circuit 20A max)	
CTR Electronics/VEX Falcon 500 Moteur avec contrôleur Nidec Dynamo BLDC Playing With Fusion Venom	Oui (contrôleur intégré uniquement)	Non	Non
Compresseur	Non	Oui	Oui
Électrovannes pneumatiques	Non	Oui (multiple)	Oui (1 par canal)
Solénoïdes électroniques	Oui (multiple)	Oui (multiple)	Oui (1 par canal)
CIRCUITS SUR MESURE	Oui (multiple)	Oui (multiple)	Oui (multiple)

R505 * **Contrôle sécuritaire des servos.** Les servos doivent être connectés uniquement à un des éléments suivants :

- Ports PWM sur le roboRIO
- Ports PWM sur une carte de capteurs Spartan WCP (Réf. : WCP-0045)
- Module de puissance de servo REV Robotics (Réf. : REV-11-1144)

9.6 Alimentation électrique

À des fins de sécurité, les règles de cette partie s'appliquent en tout temps au cours du tournoi, pas seulement quand le ROBOT est sur le TERRAIN pour les MATCHS.

R601 * Limite des batteries – toutes les équipes ont la même. La seule source d'énergie électrique autorisée pour le ROBOT au cours de la compétition, la batterie du ROBOT, doit être une batterie scellée au plomb-acide respectant les spécifications suivantes :

- A. Tension nominale : 12 V
- B. Capacité nominale à un taux de décharge de 20 heures : minimum 17 Ah, maximum 18,2 Ah
- C. Forme : rectangulaire
- D. Dimensions nominales : 7,1 po x 3 po x 6,6 po, +/-0,1 po pour chaque dimension (~ 180 mm x 76 mm x 168 mm, +/- 2,5 mm pour chaque dimension)
- E. Poids nominal : de 11 à 14,5 lb (~5 à 6,5 kg)
- F. Borniers : écrou-boulon

Examples of batteries which meet these criteria include:

- a. Energys (Réf : NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR)
- b. MK Battery (Réf : ES17-12)
- c. Battery Mart (Réf : SLA-12V18)
- d. Sigma (Réf : SP12-18)
- e. Universal Battery (Réf : UB12180)
- f. Power Patrol (Réf : SLA1116)
- g. Werker Battery (Réf : WKA12-18NB)
- h. Power Sonic (Réf : PS-12180NB)
- i. Yuasa (Réf : NP18-12B)
- j. Panasonic (Réf : LC-RD-1217)
- k. Interstate Batteries (Réf : BSL1116)
- l. Duracell Ultra Battery (Réf : DURA12-18NB).

Tes équipes doivent être conscientes qu'on peut leur demander de fournir la documentation présentant les spécifications des batteries non données dans la liste ci-dessus.

Les batteries doivent être chargées selon la spécification du fabricant. (voir le [Manuel FIRST sur la sécurité](#) pour avoir davantage de renseignements).

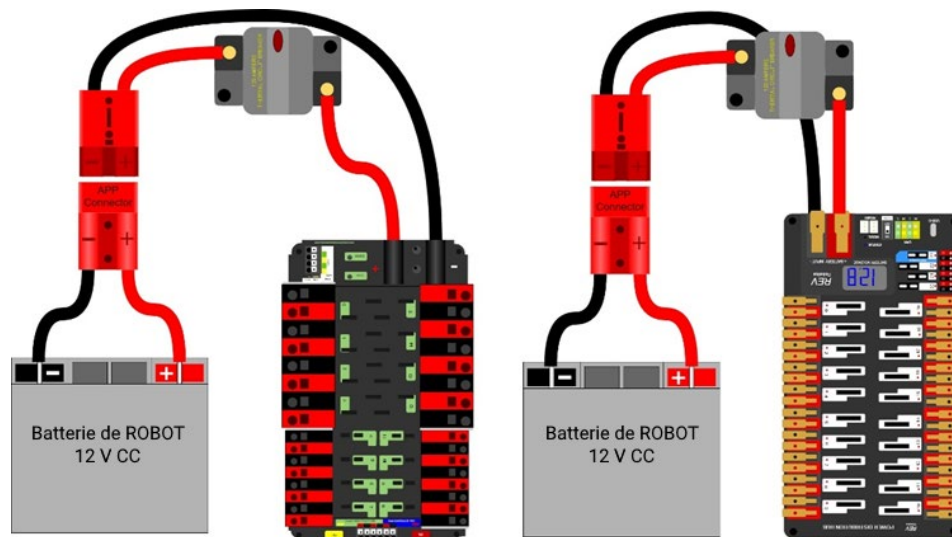
R602 * Autres batteries pour caméras ou ordinateurs uniquement. Les blocs-batteries USB disponibles sur le marché (COTS) de capacité de 100 Wh ou moins (20 000 mAh à 5 V) et une sortie de 2,5 A max par port ou les batteries faisant partie intégrante ou faisant partie d'un dispositif informatique COTS ou d'une caméra autonome (p. ex. batteries d'un ordinateur portable, d'une caméra de style GoPro, etc.) peuvent être utilisées pour alimenter des dispositifs informatiques et tout périphérique d'entrée ou sortie COTS connecté au dispositif informatique COTS pourvu :

- A. qu'elles soient solidement fixées au ROBOT
- B. qu'elles soient connectées uniquement avec des câbles COTS non modifiés
- C. qu'elles soient chargées selon les recommandations du fabricant

Un dispositif informatique COTS n'est pas un dispositif roboRIO pour traiter ou collecter de l'information du capteur (p. ex. une lampe torche intelligente n'est pas un dispositif informatique COTS).

- R603 *Charge batteries with safe connectors. Charger les batteries avec des connecteurs sécuritaires.** Les chargeurs de batterie utilisés pour charger une batterie de ROBOT doivent être munis du connecteur Anderson SB correspondant.
- R604 * Charger les batteries à un taux de charge sécuritaire.** Les chargeurs de batterie utilisés pour charger une batterie de ROBOT ne doivent pas être utilisés pour un courant de pointe de charge supérieur à 6 A.
- R605 * Les batteries ne doivent pas servir de lest.** Aucune autre batterie que celles autorisées par les règles [R601](#) et [R602](#) ne peuvent être utilisées sur les ROBOTS, qu'elles servent ou non à l'alimentation électrique.
- Par exemple, les équipes ne doivent pas utiliser de batteries supplémentaires pour alourdir leur ROBOT.
- R606 *Bien fixer la batterie.** La batterie du ROBOT doit être bien fixée de sorte qu'elle ne puisse pas se détacher en cas d'une forte interaction, y compris si le ROBOT venait à se retourner ou à se trouver dans une position anormale.
- R607 *Isoler les connexions des batteries.** Chaque borne électrique de la batterie du ROBOT, du disjoncteur principal et leurs connexions (cosses, extrémités de fils dénudés, etc.) au fil doit être entièrement isolée en tout temps.
- R608 * Limiter l'énergie provenant d'autres sources que les batteries.** Les sources non électriques d'énergie utilisées par le ROBOT (p. ex., stockées au début d'un MATCH), ne peuvent provenir que des sources suivantes :
- A. air comprimé stocké dans le système pneumatique qui a été chargé conformément aux règles [R806](#) et [R807](#);
 - B. un changement d'altitude du centre de gravité du ROBOT;
 - C. stockage obtenu par déformation de pièces du ROBOT;
 - D. amortisseurs pneumatiques (gaz) COTS à boucle fermée;
 - E. roues gonflées à l'air (pneumatiques).
- R609 * Brancher l'alimentation principale de façon sécuritaire.** La batterie du ROBOT, une seule paire de câbles bipolaires de type SB de Anderson Power Products (ou APP), le disjoncteur principal de 120 A à montage de surface (Cooper Bussman Réf. : CB185-120, CB185F-120, CB285-120, CB285F-120, CB285120F ou Optifuse Réf. : 153120, 253120), et le système de distribution électrique (panneau de distribution électrique CTR Electronics, PDP, Réf: am-2856, 217-4244, 14-806880 ou platine de distribution électrique, PDH, Réf. : REV-11-1850) doivent être branchés avec un fil en cuivre 6 AWG (7 SWG or 16 mm²) ou plus grand, sans autres dispositifs ou modifications (à l'exception du contrôle du circuit permis par R625) comme indiqué à la Figure 9
- 10

Figure 9-10 : Schéma de branchement électrique



Le « type SB » se rapporte uniquement au type SB (p. ex. SB-50, SB-120, etc.), pas au type SBS ou à d'autres types de pièces commençant par SB. Toutes les batteries fournies par FIRST (comme pièces de rechange et batteries internationales) seront munies d'un connecteur rouge ou rose SB50 qui ne devra pas être retiré.

Les connecteurs roses inclus dans le kit de pièces de CHARGÉ À BLOC correspondent au connecteur rouge SB50.

R610 Figure 9-10* **Un disjoncteur par circuit.** Tous les circuits à l'exception de ceux indiqués dans les règles R615 et R617 doivent être connectés à une seule paire de connecteurs WAGO protégés de 12 VCC et n'être alimentés que par ces connecteurs (p. ex. bornes de charge, comme indiqué sur la Figure 9-10) du panneau ou de la platine de distribution électrique (PDP/PDH), pas par les tiges filetées M6.

R611 * **Le cadre du ROBOT n'est pas un câble.** Tout le câblage et tous les dispositifs électriques doivent être isolés du cadre du ROBOT. Le cadre du ROBOT ne doit pas servir de conducteur électrique.

La conformité à cette règle est contrôlée par observation d'une résistance $>120 \Omega$ entre le pôle (+) ou (-) du connecteur APP branché au PDP/PDH et un point sur le ROBOT.

Tous les contrôleurs de moteurs autorisés avec boîtiers métalliques sont isolés électriquement. Ils peuvent être montés directement sur les COMPOSANTS du cadre du ROBOT.

Il faut noter que des caméras, des lampes décoratives et des capteurs (p. ex. certains codeurs et capteurs IR, etc.) sont munis de boîtiers mis à la terre ou sont fabriqués à partir de plastique conducteur. Selon cette règle, ces dispositifs doivent être isolés électriquement du cadre du ROBOT.

- R612 *Vous devez pouvoir mettre le ROBOT en marche ou l'arrêter en toute sécurité** Le disjoncteur de 120 A doit être accessible de l'extérieur du ROBOT rapidement et de façon sécuritaire. Il s'agit du seul disjoncteur de 120 A autorisé sur le ROBOT.

Des disjoncteurs couverts d'un panneau ou d'une porte d'accès ou installés sur, sous ou tout près de COMPOSANTS mobiles sont des exemples de disjoncteurs non « accessibles rapidement et de façon sécuritaire ».

Il est fortement recommandé d'étiqueter clairement et lisiblement l'emplacement du disjoncteur de 120 A de sorte qu'il soit facile à trouver par le PERSONNEL DU TERRAIN au cours d'un MATCH.

- R613 * Le système électrique doit être bien visible.** Le panneau ou la platine de distribution électrique, le câblage associé, et tous les disjoncteurs doivent être facilement visibles pendant l'inspection.

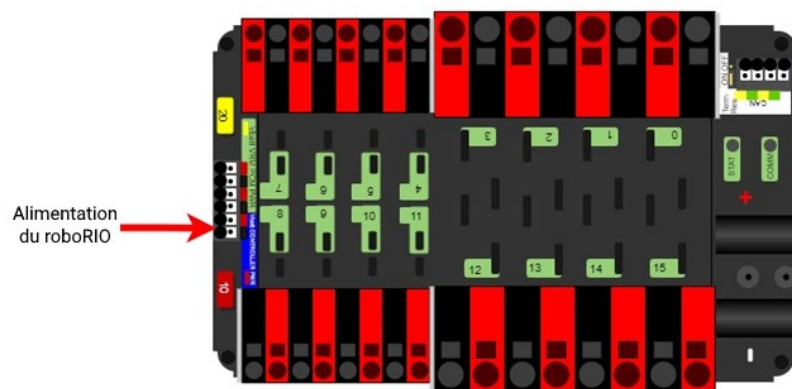
« Visible pour inspection » ne requiert pas que les items soient visibles quand le ROBOT est en CONFIGURATION INITIALE pourvu que l'équipe puisse rendre les items visibles pendant le processus d'inspection.

- R614 * Tension élevée non permise.** Tout élément électrique actif qui n'est pas un actionneur (précisé dans [R501](#)) ou un système de contrôle principal (précisé dans [R710](#)) est considéré comme un CIRCUIT SUR MESURE. Les CIRCUITS SUR MESURE ne doivent pas générer de tension supérieure à 24 V.

- R615 * Alimenter le roboRIO selon les spécifications.** L'entrée électrique du roboRIO doit être connectée :

- A. aux bornes d'alimentation dédiées sur le panneau de distribution présenté sur la Figure 9-11 ou

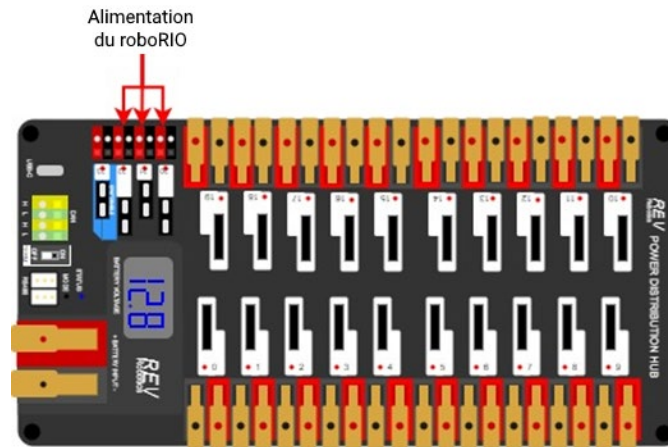
Figure 9-11 : Source électrique du roboRIO sur un PDP



- B. aux bornes d'un des canaux à fusible non commutable sur la platine PDH (20, 21, 22) avec un fusible de 10 A installé dans le porte-fusible associé.

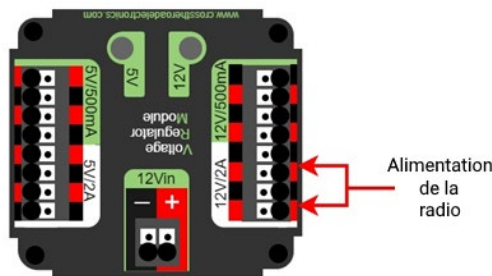
Aucune autre charge électrique ne peut être branchée à ces bornes.

Figure 9-12 : Source électrique du roboRIO sur un PDH



- R616 * Alimenter la radio selon les spécifications – Partie 1.** Le courant du pont sans fil (radio) doit être alimenté directement par :
- la sortie 12 V 2 A d'un module régulateur de tension CTR Electronics (VRM) (Réf. : am-2857, 217-4245) comme indiqué sur la Figure 9-13 et doit être la seule charge branchée à ces bornes ou

Figure 9-13 : Source d'alimentation électrique de la radio à partir d'un VRM

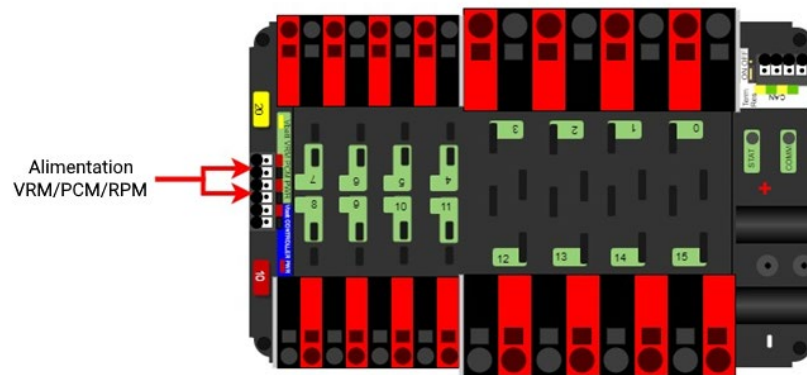


- un câble Ethernet entre un module électrique de radio REV (RPM) (Réf. : REV-11-1856) et le port Ethernet « 18-24v POE » sur le pont sans fil.

Il faut noter que cela interdit l'utilisation d'un dispositif injecteur actif POE pour alimenter la radio, mais n'interdit pas l'utilisation de CONDUCTEURS PASSIFS pour injecter le courant VRM dans le câble Ethernet branché dans le port radio étiqueté « 18-24v POE ».

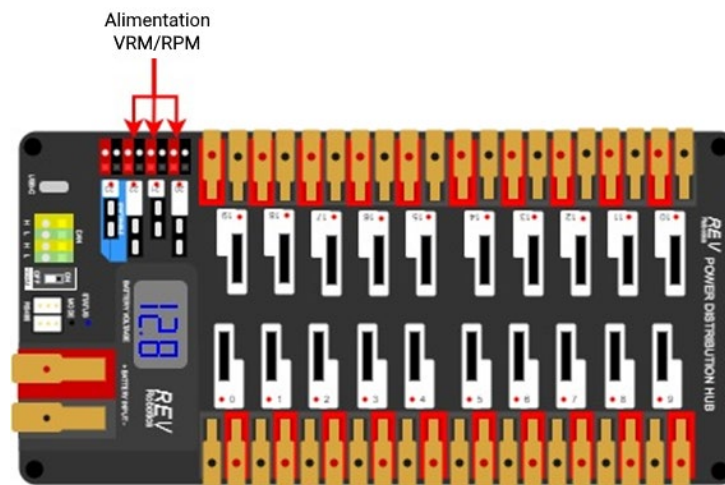
- R617 * Alimenter la radio selon les spécifications – Partie 2.** Le système d'alimentation électrique au pont sans fil selon [R616](#) doit être connecté :
- aux bornes d'alimentation désignées à l'extrémité du panneau de distribution comme indiqué sur la Figure 9-14. à l'exception d'un module de contrôle pneumatique CTR Electronics (PCM, Réf. : am-2858) et aucune autre charge électrique ne doit être branchée à ces bornes du PDP.

Figure 9-14 : Source électrique VRM, PCM, et RPM sur un PDP



- B. aux bornes d'un des canaux à fusible non commutable sur la platine PDH (20, 21, 22) avec un fusible de 10 A installé dans le porte-fusible associé. Aucune autre charge électrique ne doit être branchée à ce canal.

Figure 9-15 : Source électrique VRM et RPM sur un PDH



Veuillez-vous référer à [How to Wire an FRC Robot](#) pour avoir des renseignements sur le câblage du pont sans fil.

- R618** * **Utiliser les borniers PDP/PDH comme indiqué.** Un seul fil peut être connecté à chaque borne du panneau ou de la platine de distribution électrique PDP/PDH.

Si une distribution multipoint du courant du circuit est requise (p. ex. pour alimenter les modules de contrôle pneumatiques ou les modules régulateurs de tension d'un circuit 20 A), tous les fils d'alimentation doivent être correctement divisés dans le conducteur principal (par exemple à l'aide d'un bornier isolé, d'une épissure sertie ou d'une épissure soudée) et le seul fil principal doit être inséré dans le bornier pour alimenter le circuit.

- R619** * **N'utiliser dans les PDP/PDH que les disjoncteurs indiqués.** Les seuls disjoncteurs autorisés pour une utilisation sur le panneau ou la platine de distribution électrique sont :

- A. série à action rapide Snap Action VB3-A, style bornier F57, 40 A nominal ou moins

- B. série à action rapide Snap Action MX5-A ou MX5-L, 40 A nominal ou moins
- C. disjoncteurs à autoréactivation ATO REV Robotics 40 A nominal ou moins

R620 * **N'utiliser dans les PDP/PDH que les fusibles indiqués.** Les seuls fusibles autorisés dans le PDP/PDH sont des mini fusibles à lame pour automobile (de type ATM) de caractéristiques suivantes :

- A. Pour le PDP, les valeurs correspondent à celle indiquées sur le porte-fusibles de l'appareil;
- B. Pour le PDH, 15 A ou moins à l'exception d'un seul fusible de 20 A pour alimenter un PCM ou PH.

Noter qu'il faut appuyer très fermement sur ces fusibles pour qu'ils s'enclenchent correctement. Une mauvaise installation peut entraîner des réinitialisations de l'appareil en cas de choc.

R621 * **Protéger les circuits avec des disjoncteurs adaptés.** Chaque circuit de dérivation doit être protégé par un et un seul disjoncteur sur le panneau ou la platine de distribution électrique selon le Tableau 9-3. Aucune autre charge électrique ne peut être branchée au disjoncteur protégeant ce circuit

Tableau 9-3 : Exigences de protection du circuit de dérivation

Circuit de dérivation	Valeur du courant des disjoncteurs	Quantité permise par disjoncteur
Contrôleur de moteur	Jusqu'à 40 A	1
CIRCUIT SUR MESURE	Jusqu'à 40 A	Pas de limite
Relais Automation Direct 40A (*6M40*)	Jusqu'à 40 A	1
Ventilateurs autorisés selon la règle R501 et ne faisant pas déjà partie des dispositifs informatiques COTS	Jusqu'à 20 A	Pas de limite
Module de relais Spike	Jusqu'à 40 A	1
Relais 25A Automation Direct (*6M25*)	Jusqu'à 40 A	1
PCM/PCH – avec compresseur	20 A	1
VRM supplémentaire (sans radio)/PCM/PCH supplémentaire (sans compresseur)	20 A	3 au total
Relais 12 A Automation Direct (*6M12*)	Jusqu'à 10 A	1

Cette règle n'interdit pas l'utilisation de disjoncteurs de valeur inférieure dans le PDP/PDH ou de fusibles ou disjoncteurs dans les CIRCUITS SUR MESURE pour une protection supplémentaire.

R622 * **Utiliser des câbles de calibre adapté.** Tous les circuits doivent être câblés avec des fils de cuivre isolés de dimension appropriée (le câblage de transmission de signal peut ne pas être en cuivre) :

Tableau 9-4 : Disjoncteurs et calibre du câblage

Application	Calibre minimal des câbles
circuit protégé par disjoncteur 31 – 40 A	12 AWG (13 SWG ou 4 mm ²)
circuit protégé par disjoncteur 21 – 30 A	14 AWG (16 SWG ou 2.5 mm ²)
circuit protégé par disjoncteur 6 – 20 A	18 AWG (19 SWG ou 1 mm ²)
circuit protégé par fusible 11-20 A	
Entre les bornes dédiées du panneau de distribution électrique et le VRM/RPM OU PCM/PCH	
Sorties du compresseur depuis le PCM/PCH	
Entre le PDH et le PCM/PH	
Entre le PDP/PDH et le roboRIO	22 AWG (22 SWG ou 0.5 mm ²)
Entre le PDH ET VRM/RPM	
circuit protégé par disjoncteur ≤5A	
circuit protégé par fusible ≤10A	24 AWG (24 SWG ou .25 mm ²)
circuits VRM 2 A	
sorties port PWM du roboRIO	26 AWG (27 SWG ou 0.14 mm ²)
Circuits porteurs de SIGNAL (p. ex. circuits qui tirent ≤1A continu et dont la source ne peut délivrer un courant >1A, notamment sans s’y limiter sorties non PMW du roboRIO, signaux CAN, sorties PCM/PCH solénoïde, sorties VRM 500 mA et sorties Arduino)	28 AWG (29 SWG ou .08 mm ²)

Les fils recommandés par le fabricant du dispositif ou fixés d’origine aux dispositifs autorisés sont considérés comme faisant partie du dispositif et sont autorisés par défaut. Ces câbles ne sont pas soumis à cette règle.

Afin de démontrer qu’elles respectent ces règles, les équipes doivent utiliser un fil dont les caractéristiques sont si possible clairement étiquetées. Si le fil utilisé n’est pas étiqueté, les équipes doivent être prêtes à démontrer que le fil utilisé respecte les exigences de cette règle (p. ex. des échantillons de fil et une preuve qu’ils ont les caractéristiques requises).

R623 ***Utiliser uniquement des connecteurs adaptés.** Les circuits de dérivation peuvent inclure des éléments intermédiaires comme les connecteurs disponibles sur le marché, des épissures, des contacts flexibles/de roulement/de glissement et des bagues collectrices disponibles sur le marché tant que tout le circuit électrique est constitué d’éléments correctement calibrés ou dimensionnés.

Les bagues collectrices contenant du mercure sont interdites selon la règle [R203](#).

R624 * **Utiliser les couleurs de câble indiquées (pour la plupart).** Tout le câblage qui ne sert pas à la transmission de SIGNAL et de polarité constante (sauf pour les sorties de modules de relais, les contrôleurs de moteur ou les capteurs) doit respecter un code de couleur sur toute sa longueur (du fabricant) comme suit :

- A. Rouge, jaune, blanc, brun ou noir à rayures sur les connexions positives (p. ex. +24 VCC, +12 VCC, +5 VCC, etc.)
- B. Noir ou bleu pour le côté commun ou négatif (-) des connexions

Voici des exceptions à cette règle :

- C. Les câbles fixés d'origine aux dispositifs autorisés et les extensions à ces fils utilisant la même couleur que le fabricant.
- D. Le câble Ethernet utilisé comme câbles POE.

R625 * **Ne pas modifier les lignes électriques importantes.** Les CIRCUITS SUR MESURE ne peuvent pas directement modifier les circuits électriques entre la batterie du ROBOT, le panneau ou la platine de distribution électrique, les contrôleurs de moteur, les relais (selon la règle [R503-B](#)), les moteurs et actionneurs (selon la règle [R501](#)), les électrovannes pneumatiques ou d'autres éléments du système de commande du ROBOT (éléments explicitement mentionnés dans la règle [R701](#)). Des circuits sur mesure de contrôle de la tension d'impédance élevée ou de contrôle du courant d'impédance faible connectés au système électrique du ROBOT sont acceptables, si l'effet sur les sorties du ROBOT est sans conséquence.

Un filtre antiparasite peut être câblé aux fils du moteur ou aux fils du PWM. De tels filtres ne seront pas considérés comme des CIRCUITS SUR MESURE et ne seront pas considérés comme une infraction à cette règle ou à la règle [R717](#).

Des filtres de signaux acceptables doivent être entièrement isolés et doivent compter parmi les suivants :

- un condensateur d'un microfarad (1 μ F) ou moins, non polarisé qui peut être connecté aux fils d'alimentation d'un moteur sur votre ROBOT (aussi près que possible des fils du moteur)
- une résistance peut être utilisée comme une charge de dérivation pour le signal de contrôle PWM alimentant un servo.

9.7 Système de contrôle, de commande et de signaux

R701 * **Contrôler le ROBOT avec le roboRIO.** Les ROBOTS doivent être contrôlés par un roboRIO programmable de National Instruments roboRIO ou roboRIO 2.0 (Réf. : am3000 ou am3000a, les deux versions font référence à « roboRIO » dans tout ce manuel), avec version image 2023_v3.1 ou plus récente.

Aucune règle n'interdit les coprocesseurs, tant que les commandes proviennent du roboRIO pour autoriser et désactiver tous les dispositifs de régulation de puissance. Cela inclut les contrôleurs des moteurs dont le branchement sur le bus CAN est autorisé.

R702 * **Communiquer avec le ROBOT à l'aide de la radio indiquée.** Un pont sans fil OpenMesh (Réf. : OM5P-AN ou OM5P-AC), qui a été configuré avec la clé de codage appropriée pour votre numéro

d'équipe à chaque tournoi est le seul dispositif permis pour la communication vers et depuis le ROBOT au cours du MATCH.

- R703 * Utiliser le port Ethernet pour le roboRIO.** Le port Ethernet du roboRIO doit être connecté au PORT du pont sans fil étiqueté « 18-24 vPOE » le plus proche du connecteur électrique (soit directement, par commutateur de réseau, par RPM ou par câble pigtail Ethernet CAT5).

Rem. : Placer un commutateur entre le roboRIO et la radio peut nuire au PERSONNEL DU TERRAIN tentant de résoudre des problèmes de connexion au roboRIO sur le TERRAIN. Il peut être demandé aux équipes de rétablir le lien direct entre le roboRIO et la radio.

- R704 * Utiliser uniquement les ports et la largeur de bande autorisés pour communiquer avec le ROBOT.** La communication entre le ROBOT et la CONSOLE de PILOTAGE ne doit pas dépasser 4 Mbytes/seconde et se limite aux ports indiqués dans le Tableau 9-5.

Tableau 9-5 : Ports ouverts du FMS

Port	Désignation	Bidirectionnel ?
UDP/TCP 1180-1190	Données de la caméra du roboRIO à la Station de pilotage quand la caméra est branchée au roboRIO par USB	Oui
TCP 1735	SmartDashboard	Oui
UDP 1130	Données de contrôle du logiciel Dashboard au ROBOT	Oui
UDP 1140	Données d'état du ROBOT au logiciel Dashboard	Oui
HTTP 80	Caméra connectée par connexion switch sur le ROBOT	Oui
HTTP 443	Caméra connectée par connexion switch sur le ROBOT	Oui
UDP/TCP 554	Protocole de diffusion en temps réel pour diffusion caméra h.264	Oui
UDP/TCP 1250	Serveur diagnostic CTRE	Oui
UDP/TCP 5800-5810	Utilisation par l'équipe	Oui

Les équipes peuvent utiliser ces ports comme elles le veulent si elles ne les utilisent pas comme précisé ci-dessus (p. ex. le TCP 1180 peut être utilisé pour transférer des données entre le ROBOT et le logiciel du poste de pilotage si l'équipe choisit de ne pas utiliser la caméra sur le port USB).

Il faut noter que la limite de 4 Mb sera strictement respectée par le pont sans fil. Le Livre blanc du Système de gestion du terrain ([FMS Whitepaper](#)) contient plus de détails sur la façon de contrôler et d'optimiser l'utilisation de la largeur de bande. Bien que FIRST fasse en sorte d'offrir un environnement sans fil qui permet aux équipes de profiter d'un débit de 4 Mb/s (avec environ 100 Kb utilisés pour le

contrôle et l'état du ROBOT), il est possible que la liaison sans fil ne soit pas possible au cours de certain tournoi.

- R705 * Configurer les appareils pour votre numéro d'équipe.** Le roboRIO, le logiciel de la Station de pilotage et le pont sans fil doivent être configurés pour correspondre au bon numéro d'équipe, selon les procédures définies dans [documentation du système de contrôle de la Compétition de robotique FIRST](#).
- R706 * Ne pas contourner le réseau de l'ARÈNE.** Tous les signaux doivent provenir de la CONSOLE DE PILOTAGE et être transmis au ROBOT par le réseau Ethernet de l'ARÈNE.
- R707 * Aucune autre communication sans fil autorisée.** Aucune forme de communication sans fil ne doit être utilisée pour communiquer vers, depuis ou dans le ROBOT, sauf celles permises par les règles [R702](#), [R706](#) et les étiquettes utilisées pour les systèmes de détection s'ils sont fournis dans le cadre du tournoi.

Des dispositifs qui utilisent des signaux dans le spectre visuel (p. ex. des caméras) et des capteurs hors radiofréquences qui ne reçoivent pas de commandes humaines (p. ex. des « barrières optiques » ou des capteurs infrarouges sur le ROBOT utilisés pour détecter des éléments du TERRAIN) ne sont pas des dispositifs de communication sans fil et ne sont pas soumis à cette règle.

- R708 * Le pont sans fil doit être visible.** Le pont sans fil doit être installé sur le ROBOT de sorte que les témoins diagnostiques soient visibles par le PERSONNEL DU TERRAIN.

Nous encourageons les équipes à installer le pont sans fil loin des sources de bruits comme les moteurs, les modules ou platines de contrôle pneumatique (PCM/PCH) et les modules régulateurs de tension (VRM) et les modules électriques de radio (RPM).

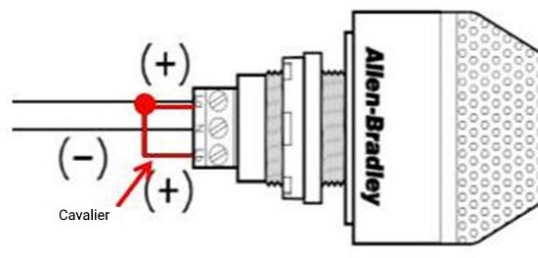
- R709 * Les ROBOTS doivent avoir un témoin diagnostique.** Les ROBOTS doivent utiliser au moins un et pas plus de deux témoins diagnostiques (RSL) (Réf : 855PB-B12ME522 ou am-3583).

Tous les témoins diagnostiques doivent être :

- installés sur le ROBOT de sorte qu'ils soient facilement visibles à une distance de trois 3 pi (~ 100 cm) d'au moins un côté du ROBOT;
- connectés aux bornes d'alimentation « RSL » sur le roboRIO;
- avec le 855PB-B12ME522, connectés pour une lumière continue en plaçant un cavalier (jumper) entre les bornes « La » et « Lb » du témoin selon la Figure 9-16.

Veuillez consulter [How to Wire an FRC Robot](#) pour les détails sur la connexion.

Figure 9-16 : Câblage du cavalier 855PB-B12ME522



R710 Seules les modifications indiquées concernant les appareils du système de contrôle sont permises. Le logiciel de la Station de pilotage, le roboRIO, le panneau ou la platine de distribution électrique (PDP/PDH), les modules ou platines de contrôle pneumatique (PCM/PH), les modules régulateurs de tension (VRM), les modules électriques de radio (RPM), les témoins diagnostiques (RSL), le disjoncteur 120 A, les contrôleurs de moteur, les dispositifs MXP utilisés pour contrôler les actionneurs selon [R713-C](#), les modules de relais (selon [R503-B](#)), le pont sans fil, **disjoncteurs et fusibles de PDH/PDP** et les batteries ne doivent pas être trafiqués, modifiés ou réglés de quelque façon que ce soit (les modifications incluent le perçage, la découpe, l'usinage, le recâblage, le démontage, la peinture, etc.), avec les exceptions suivantes :

Veuillez noter que le logiciel Station de pilotage est une application séparée de la Console de pilotage (Dashboard). Le logiciel de la Station de pilotage ne doit pas être modifié tandis que les équipes peuvent personnaliser le code de leur Console de pilotage (Dashboard).

- A. Le code programmable par l'utilisateur dans le roboRIO peut être personnalisé.
- B. Les contrôleurs des moteurs peuvent être étalonnés comme décrit dans les manuels de l'utilisateur
- C. Des ventilateurs peuvent être fixés aux contrôleurs du moteur et peuvent être alimentés à partir des bornes d'entrée électriques.
- D. Si le compresseur est alimenté, le fusible sur le relais Spike pont-H peut être remplacé par un disjoncteur à action rapide Snap-Action VB3A-20A
- E. Les fils, câbles et lignes de signal peuvent être connectés par les points de connexion standards fournis sur les dispositifs
- F. Des fixations (incluant de l'adhésif) peuvent être utilisées pour fixer le dispositif à la CONSOLE DE PILOTAGE ou au ROBOT ou pour fixer les câbles sur le dispositif.
- G. Un matériau d'interface thermique peut être utilisé pour améliorer la conduction thermique.
- H. Il est possible d'utiliser des étiquettes pour indiquer la fonction d'un dispositif, sa connectivité, son rendement fonctionnel, etc.
- I. Les cavaliers peuvent être déplacés de leur emplacement par défaut.
- J. Les cavaliers limiteurs peuvent être retirés d'un contrôleur de moteur Jaguar et un circuit sur mesure d'interruption peut être installé à la place
- K. Le logiciel du dispositif peut être mis à jour avec le logiciel fourni par le fabricant.
- L. Les fils intégrés des contrôleurs de moteur peuvent être coupés, dénudés ou connectés.
- M. Les dispositifs peuvent être réparés, tant que les réparations n'entraînent aucun changement de leurs performances ou caractéristiques.
- N. Le cache du port de données Talon SRX peut être retiré.
- O. Du ruban adhésif peut être appliqué sur la plaque en aluminium dans le pont sans fil.
- P. Il est possible de ne pas installer le cache des bornes d'entrée du panneau de distribution (aucun autre élément ne doit être fixé à l'aide des trous filetés pour installer autre chose que le cache des bornes d'entrée du panneau de distribution).
- Q. La carte roboRIO 2.0 SD peut être remplacée par une carte SD de n'importe quelle capacité.
- R. **ajouter un matériau isolant sur les conducteurs exposés des disjoncteurs et fusibles de PDH/PDP.**
- S. **des équivalents fonctionnels des blocs de terminaux d'alimentation du SYSTÈME DE CONTRÔLE**

Veuillez noter que les réparations sont permises, mais que cette autorisation est indépendante d'une garantie du fabricant. Les équipes effectuent des réparations à leurs propres risques et doivent assumer le fait qu'une garantie ou des options d'autorisation de retour du produit deviennent caduques dans ce cas. Sachez que le diagnostic et la réparation de tels COMPOSANTS peuvent s'avérer difficiles.

Pour avoir des détails sur la modification O, consulter [cet article sur la modification de la radio OM5P-AC](#).

- R711** *Ne pas connecter les sorties du moteur au roboRIO. Ni l'alimentation 12 VCC ni le module de relais ni les sorties du contrôleur du moteur ne peuvent être connectés directement au roboRIO, à l'exception de l'entrée désignée 12 VCC.
- R712** *Contrôler les contrôleurs PWM à partir du roboRIO. Chaque module de relais (selon [R503-B](#)), servocommande et contrôleur de moteur PWM doivent être connectés au port correspondant (ports relais-relais, servo contrôleurs, ports PWM à contrôleurs PWM) sur le roboRIO (soit directement ou par une carte de capteurs Spartan WCP) ou par une connexion MXP autorisée (selon [R713](#)). Ils ne doivent pas être contrôlés par des signaux d'une autre source à l'exception du contrôleur de moteur Nidec Dynamo qui doit aussi être connecté à l'entrée/sortie numérique du roboRIO.
- R713** * Seuls les appareils MXP homologues peuvent contrôler les actionneurs de contrôle. Si un moteur est contrôlé par MXP, son système de régulation de puissance doit être connecté selon une des méthodes suivantes :
- A. directement à des broches PWM;
 - B. par un réseau de CONDUCTEURS PASSIFS utilisé pour étendre les broches PWM;
 - C. par un DISPOSITIF ACTIF homologué :
 - a. navX MXP Kauai Labs
 - b. navX2 MXP Kauai Labs
 - c. Carte secondaire RCAL MXP
 - d. RIOduino REV Robotics
 - e. Carte REV Robotics Digit
 - f. Carte de capteurs Spartan West Coast Products
 - g. Carte Huskie Robotics HUSKIE 2.0

Un CONDUCTEUR PASSIF est un dispositif ou circuit dont la capacité est limitée à la conduction ou à la régulation statique de l'énergie électrique à laquelle il est soumis (p.ex. câble, épissures, connecteurs, carte à circuit imprimé, etc.).

Un SYSTÈME ACTIF est un système qui peut contrôler ou convertir dynamiquement une source électrique par application de stimulus électrique externe.

Le « réseau de CONDUCTEURS PASSIFS » ne s'applique qu'aux broches utilisées pour la sortie PWM vers les moteurs ou servos. Cela signifie qu'une connexion à un DISPOSITIF ACTIF, comme un capteur à une broche MXP n'empêche pas l'utilisation d'autres broches MXP conformément au point [B](#).

- R714** *Contrôler les contrôleurs de moteur CAN à partir du roboRIO. Chaque contrôleur de moteur CAN doit être commandé par des entrées de signaux provenant du roboRIO et passant par un câble PWM (câblage selon [R713](#)) ou un signal bus CAN (directement ou en série par un autre système à bus CAN), mais les deux ne peuvent pas être connectés simultanément au même système.

Tant que le bus CAN est correctement branché de sorte que le rythme du roboRIO soit maintenu, toutes les options de contrôle à circuit fermé du contrôleur du moteur CAN peuvent être utilisées. (Ainsi, les commandes provenant du roboRIO pour configurer, autoriser et spécifier un point de fonctionnement pour tous les modes de circuit fermé des contrôleurs de moteur CAN sont conformes à la règle [R701](#)).

« Directement câblé » inclut le câblage par une série de CONDUCTEURS PASSIFS (c'est-à-dire que les configurations en étoile ou centralisée uniquement avec des CONDUCTEURS PASSIFS sont permises).

- R715** * **Contrôler les PCM/PH(S) à partir du roboRIO.** Chaque module ou platine de contrôle pneumatique et doit être commandé par des entrées de signal provenant du roboRIO et passant par une connexion à bus CAN du roboRIO (directement ou en série via un autre système à bus CAN).
- R716** * **Connecter le PDP/PDH au bus roboRIO CAN.** L'interface CAN du panneau ou de la platine de distribution doit être connectée au bus CAN sur le roboRIO (directement ou en série par un autre système à bus CAN).

Pour avoir de la documentation sur la façon de câbler les connexions de bus CAN, consulter [How to Wire an FRC Robot](#).

- R717** * **Ne pas modifier le bus CAN.** Aucun dispositif qui perturbe, modifie ou bloque les communications entre le roboRIO et le panneau ou la platine de distribution (PDP/PDH), les modules ou platines de contrôle pneumatique (PCMs/PHs) ou les contrôleurs de moteur CAN sur le bus ne sera autorisé.

Un seul fil doit être inséré dans chaque borne de connecteur CAN Weidmuller. Pour obtenir de la documentation sur la façon de câbler les connexions du bus CAN, consulter [How to Wire an FRC Robot](#).

- R718** * **Adaptateur USB CAN autorisé.** Des connexions bus CAN supplémentaires peuvent être ajoutées au roboRIO à l'aide du CANivore™ CTR Electronics Réf. : adaptateur USB-CAN 21-678682.

Un bus CAN supplémentaire ajouté de cette façon respecte les exigences de la règle [R714](#) (vous pouvez connecter les contrôleurs de moteur à ce bus supplémentaire).

9.8 Système pneumatique

Afin de garantir la sécurité, les règles de cette partie s'appliquent en tout temps au cours du tournoi, pas seulement quand le ROBOT est sur le TERRAIN pour les MATCHS.

- R801** * **Utiliser uniquement des pièces pneumatiques explicitement autorisées.** Pour respecter les nombreuses contraintes relatives à la sécurité, la régularité, l'inspection et l'innovation de la construction, aucune pièce pneumatique autre que celles explicitement permises dans cette partie ne peut être utilisée sur le ROBOT.
- R802** * **Pas de système pneumatique personnalisé et respecter les données nominales de pression minimale.** Tous les éléments pneumatiques doivent être des dispositifs disponibles sur le marché et être :

E. calibrés par leurs fabricants pour une pression d'au moins 125 psi (~862 kPa), ou

- F. installés en aval du détendeur principal (voir [R809](#)), et calibrés pour une pression d'au moins 70 psi (~483 kPa)

Toute précision sur la pression comme « de service », « de fonctionnement », « maximale », etc. peut être utilisée pour satisfaire les exigences de cette règle.

Il est recommandé que tous les éléments pneumatiques soient calibrés par leurs fabricants pour une pression de service d'au moins 60 psi (~414 kPa).

- R803 * Ne pas modifier les composants pneumatiques.** Tous les COMPOSANTS pneumatiques doivent être utilisés non modifiés dans leur état d'origine. Il y a des exceptions :

- A. les tuyaux peuvent être coupés;
- B. le câblage des dispositifs pneumatiques peut être modifié pour faire l'interface avec le système de contrôle;
- C. l'assemblage et la connexion de COMPOSANTS pneumatiques à l'aide de filetages, des supports de montage, les accessoires à connexion rapide, etc. existants;
- D. le retrait de la goupille de montage d'un cylindre pneumatique, tant que ce dernier n'est pas modifié
- E. l'étiquetage indiquant l'utilisation prévue du système, sa connectivité, sa performance, etc.

Par exemple, ne jamais peindre, limer, usiner, retirer à l'aide d'un abrasif une partie d'un COMPOSANT pneumatique – la pièce serait sinon non autorisée. Considérez les COMPOSANTS pneumatiques comme précieux.

- R804 ** N'utiliser que les systèmes pneumatiques adaptés.** Les seuls éléments du système pneumatique permis sur les ROBOTS sont les suivants :

- A. soupapes pneumatiques à bouchons à évent dont la fonction est identique à celle des soupapes fournies dans le kit de pièces;

Les vannes Parker PV609-2 ou MV709-2 comptent parmi les modèles acceptables.

- B. soupapes de décharge au fonctionnement équivalent à celles fournies dans le kit de pièces;

Les vannes Norgren 16-004-011, 16-004-003 ou McMaster-Carr 48435K714 font partie des modèles acceptables.

Pour que son fonctionnement soit considéré équivalent, la soupape doit être préréglée ou réglable à 125 psi (~862 kPa) et doit pouvoir assurer la décharge d'au moins 1 scfm (~472 cm³/s).

- C. Électrovannes de diamètre d'orifice maximal ⅜ po (nominal, ~3 mm) NPT, BSPP ou BSPT ou connexion de tuyauterie à raccord rapide intégré de diamètre externe ¼ in. (nominal, ~6mm);
- D. Tube pneumatique supplémentaire de ¼ po (nominal, ~6mm) de diamètre externe;
- E. Transducteurs de pression, manomètres à air, soupapes passives régulatrices de débit (ou « vannes aiguilles »), collecteurs et accessoires de connexion (y compris tubes pneumatiques en U disponibles sur le marché (COTS));
- F. Soupapes d'échappement rapide et antiretour, dans la mesure où les exigences de la règle [R813](#) sont quand même respectées;
- G. Soupapes d'arrêt qui mettent la pression aval à la pression atmosphérique si fermée (aussi connues comme des soupapes 3 voies ou d'évacuation 3 voies);

- H. Régulateurs de pression à pression de dérivation maximale réglée à moins de 60 psi (~413 kPa);
- I. Cylindres pneumatiques, actionneurs linéaires pneumatiques et actionneurs rotatifs;
- J. Réservoirs de stockage pneumatique (à l'exception des réservoirs blancs Clippard Réf. : AVT-PP-41);
- K. Un compresseur conforme à la règle [R806](#);
- L. Filtres à débris ou à coalescence (eau), et
- M. Soupapes Venturi (Rem. : le côté haute pression d'une soupape venturi est considéré comme un dispositif pneumatique et doit donc respecter les règles relatives au système pneumatique. Le côté vide d'une soupape venturi n'est pas soumis aux règles relatives au système pneumatique selon le point « a » de l'encadré bleu ci-dessous).

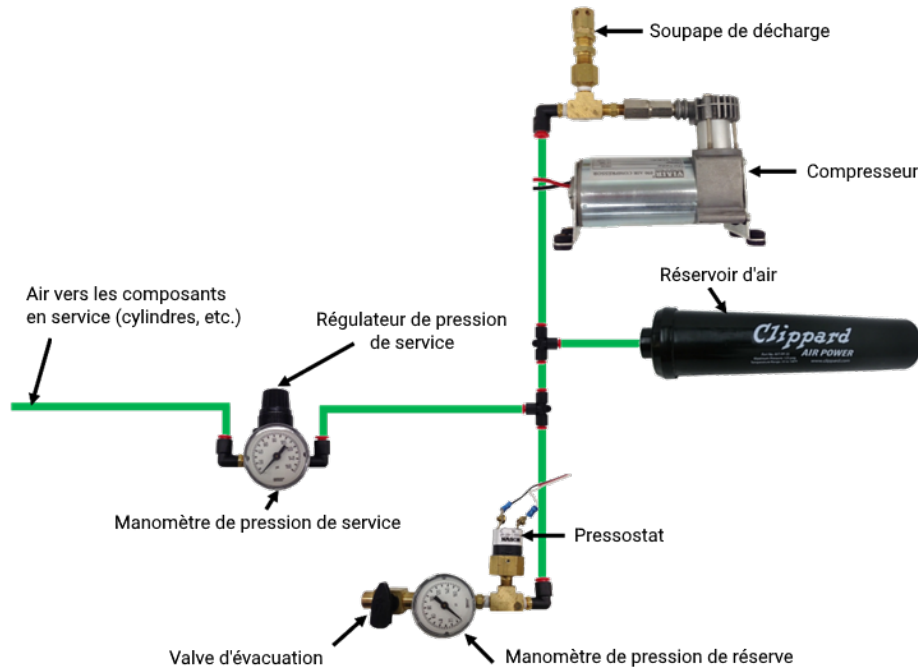
Les dispositifs suivants ne sont pas considérés comme pneumatiques et ne sont pas concernés par les règles relatives aux systèmes pneumatiques (mais ils doivent satisfaire à toutes les autres règles) :

- A. un système qui crée le vide;
- B. un amortisseur pneumatique (à gaz) à circuit fermé disponible sur le marché (COTS);
- C. des roues à chambre à air;
- D. Des équipements pneumatiques non utilisés comme faisant partie d'un système pneumatique (c'est-à-dire utilisés d'une façon qui ne permet pas de contenir de l'air comprimé);

R805 * **Si vous utilisez un système pneumatique, ces pièces sont requises.** Si des COMPOSANTS pneumatiques sont utilisés, les éléments suivants sont requis dans le circuit pneumatique et doivent être utilisés conformément à cette section, comme illustré sur la Figure 9-17 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

- A. un compresseur autorisé *FIRST* Robotics (selon la règle [R806](#));
- B. une soupape de décharge (selon la règle [R804-B](#)) connectée et étalonnée (selon la règle [R811](#));
- C. un pressostat Nason (Réf. SM-2B-115R/443) ou capteur de pression analogique REV Robotics (Réf. : REV-11-1107) connecté et câblé selon la règle [R812](#);
- D. au moins un bouchon à évent (selon la règle [R813](#));
- E. un manomètre de réserve et un manomètre de service (selon la règle [R810](#))
- F. un régulateur de pression de service primaire (selon la règle [R808](#)).

Figure 9-17 : Circuit pneumatique



- R806 *Compressed air from ROBOT compressor only. Air comprimé du compresseur du ROBOT uniquement.** Durant toute la durée d'un tournoi, l'air comprimé sur le ROBOT ne doit être fourni que par son compresseur embarqué. Les spécifications du compresseur ne doivent pas dépasser le débit nominal de 1,1 pi³/min (~519 cm³/s) @12 VCC quelle que soit la pression.

Un compresseur de ROBOT peut être remplacé par un autre compresseur, mais un ROBOT ne peut avoir qu'un compresseur désigné à la fois, et tout l'air comprimé du ROBOT ne doit provenir que d'un seul compresseur.

Rem. : les compresseurs Viair de la série C qui ont une pression de service max de 120 PSI sont calibrés pour des pressures intermittentes supérieures à 125 PSI et respectent donc les exigences de cette règle.

- R807 *Limite de pression du stockage de l'air.** La pression d'air de réserve sur le ROBOT ne doit pas être supérieure à 120 psi (~827 kPa). De l'air comprimé prévu pour le ROBOT ne doit pas se trouver hors du ROBOT.
- R808 *Limite de pression d'air de service.** La pression d'air « de service » (la pression d'air utilisée pour actionner les appareils) sur le ROBOT ne doit pas être supérieure à 60 psi (~413 kPa) et doit être fournie par un seul détendeur autorégulateur primaire réglable.

Les vannes Norgren regulator Réf. 16-004-003 R07-100-RNEA et Monnier P/N 101-3002-1 font p. ex. partie des modèles acceptables.

- R809 *Appareils limités à haute pression.** Seuls le compresseur, la soupape de décharge, le pressostat, le bouchon à évent, le manomètre, les réservoirs de stockage, les tuyaux, les transducteurs de pression, les filtres et les raccords peuvent être placés dans le circuit pneumatique haute pression en amont du régulateur.

Il est recommandé que tous les COMPOSANTS du circuit haute pression en amont du régulateur soient calibrés pour une pression de service d'au moins 115 psi (~793 kPa).

- R810** ***Les manomètres doivent être lisibles.** Les manomètres affichant les pressions « de réserve » et « de service » doivent être installés dans des endroits bien visibles en amont et en aval du régulateur. Les manomètres doivent indiquer la pression en psi ou en kPa.
- R811** ***Exigences sur les soupapes de décharge.** La soupape de décharge doit être fixée directement au compresseur ou fixée par des raccords rigides autorisés (p. ex., laiton, nylon, etc.) connectés à l'orifice de sortie du compresseur.

Les équipes doivent contrôler et régler la soupape de décharge pour libérer l'air à 125 psi (~861 kPa). La soupape peut avoir été étalonnée ou pas avant d'être remise aux équipes.

Le manuel sur le [Système pneumatique](#) présente des instructions sur le réglage de la soupape de décharge.

- R812** ***Exigences sur le pressostat.** Il doit être connecté à la partie haute pression du circuit pneumatique (soit avant le régulateur de pression) pour détecter la pression « de réserve » du circuit.

Voici les exigences relatives au pressostat :

- A. Ce doit être un Nason Réf. : SM-2B-115R/443 (câblé comme indiqué) et/ou
- Les deux fils du pressostat doivent être connectés directement à l'entrée du pressostat du module ou de la platine de contrôle pneumatique contrôlant le compresseur ou, si contrôlé avec le roboRIO et un relais, au roboRIO. S'il est connecté au roboRIO, ce dernier doit être programmé pour détecter l'état du pressostat et activer le module de relais qui alimente le compresseur pour prévenir une surpression du système.
- B. REV Robotics P/N REV-11-1107 (câblé comme indiqué)
- La sortie analogique du capteur doit être connectée directement à l'entrée analogique de la PH contrôlant le compresseur (avec la version 22.0.2 ou plus du micrologiciel).

Le capteur de pression analogique REV Robotics peut uniquement être utilisé avec un contrôle de compresseur PH et ne peut pas être utilisé avec le compresseur PCM.

- R813** ***Exigences sur les bouchons à événements.** Tous les bouchons à événements doivent être :
- A. branchés au circuit pneumatique de sorte que lorsqu'ils sont activés manuellement, ils ventilent dans l'atmosphère pour libérer la pression de réserve en un laps de temps raisonnable;
- B. placés sur le ROBOT de sorte qu'ils soient visibles et facilement accessibles.
- R814** ***Ne pas connecter les sorties de solénoïde ensemble.** Les sorties des diverses soupapes de solénoïde ne doivent pas être branchées ensemble.

9.9 CONSOLE DE PILOTAGE

- R901** ***Utiliser le logiciel du poste de pilotage indiqué.** Le logiciel de la Station de pilotage fourni par National Instruments ([avec instructions d'installation](#)) est la seule application autorisée pour spécifier et communiquer au ROBOT le mode de fonctionnement (p. ex

autonome/télécommandé) et l'état de fonctionnement (Activé/Désactivé). Le logiciel de la Station de pilotage doit être la version révisée **23.1** ou plus récente.

Les équipes peuvent utiliser un appareil informatique portable de leur choix (ordinateur portable, tablette, etc.) sur lequel ils installeront le logiciel de la Station de pilotage qu'ils utiliseront au cours des MATCHS de la compétition.

R902 *La CONSOLE de PILOTAGE doit avoir un écran bien visible. La CONSOLE DE PILOTAGE, l'ensemble des COMPOSANTS et MÉCANISMES utilisés par les PILOTES ou les JOUEURS HUMAINS qui relaient les commandes au ROBOT doivent inclure un écran graphique qui présentera l'information diagnostique de la Station de pilotage. Ils doivent être placés dans la CONSOLE DE PILOTAGE de sorte que l'affichage à l'écran soit bien visible au cours de l'inspection et d'un MATCH.

R903 *Connecter directement le câble Ethernet à la CONSOLE DE PILOTAGE. Les dispositifs hébergeant le logiciel de la Station de pilotage doivent seulement communiquer avec le Système de gestion du terrain (FMS) par le câble Ethernet fourni à la STATION DES JOUEURS (p. ex. pas par un commutateur). Les équipes doivent connecter le câble Ethernet au logiciel de la Station de pilotage directement par un câble pigtail Ethernet ou un convertisseur Ethernet à un port (p. ex. station d'accueil, convertisseur Ethernet USB, convertisseur Ethernet Thunderbolt, etc.). Le port Ethernet sur la CONSOLE DE PILOTAGE doit être facilement et rapidement accessible.

Nous encourageons fortement les équipes à utiliser des câbles pigtail sur le port Ethernet utilisé pour la connexion au Système de gestion du terrain. De tels câbles pigtail réduiront l'usure du port du dispositif et, avec un réducteur de tension adapté, ils protégeront le port de dommages accidentels.

R904 * Exigences physiques sur le POSTE DE PILOTAGE. La CONSOLE DE PILOTAGE ne doit pas :

- A. mesurer plus de 5 pi (~152 cm) de longueur
- B. mesurer plus de 1 pi 2 po (~35 cm) de profondeur (en excluant les éléments tenus ou portés par les PILOTES au cours du MATCH)
- C. s'étendre de plus de 6 pi 6 po (~198 cm) au-dessus du sol ou
- D. être attachée à l'ARÈNE (sauf comme permis par la règle [G301](#))

Une bande Velcro (face « boucles ») de 4 pi 6 po (~137 cm) de longueur par 2 po (nominal) de largeur fixée le long de la ligne médiane de l'étagère de support du POSTE DE PILOTAGE peut servir à bien fixer la CONSOLE DE PILOTAGE sur l'étagère, selon la règle [G301](#). Voir la [section 5.7.1 POSTE DE PILOTAGE](#) pour avoir plus de détails.

Veuillez noter que bien qu'il n'y ait pas de limite stricte de poids, les CONSOLES DE PILOTAGE qui pèsent plus de 30 lb (~13 kg) feront l'objet d'un examen supplémentaire, car elles pourraient présenter des problèmes pour la sécurité.

R905 * Communication sans fil du TERRAIN uniquement. Hormis le système fourni par le TERRAIN, aucune autre forme de communications sans fil ne doit être utilisée pour communiquer vers, depuis ou dans le POSTE DE PILOTAGE.

Les cartes de réseau sans fil et appareils Bluetooth actifs sont des exemples de systèmes sans fil non autorisés. En Compétition de robotique FIRST, un système de détection du mouvement (p. ex. Microsoft Kinect) n'est pas considéré comme une communication sans fil et est permis.

-
- R906** *Les **CONSOLES DE PILOTAGE** doivent être sécuritaires. Les CONSOLES DE PILOTAGE ne doivent pas contenir de matières dangereuses, être non sécuritaires, entraîner des conditions non sécuritaires ou gêner d'autres ÉQUIPES-TERRAIN ou le fonctionnement d'autres ROBOTS.



10 Règles d'inspection et d'admissibilité

Ce chapitre décrit les règles concernant la participation aux MATCHS. Une équipe a participé à un MATCH si un membre de son ÉQUIPE-TERRAIN se trouvait dans sa STATION D'ALLIANCE, avec ou sans le ROBOT sur le TERRAIN, au début du MATCH.

À chaque tournoi, la décision finale quant à la conformité d'un COMPOSANT, d'un MÉCANISME ou d'un ROBOT revient à l'Inspecteur en chef des ROBOTS. Des Inspecteurs peuvent réinspecter les ROBOTS en tout temps pour vérifier leur conformité aux règles. Les équipes sont invitées à consulter les INSPECTEURS ou l'inspecteur en chef des ROBOTS pour toute question concernant la conformité de leur ROBOT ou sur la façon de rendre leur ROBOT conforme

Le processus d'inspection peut progresser par blocs, c'est-à-dire peut s'arrêter pour un MATCH de pratique de l'équipe, une disponibilité sur le terrain de pratique, une pause-repas, etc. Le processus peut employer divers INSPECTEURS tout au long du processus reposant sur la disponibilité. À la discrétion de l'équipe, il est possible de demander un INSPECTEUR différent ou inviter l'INSPECTEUR en chef des ROBOTS pour participer à l'inspection du ROBOT.

Bien qu'il n'y ait pas de procédure définie pour la réinspection des équipes avant les MATCHS de fin de tournoi, les INSPECTEURS procèdent en général à des réinspections à leur discrétion comme décrit ci-dessus pour effectuer un nombre limité de réinspections sur tous les ROBOTS à l'approche de la fin des QUALIFICATIONS ou au début des MATCHS de fin de tournoi pour aider à la détection de toute modification qui doit être réinspectée selon la règle [104](#).

Les ROBOTS sont autorisés à participer aux MATCHS de pratique programmés avant de passer l'inspection. Cependant, le Conseiller technique *FIRST*, l'Inspecteur en chef des ROBOTS ou l'ARBITRE en chef peuvent décider à tout moment qu'un ROBOT n'est pas sécuritaire et peuvent lui interdire de participer aux autres MATCHS de pratique jusqu'à ce que la situation soit corrigée et que le ROBOT passe l'inspection avec succès.

Avant le début d'un MATCH, un ROBOT qui ne peut pas (incapacité ou non-admissibilité) participer au MATCH sur avis du Conseiller technique de *FIRST*, de l'Inspecteur en chef des ROBOTS ou de l'ARBITRE en chef reçoit la commande de désactivation et est DÉACTIVÉ. Une équipe dont le ROBOT reçoit la commande de désactivation reste admissible pour recevoir les points de classement de qualification ou les points de MATCH de fin de tournoi pourvu que son ROBOT ait passé l'inspection avec succès, selon la règle [102](#).

Une [Liste d'inspection](#) (à être publiée) à disposition des équipes peut les aider à inspecter elles-mêmes leur ROBOT avant le tournoi. Les équipes sont fortement encouragées à faire une auto-inspection avant le tournoi.

Les équipes participant à des tournois d'une journée sont fortement encouragées pour utiliser la [Liste d'inspection](#) avant le tournoi. Elles doivent faire une auto-inspection à l'aide de cette liste avant qu'un INSPECTEUR ne procède à l'inspection officielle à l'aide de la [Liste de contrôle d'inspection abrégée](#).

10.1 Règles

101 * **C'est le ROBOT de votre équipe.** Le ROBOT et ses MÉCANISMES IMPORTANTS doivent être construits par l'équipe de la Compétition de robotique *FIRST*.

Un MÉCANISME IMPORTANT est un groupe de COMPOSANTS ou de MÉCANISMES assemblés ensemble pour répondre à au moins un défi du jeu : mouvement du ROBOT, contrôle des PIÈCES

DE JEU, manipulation d'éléments du TERRAIN ou réalisation d'une tâche qui rapporte des points sans l'aide d'un autre ROBOT.

Cette règle impose que l'équipe ait construit le ROBOT et ses MÉCANISMES IMPORTANTS, mais n'a pas pour objet d'interdire ou de décourager l'aide d'autres équipes (p. ex. fabrication d'éléments, aide à la construction, développement d'un logiciel, d'une stratégie de jeu, contribution par des COMPOSANTS et des MÉCANISMES, etc.).

Voici des exemples de MÉCANISMES IMPORTANTS :

- a. manipuler les PIÈCES DE JEU
- b. manipuler un élément de TERRAIN
- c. faire circuler le ROBOT sur le TERRAIN.

Voici des exemples qui généralement ne seraient pas considérés comme des MÉCANISMES IMPORTANTS et qui ne sont probablement pas soumis à cette règle :

- a. un assemblage de boîte de transmission
- b. un COMPOSANT ou un MÉCANISME qui fait partie d'un MÉCANISME IMPORTANT
- c. des éléments disponibles sur le marché

Ni cette règle ni son encadré bleu ne définissent des seuils précis quantifiant dans quelle mesure un MÉCANISME IMPORTANT doit être le résultat des efforts de l'équipe. Avec cette règle, on s'attend à ce que l'équipe évalue honnêtement si elle a construit les MÉCANISMES IMPORTANTS de son ROBOT

Essayer d'exploiter les failles de la définition de MÉCANISME IMPORTANT afin d'outrepasser cette exigence ne relève pas de l'esprit de cette règle ou de la compétition de robotique FIRST.

Des exemples d'exploitation incluent :

- a. assembler des pièces d'un MÉCANISME IMPORTANT fourni par une autre équipe, sauf les kits disponibles sur le marché (COTS), et
- b. recevoir un MÉCANISME IMPORTANT presque complet d'une autre équipe et fournir une petite pièce.

I102 *Passez l'inspection avant un MATCH de qualification ou de fin de tournoi. Une équipe n'est autorisée à participer à un MATCH de qualification ou de fin de tournoi et à recevoir respectivement des points de classement ou de MATCH que si son ROBOT a passé une inspection initiale complète.

Infraction : Si ceci survient avant le début du MATCH, l'équipe est DISQUALIFIÉE et n'est pas admissible pour participer au MATCH. Si ceci survient après le début du MATCH, toute l'ALLIANCE reçoit un CARTON ROUGE pour ce MATCH.

Veuillez tenir compte de cette règle. Il est important que les équipes de la Compétition de robotique FIRST s'assurent que leurs partenaires d'ALLIANCE ont passé l'inspection. Permettre à un partenaire qui n'a pas passé l'inspection de jouer entraîne pour l'ALLIANCE un risque de CARTONS ROUGES. Les équipes doivent vérifier ce point suffisamment tôt avec leurs partenaires d'ALLIANCE et les aider à passer l'inspection avant de participer à un match.

I103 *Apportez tout à l'inspection. Au moment de l'inspection, la CONSOLE DE PILOTAGE et le ROBOT doivent être présentés avec tous les MÉCANISMES (notamment tous les COMPOSANTS de chaque MÉCANISME), les configurations et les décorations qui seront utilisés sur le ROBOT au

cours des MATCHS sans réinspection (selon la règle [I104](#)) et ne doit pas peser plus que 150 lb (~68 kg) (il faut noter que jusqu'à 150 lb (~68 kg) les MÉCANISMES du ROBOT doivent être inspectés ensemble, la configuration du ROBOT utilisée lors d'un MATCH ne doit pas enfreindre la règle [R103](#)). La CONSOLE DE PILOTAGE et les exceptions indiquées dans la règle [R103](#) ne sont pas incluses dans ce poids

- I104** ***Toute modification non mentionnée dans la liste ci-dessous nécessite une réinspection.** Un ROBOT peut jouer des MATCHS avec un sous-ensemble de MÉCANISMES qui ont été présentés au cours de l'inspection pourvu que les ROBOTS reconfigurés respectent toujours toutes les règles de construction des ROBOTS. Seuls les MÉCANISMES qui étaient présents au cours de l'inspection peuvent être ajoutés, retirés ou reconfigurés entre les MATCHS sans réinspection selon cette règle. Un ROBOT qui a subi des modifications après sa dernière inspection doit être réinspecté afin d'être admissible à un MATCH. Un ROBOT qui participe à un MATCH sans avoir fait inspecter ses modifications est susceptible de subir une disqualification rétroactive à la discrétion de l'inspecteur en chef des ROBOTS et de l'ARBITRE en chef.

Des exceptions sont présentées dans la liste ci-dessous (A-F) (à moins qu'elles n'entraînent une modification significative de la taille, du poids, de l'admissibilité ou de la sécurité des ROBOTS).

- A. ajout, déplacement ou retrait de fixations (p. ex. des attaches de câble, du ruban adhésif et des rivets)
- B. ajout, déplacement ou retrait d'étiquette ou de marquage
- C. révision du code du ROBOT
- D. remplacement d'un COMPOSANT disponible sur le marché (COTS) par un composant COTS identique
- E. remplacement d'un MÉCANISME par un MÉCANISME identique (taille, poids, matériau)
- F. ajouts, retraits ou reconfiguration du ROBOT avec un sous-système de MÉCANISMES déjà inspecté selon la règle [I103](#).

- I105** ***Ne pas exploiter la règle de réinspection.** Les équipes ne doivent pas utiliser le processus de réinspection de la règle [I104](#) pour contrevenir à la limite de poids de [I103](#).

Cette restriction n'a pas pour objet d'empêcher une équipe de revenir à une configuration précédente (p. ex. en raison de l'échec d'une mise à jour ou de la défaillance d'un nouveau COMPOSANT). Si une équipe pense enfreindre cette règle, l'inspecteur en chef des robots discutera de la situation avec l'équipe pour comprendre les changements et au besoin il sélectionnera conjointement avec l'équipe une configuration avec laquelle l'équipe participera à la compétition pendant le tournoi.

Exemple 1 : Un ROBOT passe l'inspection initiale (qui inclut le MÉCANISME A). Son équipe décide alors qu'elle veut utiliser le MÉCANISME B qui n'a pas été inspecté. Le poids du ROBOT, de A et de B est inférieur à la limite mentionnée dans [I103](#), mais supérieure à celle de [R103](#). [I104](#) requiert que le ROBOT soit réinspecté et cette règle permet au ROBOT, A et B d'être inspectés ensemble. S'il réussit l'inspection, le ROBOT peut participer aux matchs suivants de la compétition avec A ou B.

Exemple 2 : Un ROBOT passe l'inspection initiale (qui inclut le MÉCANISME A). Son équipe décide alors qu'il veut utiliser le MÉCANISME B qui n'a pas été inspecté. Le poids du ROBOT, de A, et de B est supérieur au poids mentionné dans [I103](#). Cela requiert une réinspection selon [I104](#) et A est exclu pour satisfaire [I103](#). B se brise et l'équipe décide de revenir à A. le ROBOT doit être réinspecté selon [I104](#) et l'équipe n'enfreint pas cette règle.

Exemple 3 : Une équipe arrive à un tournoi avec un ROBOT, un MÉCANISME A et un MÉCANISME B qui pèsent ensemble 175 lb. Le ROBOT passe l'inspection initiale avec A et participe à un MATCH. L'équipe change pour B, se fait réinspecter et joue de nouveau. L'équipe revient à A, se fait réinspecter et joue de nouveau. Elle décide de revenir à B et demande à être réinspectée. L'inspecteur en chef des ROBOTS pense que l'équipe pourrait enfreindre cette règle et discute avec l'équipe pour comprendre les changements. L'équipe révèle que cette règle a été enfreinte et l'inspecteur en chef des ROBOTS collabore avec elle pour décider si ce sera A ou B qui sera utilisé pour le reste du tournoi

- I106 Les ROBOTS sont éteints pour une grande partie de l'inspection.** Pour la sécurité de toutes les personnes impliquées, les inspections doivent avoir lieu, le ROBOT étant hors tension, le système pneumatique mis hors pression et les ressorts ou autres dispositifs à énergie emmagasinée dans leur état d'énergie potentielle le plus bas (p. ex., avec batterie retirée).

Le courant et la pression d'air ne doivent être activés sur le ROBOT pendant l'inspection qu'aux moments où il est absolument nécessaire de valider des fonctions et la conformité du système selon des règles précises (vérification du micrologiciel, etc.). Les INSPECTEURS peuvent permettre la mise sous tension du ROBOT si les deux critères ci-dessous sont satisfaits :

- A. le concept du ROBOT nécessite qu'il soit alimenté en courant ou par un dispositif à énergie emmagasinée pour que la conformité du ROBOT aux exigences de volume soit établie et
- B. l'équipe a inclus des dispositifs de sécurité qui limitent la libération imprévue de cette énergie emmagasinée.

L'équipe peut avoir à faire la démonstration de tels dispositifs au cours de l'inspection.

- I107 * Pas d'ÉLÈVE, pas d'inspection.** Au moins un ÉLÈVE membre de l'équipe doit accompagner le ROBOT pour les étapes de l'inspection.

Des exceptions peuvent être faites en cas de problèmes majeurs, p. ex. fêtes religieuses, examens importants, problèmes de transport, etc.



11 TOURNOIS

Chaque tournoi de la Compétition de robotique *FIRST* 2023 se joue sous forme d'un tournoi. Chaque tournoi comprend trois séries de MATCHS appelés MATCHS de pratique, MATCHS de qualification et MATCHS de fin de tournoi.

Les MATCHS de pratique fournissent à chaque équipe l'occasion de faire fonctionner son ROBOT sur le TERRAIN avant le lancement des MATCHS de qualification.

Les MATCHS de qualification permettent à chaque équipe de se classer et de se qualifier pour pouvoir participer aux MATCHS de fin de tournoi.

Les MATCHS de fin de tournoi déterminent les champions du tournoi.

11.1 Programmation des MATCHS

Une programmation des MATCHS sert à coordonner les MATCHS d'un tournoi. La figure 11-1 présente les informations indiquées sur chaque programmation. LES MATCHS AVEC SUBSTITUTS sont décrits dans la [section 11.6.2 Attribution des MATCHS](#).

Figure 11-1 : Extrait d'un programme des MATCHS

Qualification Match Schedule

Matches Per Team		10	Event Name					
Time	Description	Match	Blue 1	Blue 2	Blue 3	Red 1	Red 2	Red 3
Thu 2:30	Qualification 1	1	1	2	3	4	5	6
Thu 2:37	Qualification 2	2	7	8	9	10	11*	12
Thu 2:44	Qualification 3	3	13	14	15*	16	17	18

ALLIANCE Rouge ou Bleue
 Numéro de STATION DE PILOTAGE 1, 2 ou 3
 Début du MATCH
 Type de MATCH
 Numéro du MATCH
 (*) MATCH joué en tant que SUBSTITUT

11.2 Interaction avec les ARBITRES et les conseillers techniques FIRST

L'ARBITRE en chef a toute autorité dans l'ARÈNE au cours du tournoi, mais il peut recevoir des informations d'autres sources, p. ex. des concepteurs du jeu, du personnel de *FIRST*, du Conseiller technique de *FIRST* et de l'équipe technique. Les décisions de l'ARBITRE en chef sont finales. Aucun membre du personnel du tournoi, même l'ARBITRE en chef, ne visionnera des enregistrements vidéo, des photos, des interprétations artistiques, etc. d'un MATCH, quelle qu'en soit la source et sous aucun motif.

11.2.1 Boîte à questions

Chaque ALLIANCE a une boîte à questions dédiée près de la table de pointage. Si une ÉQUIPE-TERRAIN a une question sur un MATCH, le TERRAIN, etc., elle peut envoyer un membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN vers la boîte à questions. Selon l'horaire, l'arbitre en chef ou le conseiller technique *FIRST* peuvent reporter toute discussion demandée jusqu'à la fin du MATCH suivant au besoin.

Les questions techniques concernant le TERRAIN ou le fonctionnement du ROBOT sont prises en compte par le conseiller technique *FIRST*, les membres de l'équipe supplémentaire sont invités à participer à ces

conversations au besoin. Si une ÉQUIPE-TERRAIN a besoin d'explications sur une règle ou un pointage, selon [H202](#), un ÉLÈVE de l'ÉQUIPE-TERRAIN doit informer l'ARBITRE après le signal de remise en place de l'ARÈNE (c'est-à-dire une fois que le signal lumineux du TERRAIN passe au vert).

Le Système de gestion de terrain (FMS) fait le cumul de FAUTES, et FIRST demande aux ARBITRES de ne pas suivre eux-mêmes les détails des FAUTES et des FAUTES TECHNIQUES ; nous n'attendons donc pas des ARBITRES qu'ils retiennent tous les détails concernant le type de FAUTES survenues, le moment où elles ont eu lieu et contre qui.

Toute question raisonnable posée dans la boîte de questions fait partie du jeu et les ARBITRES en chef tenteront de bonne foi d'y répondre (p. ex. comment ou pourquoi certaines FAUTES sont relevées, pourquoi un ROBOT particulier peut être susceptible de faire certaines FAUTES en raison de sa conception ou du jeu, de quelle façon les règles sont appliquées ou interprétées), mais soyez conscient qu'ils ne pourront probablement pas donner de détails précis.

11.2.2 CARTONS JAUNES et ROUGES

En plus des infractions aux règles définies explicitement dans le *Manuel du jeu 2023*, les CARTONS JAUNES et ROUGES sont utilisés au cours des tournois de la Compétition de robotique FIRST pour gérer tout comportement des équipes et des ROBOTS non conformes à la mission, aux valeurs et à la culture de FIRST

Comme indiqué dans la [section 6.5 Infractions aux règles](#) et la règle [H201](#), l'ARBITRE en chef peut attribuer un CARTON JAUNE en guise d'avertissement ou un CARTON ROUGE qui entraîne la DISQUALIFICATION en cours de MATCH à la suite d'un comportement inacceptable au cours d'un tournoi de la Compétition de robotique FIRST

Un CARTON JAUNE ou ROUGE est remis par l'ARBITRE en chef tenant en l'air un CARTON JAUNE ou ROUGE tandis que l'annonceur du jeu décrit l'infraction.

Selon la [section 6.5 Infractions aux règles](#), les CARTONS JAUNES s'ajoutent, un deuxième CARTON JAUNE se traduisant automatiquement en un CARTON ROUGE. Une équipe reçoit un CARTON ROUGE pour un incident ultérieur pour lequel elle reçoit un CARTON JAUNE supplémentaire, incluant un deuxième CARTON JAUNE au cours d'un seul MATCH. Un deuxième CARTON JAUNE est remis par l'ARBITRE en tenant en l'air un CARTON JAUNE et un CARTON ROUGE simultanément une fois le MATCH terminé. Une équipe qui a reçu un CARTON JAUNE ou ROUGE traîne un CARTON JAUNE aux MATCHS suivants, sauf dans les cas mentionnés ci-après

Une fois qu'une équipe a reçu un CARTON JAUNE ou ROUGE, son numéro d'équipe est présenté sur fond jaune sur l'écran du public au début de tous les MATCHS suivants incluant les reprises afin de rappeler à l'équipe, aux ARBITRES et au public qu'elle a déjà reçu un CARTON JAUNE.

Figure 11-2 : Écran indiquant au public les CARTONS JAUNES

	0		
5472	0	0	3847
3785			2486
1540			581

Tous les CARTONS JAUNES sont annulés dans le FMS à la fin des MATCHS de pratique, de qualification, de fin de tournoi de division. Les avertissements verbaux sont effacés après les MATCHS de pratique et sont maintenus des MATCHS de qualification aux étapes suivantes du tournoi. L'ARBITRE en chef peut décider de ne pas annuler un avertissement verbal ou un CARTON JAUNE remis au cours des MATCHS de pratique avant de passer aux MATCHS de qualification en raison d'un comportement particulièrement inacceptable.

11.2.3 Attribution de CARTONS JAUNES ET ROUGES

Les CARTONS JAUNES et ROUGES sont remis selon les règles suivantes :

Tableau 11-1 : Attribution des CARTONS JAUNES ET ROUGES

Moment où un CARTON JAUNE/ROUGE est obtenu :	MATCH pendant lequel le CARON prend effet :
avant les MATCHS de qualification	premier MATCH de pratique de l'équipe
au cours des MATCHS de qualification	le MATCH en cours (ou juste terminé) de l'équipe
entre la fin des MATCHS de pratique et le début des MATCHS de fin de qualification	premier MATCH de qualification de l'équipe
durant les MATCHS de qualification	MATCH en cours (ou juste terminé) de l'équipe. Au cas où l'équipe a participé en tant que SUBSTITUT au MATCH en cours (ou juste terminé), le carton s'applique au MATCH précédent de l'équipe (c'est-à-dire au deuxième MATCH de qualification de l'équipe)
entre la fin des MATCHS de qualification et le début des MATCHS de fin de tournoi	premier MATCH de fin de tournoi de l'ALLIANCE
durant les MATCHS de fin de tournoi	le MATCH en cours (ou juste terminé) de l'ALLIANCE

Consultez des exemples d'attribution de CARTONS JAUNES et ROUGES dans la [section 6.5.1 Détails des infractions](#).

11.2.4 CARTONS JAUNES et ROUGES au cours des MATCHS de fin de tournoi

Au cours des MATCHS de fin de tournoi, les CARTONS JAUNES et ROUGES sont attribués à toute l'ALLIANCE de l'équipe en infraction plutôt qu'uniquement à cette équipe. Si une ALLIANCE reçoit deux CARTONS JAUNES, toute l'ALLIANCE se voit attribuer un CARTON ROUGE, ce qui entraîne une DISQUALIFICATION pour le MATCH correspondant. Si les deux ALLIANCES reçoivent un CARTON ROUGE l'ALLIANCE ayant reçu chronologiquement le premier CARTON ROUGE, est DISQUALIFIÉE et perd le MATCH.

11.3 Reprises des MATCHS

Il peut être nécessaire de rejouer un MATCH au cours du tournoi. Les raisons typiques de reprises sont le cas des MATCHS qui se terminent à égalité au cours des fins de tournoi, les MATCHS qui sont arrêtés parce que le PERSONNEL DE TERRAIN a anticipé des dommages de TERRAIN ou des blessures ou des FAUTES D'ARÈNE. Une FAUTE D'ARÈNE est une erreur de fonctionnement de l'ARÈNE qui inclut sans toutefois s'y limiter :

- A. des bris d'éléments du TERRAIN causés par :
 - a. le déroulement normal et attendu du jeu ou
 - b. un ROBOT qui détériore des éléments du TERRAIN de telle sorte que l'issue du MATCH s'en trouve affectée pour les adversaires

Un élément du TERRAIN brisé par un ROBOT qui affecte l'issue d'un MATCH pour son ALLIANCE n'est pas une FAUTE D'ARÈNE.

- B. panne électrique d'une partie du TERRAIN (le déclenchement du disjoncteur dans la le POSTE DE PILOTAGE n'est pas considéré comme une panne électrique)
- C. activation incorrecte par le Système de gestion du terrain
- D. erreurs dues au PERSONNEL DU TERRAIN (sauf celles de la [Logistique](#)).

Si, de l'avis de l'ARBITRE en chef, une FAUTE D'ARÈNE a une influence sur le résultat du MATCH et si une équipe de l'ALLIANCE concernée le souhaite, le MATCH sera rejoué. Le siège social de FIRST se réserve le droit, après consultation avec l'ARBITRE en chef et le conseiller technique de FIRST de faire rejouer un MATCH au cours de duquel une FAUTE D'ARÈNE a une influence sur le résultat du tournoi.

Le résultat du MATCH est influencé si une erreur survient qui, selon l'avis de l'ARBITRE en chef, change l'issue du MATCH ou l'attribution des points de classement.

Le résultat d'un événement est influencé si une erreur survient qui, selon l'avis du siège social de FIRST, change l'attribution des points de classement ou a un effet significatif sur les points utilisés pour des critères de classement.

Veuillez noter qu'une FAUTE D'ARÈNE qui, de l'avis de l'ARBITRE en chef, n'a pas d'influence sur le résultat du MATCH n'entraîne pas la reprise du MATCH. Voici des exemples :

- a. un morceau de plastique du TERRAIN tombe sur le TERRAIN loin de toute activité des personnes ou des robots ; il n'a donc pas d'influence sur le résultat du MATCH
- b. délai des signaux sonores de l'ARÈNE
- c. décalage entre le chronomètre sur l'écran public et le chronomètre de l'ARÈNE
- d. un ajustement ou délai dans l'attribution d'une pénalité (notamment celles survenant après le MATCH).

T301 * Les reprises dans les mêmes conditions. Toutes les mesures raisonnables sont prises pour recréer les mêmes conditions au cours de la reprise d'un MATCH causée par une FAUTE D'ARÈNE ou un endommagement du TERRAIN. Cela signifie, par exemple, qu'une équipe dont le ROBOT était DÉSACTIVÉ avant le début du MATCH qui doit être rejoué voit son ROBOT DÉSACTIVÉ pour la reprise du MATCH. Les emplacements de départ du ROBOT et de l'ÉQUIPE-TERRAIN ne doivent pas être reproduits pour la reprise du MATCH.

Infraction : Le MATCH ne commencera pas tant que la situation ne sera pas corrigée.

11.4 Prise de mesures

À chaque tournoi, l'ARÈNE sera ouverte pendant au moins trente (30) minutes avant le début des MATCHS de qualification, pendant lesquels les équipes peuvent examiner ou mesurer l'ARÈNE et apporter les ROBOTS sur le TERRAIN pour étalonner les capteurs. Le temps précis d'ouverture du TERRAIN pour la prise de mesures sera communiqué aux équipes au tournoi. Les équipes peuvent alors transmettre leurs questions ou commentaires au Conseiller technique FIRST.

T401 * Ne plus faire bouger les ROBOTS. Pendant cette période d'ouverture de l'ARÈNE, les ROBOTS peuvent être activés, mais ne peuvent pas circuler, s'étendre hors de leur CADRE PÉRIPHÉRIQUE, interagir avec des PIÈCES DE JEU (c'est-à-dire les lancer, les pousser, les récupérer, etc.), la STATION DE RECHARGE, les RÉSEAUX ou d'autres éléments du TERRAIN.

Infraction : Avertissement verbal. Si répété à un moment du tournoi ou inacceptable, CARTON JAUNE.

11.5 MATCHS de pratique

Les MATCHS de pratique se jouent avant les matchs de qualification. La programmation des MATCHS de pratique est disponible dès que possible, mais avant le début des MATCHS de pratique. Pour les tournois régionaux, elle est aussi publiée et disponible en ligne sur le site de [FIRST Robotics Event Results](https://firstrobotics.com/robotics-event-results), sauf en cas de circonstances exceptionnelles. Les MATCHS de pratique sont attribués de façon aléatoire et les équipes ne peuvent pas échanger leurs MATCHS de pratique programmés. Toutes les équipes se voient attribuer le même nombre de MATCHS de pratique, sauf si le nombre d'équipes multiplié par le nombre de MATCHS de pratique n'est pas divisible par six. Dans ce cas, le système de gestion du TERRAIN (FMS) sélectionnera aléatoirement des équipes qui joueront un MATCH de pratique supplémentaire.

11.5.1 File d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires

Une file d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires sert à combler les places libres du programme aux tournois proposant des MATCHS de pratique ou à combler toutes les plages des tournois proposant un programme ouvert de MATCHS de pratique. Le principe de la file d'attente est celui du « premier arrivé, premier servi ». Ces équipes jouent les MATCHS de pratique d'autres équipes qui ne se sont pas présentées dans la file d'attente des MATCHS de pratique. Le nombre des équipes dans la file dépend de l'espace disponible sur les lieux.

Les équipes qui veulent des MATCHS de pratique supplémentaires peuvent s'ajouter à la file d'attente seulement si elles répondent aux critères présentés ci-dessous :

- A. Les ROBOTS de la file d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires doivent avoir passé l'inspection (cette exigence peut ne pas s'appliquer aux tournois proposant un programme ouvert de MATCHS de pratique) ;
- B. Les ÉQUIPES-TERRAIN doivent s'avancer en file d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires avec leur ROBOT ;
- C. Les équipes ne peuvent pas travailler sur leur ROBOT quand elles sont dans la file d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires ;
- D. Les équipes ne peuvent pas occuper plus d'une position de la file d'attente des MATCHS de pratique supplémentaires ;
- E. Si une équipe est dans la file d'attente pour son MATCH de pratique, elle ne peut pas s'ajouter à la liste des MATCHS de pratique supplémentaires

11.6 MATCHS de qualification

11.6.1 Horaire

L'horaire des MATCHS de qualification est disponible dès que possible, mais au minimum 30 minutes avant le début prévu des MATCHS de qualification. Les équipes reçoivent une copie papier et il est disponible en ligne sur le site de [FIRST Robotics Event Results](#) sauf en cas de circonstances exceptionnelles. Chaque horaire de la qualification consiste en une série de rondes, chaque équipe jouant un MATCH par ronde.

11.6.2 Attribution des MATCHS

Le Système de gestion du terrain (FMS) attribue à chaque équipe deux (2) partenaires d'ALLIANCE pour chaque MATCH de qualification à l'aide d'un algorithme prédéfini et les équipes ne peuvent pas changer leurs attributions des MATCHS de qualification. L'algorithme utilise les critères suivants, présentés par ordre de priorité :

1. maximiser le temps entre chaque MATCH joué pour toutes les équipes ;
2. minimiser le nombre de fois où une équipe **est alliée à une autre équipe** ;
3. minimiser le nombre de fois où **qu'une équipe affronte une autre équipe** ;
4. minimiser l'utilisation de SUBSTITUTS (Équipes choisies de façon aléatoire par le FMS pour jouer un MATCH de qualification supplémentaire) ;
5. prévoir une distribution uniforme des MATCHS joués par une ALLIANCE bleue et une rouge ;
6. prévoir une distribution uniforme des MATCHS joués à chaque numéro de POSTE DE PILOTAGE

Pour plus d'information sur la fabrication des horaires de MATCHS, consultez :
<https://idleloop.com/matchmaker/>

Aux tournois rassemblant moins de 24 équipes, les critères sont les mêmes, sauf le critère 5 qui est modifié afin de minimiser le nombre de fois qu'une équipe passe de l'ALLIANCE bleue à la rouge plutôt que privilégier une distribution uniforme.

Toutes les équipes se voient attribuer le même nombre de MATCHS de qualification, égal au nombre de tours, sauf si le nombre d'équipes multiplié par le nombre de MATCHS n'est pas divisible par six. Dans ce cas, le Système de gestion du terrain (FMS) choisit de façon aléatoire des équipes qui joueront un MATCH supplémentaire. Afin d'établir le classement, ces équipes sont désignées comme SUBSTITUTS pour le MATCH supplémentaire. Si une équipe participe à un MATCH en tant que SUBSTITUT, cela est précisé sur la programmation des MATCHS, il s'agit toujours de leur 3^e MATCH de qualification et le résultat de ce MATCH n'a pas d'influence sur les critères de classement de l'équipe. Les CARTONS JAUNE ou ROUGE remis aux SUBSTITUTS ne sont pas reportés aux MATCHS suivants.

11.6.3 Points de classement des qualifications

Les points de classement sont des unités attribuées à une équipe en fonction des résultats de ses ALLIANCES au cours des MATCHS de qualification. Des points de classement sont attribués à chaque équipe admissible à la fin de chaque MATCH de qualification selon le Tableau 6-1.

Des exceptions à l'attribution des points de classement :

- A. Une équipe SUBSTITUT obtient zéro (0) point de classement

- B. Une équipe DISQUALIFIÉE sur décision de l'ARBITRE en chef obtient zéro (0) point de classement à un MATCH de qualification ou son ALLIANCE obtient zéro (0) point de MATCH à un MATCH de fin de tournoi.
- C. Une équipe qui ne se présente pas à un MATCH est DISQUALIFIÉE de ce MATCH ou se voit remettre un CARTON ROUGE pour ce MATCH (voir [H305](#)). On considère qu'une équipe ne se présente pas si aucun de ses membres ne se trouve dans la ZONE D'ALLIANCE au début du MATCH.

Le total des points de classement obtenus par une équipe au cours des MATCHS de qualification divisé par le nombre de MATCHS au programme (moins tout MATCH en tant que SUBSTITUT) arrondi au centième près correspond à son pointage de classement.

Toutes les équipes participant aux MATCHS de qualification sont classées par pointage de classement. Si le nombre d'équipes participantes est « n », elles sont classées de « 1 » à « n », « 1 » étant l'équipe la mieux classée et « n » l'équipe classée dernière.

Les équipes sont classées selon les critères définis dans le Tableau 11-2.

Tableau 11-2 : Critères de classement des MATCHS de qualification

Ordre de classement	Critère
1 ^{er}	Pointage de classement
2 ^e	Moyenne des points de MATCH, FAUTES non incluses
3 ^e	Moyenne des points de STATION DE RECHARGE de L'ALLIANCE
4 ^e	Moyenne des points AUTO de L'ALLIANCE
5 ^e	Classement aléatoire par le système de gestion du terrain

11.7 MATCHS de fin de tournoi

Les MATCHS de fin de tournoi suivent les MATCHS de qualification. Dans les fins de tournoi, les équipes jouent dans des groupes d'ALLIANCES formées au cours de la sélection des ALLIANCES et progressent selon un organigramme de double élimination. Les équipes ne remportent pas de points de classement; elles finissent les MATCHS en gagnant, en perdant un MATCH ou par une égalité.

11.7.1 Processus de sélection des alliances

À la fin des MATCHS de qualification, les huit premières équipes du classement deviennent les chefs d'ALLIANCE. Ces huit ALLIANCES sont désignées dans l'ordre, l'ALLIANCE 1, l'ALLIANCE 2, etc. jusqu'à l'ALLIANCE 8. Selon le processus de sélection décrit ci-dessous, chaque chef d'ALLIANCE choisit deux (2) autres équipes pour former son ALLIANCE.

T701 * Déléguer un ÉLÈVE représentant. Chaque équipe choisit un élève représentant qui se présentera dans l'ARÈNE au moment prévu (en général avant la pause-repas du dernier jour du tournoi) pour représenter son équipe. Le représentant désigné (un élève) de chaque ALLIANCE dans un MATCH de fin de tournoi est appelé le CAPITAINE DE L'ALLIANCE. L'équipe peut changer de représentant entre la sélection d'ALLIANCE et les MATCHS de FIN DE TOURNOI.

Infraction : L'équipe n'est pas admissible au tournoi de fin de tournoi

Si une équipe absente devait être chef d'ALLIANCE, tous les chefs des ALLIANCES moins bien classées remontent d'une place. L'équipe suivante la mieux classée devient le chef d'ALLIANCE 8.

Le processus de sélection des ALLIANCES se fait en deux tours au cours desquels chaque CAPITAINE D'ALLIANCE invite une équipe classée en dessous de la sienne au classement à se joindre à son ALLIANCE.

Ronde 1 : Par ordre décroissant (ALLIANCE 1 à ALLIANCE 8), chaque CAPITAINE D'ALLIANCE invite une seule équipe à se joindre à son ALLIANCE. Le représentant de l'équipe invitée s'avance et accepte ou refuse l'invitation.

Si l'équipe accepte, elle devient membre de cette ALLIANCE. Si une invitation faite par une ALLIANCE du top huit à une autre équipe chef d'ALLIANCE est acceptée, toutes les équipes chefs d'ALLIANCE remontent d'une place. La prochaine équipe la mieux classée non sélectionnée remonte dans le classement pour devenir le chef de l'ALLIANCE 8.

Ronde 2 : La même méthode est utilisée pour le second choix de chaque CAPITAINE D'ALLIANCE mais dans l'ordre de sélection inverse, l'ALLIANCE 8 faisant son choix en premier et l'ALLIANCE 1 en dernier. Ce processus permet de former huit ALLIANCES de trois équipes chacune.

T702 * Les équipes refusant l'invitation ne peut pas être sélectionnées. Un CAPITAINE D'ALLIANCE ne peut pas inviter une équipe qui a refusé l'invitation d'autres ALLIANCES à participer à la fin de tournoi. Les équipes refusant l'invitation ne peuvent pas être ÉQUIPES DE RÉSERVE.

Infraction : Le CAPITAINE D'ALLIANCE doit faire une autre sélection

Une chef d'ALLIANCE qui refuse une invitation d'une autre ALLIANCE peut inviter des équipes à joindre son ALLIANCE, mais ne peut pas être invitée à joindre une autre ALLIANCE.

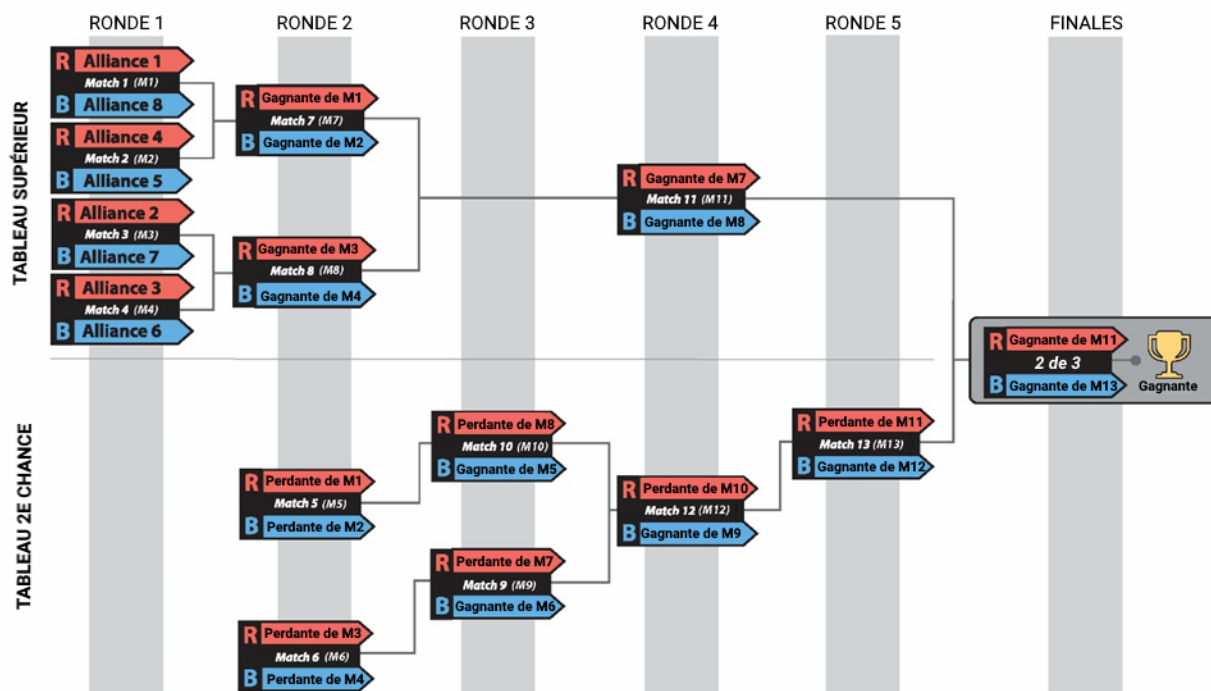
À la fin de la sélection d'ALLIANCE, les équipes les mieux classées peuvent devenir ÉQUIPES DE RÉSERVE, comme défini dans la [section 11.7.3 ÉQUIPES DE RÉSERVE](#).

11.7.2 Organigramme des MATCHS DE FIN DE TOURNOI

Un tournoi à double élimination se divise en un tableau supérieur et un tableau 2^e chance comme indiqué sur la Figure 11-3. Chaque ALLIANCE commence dans une case du tableau supérieur. Si une ALLIANCE gagne un MATCH du tableau supérieur, elle reste dans ce tableau. Si une ALLIANCE perd un MATCH dans le tableau supérieur, elle passe dans le tableau 2^e chance. Les ALLIANCES du tableau 2^e chance doivent gagner les MATCHS suivants (sauf en finales) pour rester dans le tournoi, c'est-à-dire une fois qu'elles perdent un MATCH, elles quittent le tournoi.

En ronde 1, l'ALLIANCE la mieux classée est désignée l'ALLIANCE rouge. Pour les rondes suivantes, la couleur de l'ALLIANCE est attribuée comme indiqué sur la Figure 11-3, quel que soit le classement de l'ALLIANCE au début de la fin de tournoi.

Figure 11-3 : Organigramme des MATCHS de fin de tournoi (l'ALLIANCE le mieux classée est désignée ALLIANCE rouge)



Comme indiqué sur la Figure 11-3, et dans le Tableau 11-3, les MATCHS de fin de tournoi consistent en 6 rondes avec pauses entre les rondes et entre les MATCHS de finales. Les pauses commencent une fois que le TERRAIN a été libéré du MATCH précédent. Les colonnes intervalle de temps bleu et rouge indiquent le temps approximatif entre chaque MATCH DES ALLIANCES. L'heure de début prévu du MATCH **planifié** est l'heure indiquée sur l'horaire des MATCHS ou 15 minutes après la fin du MATCH précédent des ALLIANCES, le plus tard des deux.

Si un MATCH éliminatoire doit être rejoué comme décrit dans la section 11.3 REPRISE DE MATCH, les équipes sont informées du moment où la reprise aura lieu. Un délai minimum de 10 minutes est prévu pour que les équipes réinitialisent leurs ROBOTS avant la reprise, sauf si toutes les équipes sont prêtes plus tôt. Le MATCH affecté doit être rejoué avant le début de la prochaine ronde.

Tableau 11-3 : Horaire des MATCHS de fin de tournoi

MATCH	Bleu	Rouge	Intervalle bleu (minutes)	Intervalle rouge (minutes)	Gagnante passe à	Perdante passe à
Tableau supérieur – Ronde 1 – MATCH 1	ALLIANCE 8	ALLIANCE 1			Rouge – MATCH 7	Rouge – MATCH 5
Tableau supérieur – Ronde 1 – MATCH 2	ALLIANCE 5	ALLIANCE 4			Bleu – MATCH 7	Bleu – MATCH 5
Tableau supérieur – Ronde 1 – MATCH 3	ALLIANCE 7	ALLIANCE 2			Rouge – MATCH 8	Rouge – MATCH 6
Tableau supérieur – Ronde 1 – MATCH 4	ALLIANCE 6	ALLIANCE 3			Bleu – MATCH 8	Bleu – MATCH 6
Pause de 8 minutes						
Tableau 2 ^e chance – Ronde 2 – MATCH 5	Perdante du MATCH 2	Perdante du MATCH 1	24m	31m	Bleu – MATCH 10	

Tableau 2 ^e chance – Ronde 2 - MATCH 6	Perdante du MATCH 4	Perdante du MATCH 3	17m	24m	Bleu – MATCH 9	
Tableau supérieur – Ronde 2 - MATCH 7	Gagnante du MATCH 2	Gagnante du MATCH 1	38m	45m	Rouge – MATCH 11	Rouge – MATCH 9
Tableau supérieur – Ronde 2 - MATCH 8	Gagnante du MATCH 4	Gagnante du MATCH 3	31m	38m	Bleu – MATCH 11	Rouge – MATCH 10
Pause de 8 minutes						
Tableau 2 ^e chance – Ronde 3 - MATCH 9	Gagnante du MATCH 6	Perdante du MATCH 7	24m	17m	Bleu – MATCH 12	
Tableau 2 ^e chance – Ronde 3 - MATCH 10	Gagnante du MATCH 5	Perdante du MATCH 8	38m	17m	Rouge – MATCH 12	
Pause de 8 minutes						
Tableau 2 ^e chance – Ronde 4 - MATCH 11	Gagnante du MATCH 8	Gagnante du MATCH 7	30m	37m	Rouge – Match 14	Rouge – MATCH 13
Tableau 2 ^e chance – Ronde 4 - MATCH 12	Gagnante du MATCH 9	Gagnante du MATCH 10	17m	24m	Bleu – MATCH 13	
Pause 15 minutes Prix						
Tableau 2 ^e chance – Ronde 5 - MATCH 13	Gagnante du MATCH 12	Gagnante du MATCH 11	17m	24m	Bleu – MATCH 14	
Pause 15 minutes Prix						
Finales – Match 14	Gagnante du MATCH 13	Gagnante du MATCH 11	17m	44m	MATCH 15	MATCH 15
Pause 15 minutes Prix						
Finales – Match 15	Gagnante du MATCH 13	Gagnante du MATCH 11	17m	17m	MATCH 16*	MATCH 16*
Pause 15 minutes Prix*						
Finales – Match 16 *	Gagnante du MATCH 13	Gagnante du MATCH 11	17m	17m		

* au besoin

11.7.2.1 Égalités MATCHS de fin de tournoi

Si deux ALLIANCES ont le même pointage au MATCH final, la victoire est attribuée selon les critères présentés dans le Tableau 11-4.

Tableau 11-4 : Critères de bris d'égalité aux MATCHS de fin de tournoi

Ordre de classement	Critère
1 ^{re}	Total cumulatif des points de FAUTES TECHNIQUES liées aux infractions des règles par l'adversaire
2 ^e	Points de la STATION DE RECHARGE DE L'ALLIANCE
3 ^e	Points AUTO de l'ALLIANCE

11.7.2.2 Finales de fin de tournoi

Une fois qu'il ne reste plus qu'une seule ALLIANCE dans chaque tableau supérieur et de 2^e chance, ces ALLIANCES passent à la ronde des finales. La première ALLIANCE à gagner 2 MATCHS en finale devient l'ALLIANCE Championne du tournoi.

Si un MATCH de finale se conclut par une égalité, celle-ci n'est pas brisée à l'aide des critères du Tableau 11-4, le MATCH reste à égalité. Au cas où une ALLIANCE n'a pas gagné 2 MATCHS après que 3 MATCHS ont été joués (à cause de bris d'égalité), les rondes de fin de tournoi se déroulent avec jusqu'à trois MATCHS de finales supplémentaires appelés MATCHS de prolongation jusqu'à ce qu'une ALLIANCE ait gagné 2 MATCHS de finale. Au cas où le MATCH de prolongation donne le même résultat pour les deux ALLIANCES, la victoire du MATCH de prolongation est décernée selon les critères du Tableau 11-4.

11.7.3 ÉQUIPES DE RÉSERVE

Au cours des MATCHS de fin de tournoi, il est possible qu'une ALLIANCE doive remplacer un de ses ROBOTS à cause d'un problème mécanique ou d'un problème de logiciel qui l'empêcherait de participer efficacement aux MATCHS. L'équipe dont le ROBOT et l'ÉQUIPE-TERRAIN remplacent un autre ROBOT et une ÉQUIPE-TERRAIN d'une ALLIANCE au cours des MATCHS de fin de tournoi est appelée l'ÉQUIPE-TERRAIN.

Dans ce cas, le CAPITAINE DE L'ALLIANCE peut inviter l'équipe la mieux classée du bassin des équipes disponibles à se joindre à son ALLIANCE pour le MATCH suivant. Cette ALLIANCE se compose alors de 4 équipes.

Les ALLIANCES soumettent des COMPOSITIONS (comme décrit dans [COMPOSITIONS](#)) pour chaque MATCH de fin de tournoi. Après le premier MATCH de fin de tournoi de l'ÉQUIPE DE RÉSERVE la COMPOSITION de L'ALLIANCE peut consister en 3 des 4 équipes de l'ALLIANCE.

11.7.3.1 Coupons d'ÉQUIPE DE RÉSERVE

Chaque ALLIANCE se voit remettre un (1) coupon d'ÉQUIPE DE RÉSERVE au cours des MATCHS de fin de tournoi. Si un deuxième ROBOT de l'ALLIANCE tombe en panne, l'ALLIANCE doit jouer les MATCHS suivants avec seulement deux (2) (ou même un seul (1)) ROBOTS.

Exemple : Trois (3) équipes, A, B et C forment une ALLIANCE qui participe à des MATCHS de fin de tournoi. L'équipe la mieux classée qui ne fait pas partie des huit (8) ALLIANCES est l'équipe D. Au cours d'un des MATCHS de fin de tournoi, le bras mécanique du ROBOT de l'équipe C est endommagé. Le CAPITAINE DE L'ALLIANCE décide de remplacer l'équipe C par l'équipe D. L'équipe C et son ROBOT ne peuvent participer à aucun des MATCHS de fin de tournoi suivants. La nouvelle ALLIANCE des équipes A, B et D réussit à aller jusqu'aux finales et gagne. Les équipes A, B, C et D sont toutes reconnues comme des membres de l'ALLIANCE gagnante et gagnent un prix.

L'ARBITRE en chef n'acceptera le coupon d'ÉQUIPE DE RÉSERVE que si le numéro de l'équipe dont le ROBOT est remplacé figure sur le coupon et est paraphé par le CAPITAINE D'ALLIANCE. Une fois qu'un COUPON D'ÉQUIPE DE RÉSERVE est présenté et accepté par l'ARBITRE en chef, le coupon d'ÉQUIPE DE RÉSERVE ne peut être repris par l'ALLIANCE.

T703 * Pas d'ÉQUIPES DE RÉSERVE pour les reprises de MATCH. Une ALLIANCE ne doit pas demander d'ÉQUIPE DE RÉSERVE pour une reprise de MATCH. La seule exception est si, sur avis de l'ARBITRE en chef, la reprise est due à une FAUTE D'ARÈNE qui a rendu le ROBOT de l'ALLIANCE non fonctionnel.

Infraction : La demande est refusée.

T704 * Pas d'ÉQUIPE DE RÉSERVE pour le 1^{er} MATCH. Une ALLIANCE ne peut demander une ÉQUIPE DE RÉSERVE qu'après son premier MATCH de fin de tournoi.

Infraction : La demande est refusée.

T705 * Les ÉQUIPES DE RÉSERVE jouent quand elles sont appelées. Une ÉQUIPE DE RÉSERVE doit être incluse dans la COMPOSITION du prochain MATCH de l'ALLIANCE suivant son recrutement.

Infraction : La COMPOSITION est refusée

Si l'ARBITRE en chef est occupé, le CAPITAINE D'ALLIANCE reste dans la boîte à questions pour remettre la COMPOSITION.

T706 * Les ÉQUIPES DE RÉSERVE doivent être prêtes 2 minutes avant l'heure de début du MATCH. Le coupon de l'ÉQUIPE DE RÉSERVE doit être remis à l'ARBITRE en chef 2 minutes avant l'heure prévue de début du MATCH auquel l'ÉQUIPE DE RÉSERVE doit participer.

Infraction : La demande est refusée.

Si l'ARBITRE en chef est occupé et qu'il n'a pas de remplaçant, le CAPITAINE D'ALLIANCE reste dans la boîte à questions pour remettre la COMPOSITION.

11.7.3.2 BASSIN DE RÉSERVE

Une fois que l'ALLIANCE la mieux classée a fait son choix final au cours de la sélection des ALLIANCES, les ARBITRES choisissent les équipes restantes admissibles. Par ordre de classement, ils invitent les équipes restantes à accepter ou à refuser une place dans le BASSIN DE RÉSERVE, c'est-à-dire le groupe d'équipes voulant et pouvant se joindre à une ALLIANCE au cours des MATCHS de fin de tournoi, au besoin jusqu'à 8 équipes peuvent accepter.

T707 * Soyez là pour devenir ÉQUIPE DE RÉSERVE. Une équipe doit être présente une fois la sélection des ALLIANCES terminée pour accepter l'invitation des ARBITRES à joindre le BASSIN DE RÉSERVE.

Infraction : l'équipe n'est pas admise dans le bassin de réserve.

T708 * Envoyer un représentant de l'ÉQUIPE DE RÉSERVE. Les ÉQUIPES DE RÉSERVE de niveau 2 doivent envoyer au moins un ÉLÈVE pour les représenter (et optionnellement 1 ÉLÈVE ou un mentor supplémentaire) dans la zone désignée près du TERRAIN pour la durée des MATCHS de fin de tournoi.

Ces deux représentants sont disponibles pour répondre aux questions et accepter les invitations à être équipe de réserve de la part des capitaines d'alliance. Si une de ces deux équipes rejoignent une ALLIANCE ou se retire du BASSIN DE RÉSERVE, l'équipe la mieux classée suivante du BASSIN DE RÉSERVE doit présenter son représentant. Une fois qu'une ÉQUIPE DE RÉSERVE a refusé une invitation à se joindre à une alliance, elle n'est plus membre du BASSIN DE RÉSERVE et devient inadmissible pour joindre une autre ALLIANCE.

Infraction : Avertissement verbal. Si la situation ne peut pas être corrigée dans un délai raisonnable, l'équipe est éliminée du BASSIN DE RÉSERVE.

Certains tournois peuvent offrir une zone près du TERRAIN où les équipes 1 et 2 du BASSIN DE RÉSERVE peuvent choisir de placer leur ROBOT pour pouvoir accéder rapidement et facilement au TERRAIN si elles étaient recrutées.

11.7.4 COMPOSITIONS

Chaque ALLIANCE participant à un MATCH de fin de tournoi a l'option de soumettre une COMPOSITION, une liste de 3 équipes participant au MATCH et leurs POSTES DE PILOTAGE sélectionnés.

La COMPOSITION restera confidentielle jusqu'à ce que le TERRAIN soit mis en place pour le MATCH, au moment où chaque COMPOSITION D'ALLIANCE apparaîtra sur les panneaux des équipes

11.7.4.1 COMPOSITIONS pour les ALLIANCES de 4 ÉQUIPES

Si une ALLIANCE compte 4 membres (soit parce qu'une ALLIANCE de 3 équipes a appelé une ÉQUIPE DE RÉSERVE ou l'événement est le championnat FIRST), un seul représentant de l'équipe qui n'est pas dans la composition est autorisé comme membre de la 16^e ALLIANCE, mais doit être membre de l'ÉQUIPE-TERRAIN de cette équipe. Ce représentant supplémentaire peut seulement avoir le rôle de COACH.

11.7.4.2 COMPOSITION par défaut

T709 * Les COMPOSITIONS doivent être prêtes 2 minutes avant le MATCH. Le CAPITAINE D'ALLIANCE doit soumettre sa COMPOSITION par écrit à l'ARBITRE en chef (ou à son représentant) 2 minutes avant l'heure prévue de leur MATCH.

Infraction : Les COMPOSITIONS tardives sont refusées et la dernière COMPOSITION de l'ALLIANCE est appliquée.

Si l'ARBITRE en chef est occupé et si aucune personne ne le remplace, le CAPITAINE D'ALLIANCE reste dans la boîte de questions pour donner la COMPOSITION.

S'il n'y a pas de COMPOSITION antérieure, le chef d'ALLIANCE se voit attribuer le POSTE DE PILOTAGE 2, la 1^{re} équipe choisie le POSTE DE PILOTAGE 1 et la 2^e équipe choisie le POSTE DE PILOTAGE 3. Si un de ces 3 ROBOTS ne peut pas jouer, l'ALLIANCE doit jouer le MATCH avec seulement 2 (ou même 1) ROBOTS.

Exemple : 3 équipes A, B et C forment une ALLIANCE allant en MATCHS de fin de tournoi. Au cours d'un des MATCHS de fin de tournoi, le ROBOT de l'équipe C devient non fonctionnel. L'ALLIANCE décide de demander à l'équipe D de remplacer l'équipe C. L'équipe C répare son ROBOT et peut jouer les MATCHS de fin de tournoi suivant en remplaçant A, B ou D.

Si un coupon d'ÉQUIPE DE RÉSERVE est accepté et que la COMPOSITION pour le prochain MATCH n'est pas soumise ou qu'elle omet l'ÉQUIPE DE RÉSERVE, alors la COMPOSITION la plus récente de l'ALLIANCE est utilisée avec l'ÉQUIPE DE RÉSERVE dans la position peuplée par l'équipe qu'elle remplace.

T710 * Pas de changement de COMPOSITION pour les MATCHS de REPRISE (la plupart du temps). Si un MATCH doit être rejoué à cause d'une FAUTE D'ARÈNE, la COMPOSITION du MATCH rejoué est la même que celle du MATCH initial. La seule exception est si la faute d'ARÈNE a mis un ROBOT hors service, la COMPOSITION peut être modifiée

Infraction : La nouvelle COMPOSITION est refusée.

11.7.5 Équipes des puits

Au cours des MATCHS de fin de tournoi, le TERRAIN étant éloigné de la zone du puits, des membres supplémentaires de l'équipe peuvent être requis pour l'entretien des ROBOTS entre les MATCHS. Pour cette raison, chaque équipe a la permission d'avoir trois (3) membres supplémentaires de l'équipe du puits qui peuvent aussi aider aux réparations ou à l'entretien du ROBOT.

11.8 ...

11.9 Championnat *FIRST* : Ajouts et exceptions

Au Championnat *FIRST* 2023, les équipes sont réparties en huit divisions. Le processus de répartition des équipes dans leur division est le suivant :

1. Les recrues sont réparties de façon aléatoire, équipe par équipe, dans l'ordre des divisions (c'est-à-dire une équipe dans la division 1, une équipe dans la division 2, une équipe dans la division 3, une équipe dans la division 4, une équipe dans la division 5, une équipe dans la division 6, une équipe dans la division 7, une équipe dans la division 8, puis de nouveau une équipe dans la division 1, jusqu'à ce que toutes les recrues se trouvent dans une division).
2. L'étape 1 se répète avec les équipes vétérannes.

Chaque division joue un tournoi standard comme décrit dans la [section 11.6 MATCHS de qualification](#) et [section 11.7 MATCHS de fin de tournoi](#) pour déterminer les champions des divisions. Ces huit champions de division participent aux matchs de fin de tournoi du Championnat sur les terrains Einstein pour déterminer les vainqueurs du Championnat de la Compétition de robotique *FIRST* 2023 selon la [section 11.9.4 MATCHS de fin de tournoi au championnat *FIRST*](#).

11.9.1 Progression jusqu'au championnat *FIRST*

Les détails sur la façon dont les équipes deviennent admissibles au Championnat *FIRST* sont publiées sur la [FIRST page Web de l'admissibilité au championnat](#).

11.9.2 ALLIANCES de quatre ROBOTS

Il n'y a aucune disposition concernant les ÉQUIPES DE RÉSERVE au Championnat *FIRST*.

Par contre, avant chaque étape de fin de tournoi de subdivisions, les ALLIANCES seront sélectionnées selon le processus décrit dans la [section 11.7.1 Processus de sélection des ALLIANCES](#), cependant le processus continuera avec un troisième tour de sélection comme suit.

Ronde 3: La même méthode est utilisée pour le troisième choix du CAPITAINE D'ALLIANCE, mais l'ordre de sélection est de nouveau inversé, avec l'ALLIANCE 1 faisant son choix en premier et l'ALLIANCE 8 faisant son choix en dernier. Ce processus permet de former huit (8) ALLIANCES de quatre (4) équipes chacune.

Les ALLIANCES peuvent commencer avec n'importe quels trois (3) des quatre (4) ROBOTS de leur ALLIANCE au cours des MATCHS de fin de tournoi de subdivision et au cours des MATCHS de fin de tournoi du Championnat. Les ALLIANCES se mettent dans la file d'attente avant les MATCHS comme décrit dans la [section 11.7.4 COMPOSITIONS](#).

11.9.3 Équipes des puits au championnat *FIRST*

FIRST distribuera des badges aux CAPITAINES D'ALLIANCE au cours de la réunion des CAPITAINES D'ALLIANCE qui a lieu sur les TERRAINS de subdivision. Ces badges permettront aux membres de l'équipe du puits d'accéder à l'ARÈNE

T901 *Portez vos badges. Seuls les membres de l'équipe portant des badges appropriés ont le droit de se trouver dans l'ARÈNE lors des MATCHS de fin de tournoi de subdivision ou de Championnat.

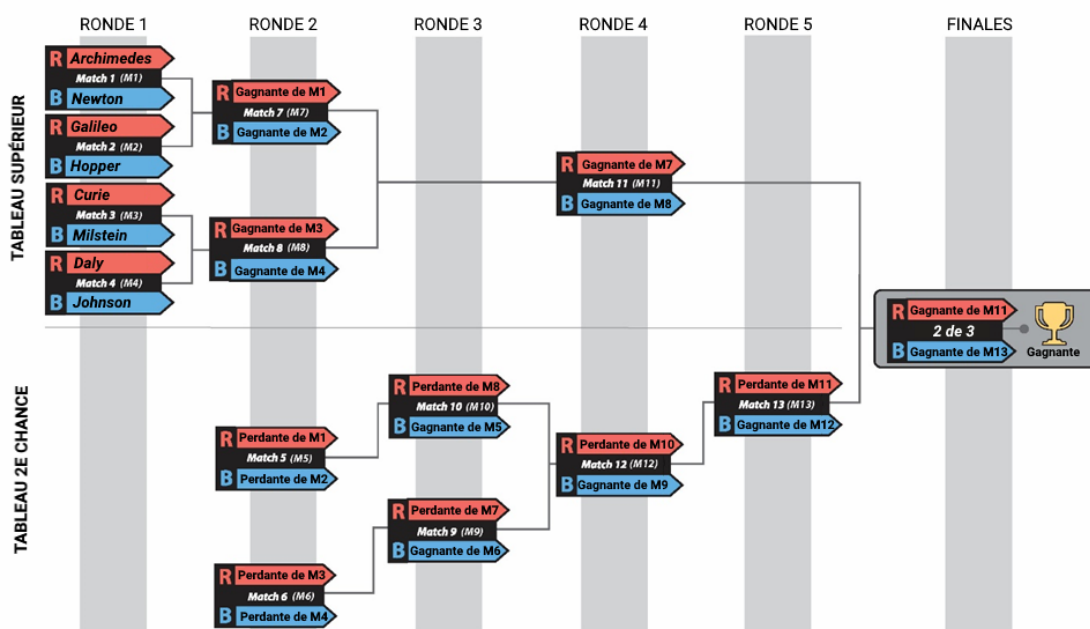
Infraction : Le MATCH ne commencera que lorsque la situation sera corrigée. Les personnes ne portant pas d'accessoires d'identification doivent quitter l'ARÈNE.

Les équipes doivent assumer la possibilité d'être choisies pour une ALLIANCE et penser à la logistique de la distribution des badges et la planifier avant le processus de sélection des ALLIANCES. Il est de la responsabilité des CAPITAINES D'ALLIANCE de remettre ces badges aux membres de l'équipe du puits.

11.9.4 Matchs de fin de tournoi au championnat FIRST

Les 8 champions de division jouent un tournoi à double élimination comme décrit dans [MATCHS de fin de tournoi](#) pour déterminer les champions de la compétition de robotique FIRST 2023. L'heure précise du MATCH est fournie aux équipes de fin de tournoi du championnat FIRST. Les ALLIANCES sont jumelées par deux comme indiqué sur la Figure 11-4.

Figure 11-4 : Organigramme de la fin de tournoi du championnat



Au cours des finales Einstein, si le pointage des ALLIANCES est identique, le MATCH est rejoué. Dans ce cas, la COMPOSITION peut être modifiée.



12 LEXIQUE

Terme	Définition
BONUS D'ACTIVATION/ ACTIVATION BONUS	Au moins 26 points de STATION DE RECHARGE en total remportés en mode AUTO ou en FIN DE PARTIE
DISPOSITIF ACTIF /ACTIVE DEVICE	Dispositif qui permet un contrôle dynamique et la conversion d'une source d'énergie électrique par l'application d'un stimulus électrique externe
ALLIANCE	Groupe d'au plus quatre (4) équipes qui participent ensemble à la Compétition de robotique <i>FIRST</i>
CAPITAINE D'ALLIANCE /ALLIANCE CAPTAIN	Représentant (élève) désigné pour représenter un chef d'ALLIANCE
ZONE D'ALLIANCE/ALLIANCE AREA	un volume de hauteur infinie de 20 pi (~609 cm) de largeur sur 9 pi 10¼ po (~300 cm) de profondeur, bordé par les éléments suivants qu'il inclut : le MUR D'ALLIANCE, le bord du tapis et le ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE
MUR D'ALLIANCE/ALLIANCE WALL	Un élément d'ARÈNE qui sépare les ROBOTS des membres de l'ÉQUIPE-TERRAIN dans une ZONE D'ALLIANCE. Il comprend trois STATIONS DE PILOTAGE.
ARÈNE/ARENA	un espace qui inclut tous les éléments de l'infrastructure de jeu requis pour jouer au défi CHARGÉ A BLOC présenté par Haas : le TERRAIN, les PIÈCES DE JEU et tout l'équipement nécessaire au contrôle du TERRAIN, au contrôle des ROBOTS et au pointage
FAUTE D'ARÈNE/ARENA FAULT	une erreur de fonctionnement de l'ARÈNE
PÉRIODE AUTONOME /AUTO	la première phase de chaque MATCH appelée période autonome (AUTO) qui correspond aux 15 premières secondes (0:15) du MATCH. Au cours de la période AUTO, les ROBOTS fonctionnent sans aucune intervention de l'ÉQUIPE-TERRAIN.
ÉQUIPE DE RÉSERVE / BACKUP TEAM	l'équipe dont le ROBOT et l'ÉQUIPE-TERRAIN remplacent le ROBOT et l'ÉQUIPE-TERRAIN d'une ALLIANCE au cours des MATCHS de fin de tournoi
BASSIN DE RÉSERVE/BACKUP POOL	le groupe des équipes qui veulent et peuvent se joindre à une ALLIANCE au cours des MATCHS de fin de tournoi, au besoin; il peut accueillir 8 équipes
BARRIÈRE/BARRIER	un assemblage de 7 pi 4 po (~224 cm) de longueur qui sépare chaque COMMUNAUTÉ de sa ZONE DE CHARGEMENT adjacente

Terme	Définition
PARE-CHOCS/BUMPER	un assemblage obligatoire qui se fixe sur le châssis du ROBOT, Les PARE-CHOCS empêchent que les ROBOTS ne soient endommagés et qu'ils n'endommagent d'autres ROBOTS ou des éléments du TERRAIN
ZONE DE PARE-CHOCS/BUMPER ZONE	le volume compris entre le sol et un plan horizontal virtuel à 7 ½ po (~19 cm) au-dessus du sol avec pour référence le ROBOT se tenant normalement sur un sol plat
DÉSACTIVÉ/BYPASSED	l'état attribué à un ROBOT qui ne peut pas ou n'a pas le droit de participer à un MATCH sur avis du Conseiller technique <i>FIRST</i> , de l'Inspecteur en chef des robots ou de l'ARBITRE en chef
LIGNE CENTRALE/CENTER LINE	une ligne de ruban adhésif blanc qui intercepte le longeur du TERRAIN
STATION DE RECHARGE/CHARGE STATION	Une structure de 8 pi 1 ¼ po (~247 cm) de largeur, de 6 pi 4 ⅞ po (~193 cm) de profondeur située dans chaque COMMUNAUTÉ de sorte que son centre soit à 8 pi ⅝ po (~245 cm) du bord le plus proche de la ligne de ruban du RÉSEAU et centrée selon la largeur de la COMMUNAUTÉ.
COACH	un guide ou conseiller
COMMUNAUTÉ/COMMUNITY	un volume de hauteur infinie de 18 pi (~549 cm) de largeur, de 11 pi ¾ po (336 cm) à 16 pi 1 ¼ po (~491 cm) de profondeur, formée par le MUR D'ALLIANCE, le plan défini par la plaque de plastique de la BARRIÈRE, un ruban adhésif de la couleur de l'ALLIANCE et la balustrade.
COMPOSANT/COMPONENT	une pièce dans sa configuration de base qui ne peut pas être démontée sans s'endommager ou se détruire ou sans que sa fonction première ne s'altère
CONTINU/CONTINUOUS	décrit des infractions aux règles qui durent plus de 10 secondes
CONTRÔLE/CONTROL	L'état d'une PIÈCE DE JEU dans l'un des deux cas suivants : A. La pièce de jeu est entièrement portée par le ROBOT B. le ROBOT déplace intentionnellement la PIÈCE DE JEU à un emplacement choisi ou dans une direction donnée
CÔNE/CONE	un cône de signalisation jaune de 1 pi 13/16 po (~33 cm) de hauteur
NOEUD DES CÔNES/CONE NODE	un tube en aluminium de calibre 40 de 1 ¼ po (1,66 po (~4 cm) de diamètre externe) doté d'une prise installée sur le dessus
BONUS DE COOPÉTITION/COOPERTITION BONUS	Au moins 3 PIÈCES DE JEU placées sur chaque RÉSEAU COOP de l'ALLIANCE

Terme	Définition
COTS (disponibles sur le marché)/COTS	qualifie une pièce standard commercialisée disponible sur le marché (c'est-à-dire ne faisant pas l'objet d'une commande sur mesure) disponible auprès d'un FOURNISSEUR et disponible à l'achat pour toutes les équipes
CIRCUIT SUR MESURE/CUSTOM CIRCUIT	un composant électrique actif qui n'est pas un actionneur (spécifié dans R501) ou un composant du système de contrôle central (spécifié dans R710)
CUBE	de forme cubique, gonflé 9 ½ po (~24 cm) +/- ¼ in. (~6 mm) mesuré entre deux faces
NOEUD DES CUBES/CUBE NODE	une étagère en polycarbonate de 1 pi 6¼ po (~46 cm) de largeur et de 1 pi 5 po (~43 cm) de profondeur
DÉSACTIVÉ/DISABLED	Erreur ! Source du renvoi introuvable.
DISQUALIFIÉ/DISQUALIFIED	l'état d'une équipe dans lequel elle n'obtient aucun Point de match et aucun Point de Classement au cours d'un MATCH de qualification ou tel que son ALLIANCE n'obtient aucun point dans un MATCH de fin de tournoi
ARRIMÉ/DOCKED	l'état du ROBOT en contact uniquement avec la STATION DE RECHARGE ou d'autres éléments eux-mêmes directement ou indirectement portés par la STATION DE RECHARGE
SOUS-STATION DOUBLE/DOUBLE SUBSTATION	une SOUS-STATION alignée avec le MUR D'ALLIANCE adverse
PILOTE/DRIVER	un opérateur ou contrôleur du ROBOT
POSTE DE PILOTAGE/DRIVER STATION	Erreur ! Source du renvoi introuvable. 1 des 3 assemblages dans le MUR D'ALLIANCE derrière lequel une ÉQUIPE-TERRAIN commande son ROBOT
ÉQUIPE-TERRAIN/DRIVE TEAM	Erreur ! Source du renvoi introuvable. un groupe d'au plus cinq (5) membres d'une même équipe de Compétition de robotique <i>FIRST</i> responsable de la performance de l'équipe au cours d'un MATCH
CONNECTÉ/ENGAGED	l'état d'un ROBOT tel que les deux critères suivants sont respectés : A. la STATION DE RECHARGE est À NIVEAU et B. tous les ROBOTS DES ALLIANCES en contact avec la STATION DE RECHARGE sont ARRIMÉS.

Terme	Définition
ÉLÉMENT FABRIQUÉ/FABRICATED ITEM	un COMPOSANT ou MÉCANISME qui a été modifié, fabriqué, moulé, construit, préparé, créé, coupé, traité thermiquement, usiné, manufacturé, modifié, peint, produit, enduit en surface, partiellement ou entièrement préparé sous une forme finale dans laquelle il sera utilisé sur le ROBOT
TERRAIN /FIELD	une zone de tapis de 26 pi 3½ po (~802 cm) par 54 pi 3¼ po (~1654 cm), bordée par les surfaces intérieures et supérieures des balustrades, les surfaces intérieures des MURS D'ALLIANCE, les surfaces intérieures de la SOUS-STATION SIMPLE (PORTAILS exclus) et les surfaces externes verticales et diagonales en polycarbonate de la SOUS-STATION DOUBLE (PORTAILS exclus)
PERSONNEL DU TERRAIN/FIELD STAFF	ARBITRES, Conseillers techniques <i>FIRST</i> ou d'autres personnes occupées autour du TERRAIN
FMS	système de gestion du terrain
FAUTE/FOUL	cinq (5) points crédités au pointage de MATCH de l'équipe adverse
CADRE PÉRIPHÉRIQUE/FRAME PERIMETER	éléments structurels fixes, non articulés du ROBOT contenus dans la ZONE DU PARE-CHOCS
FTA	un conseiller technique de <i>FIRST</i>
PIÈCES DE JEU/GAME PIECE	des CÔNES et des CUBES
RÉSEAU/GRID	un assemblage de Erreur ! Source du renvoi introuvable.
JOUEUR HUMAIN/HUMAN PLAYER	un responsable des PIÈCES DE JEU
NOEUD HYBRIDE/HYBRID NODE	une surface de tapis de Erreur ! Source du renvoi introuvable.
INSPECTEUR/INSPECTOR	un bénévole employé pour évaluer précisément et efficacement l'admissibilité d'une pièce donnée du ROBOT
Kit de pièces/KOP	un ensemble des pièces sur les listes de contrôle du Kit de pièces de lancement, que l'équipe a obtenu par <i>FIRST</i> Choice lors de la saison en cours ou payé entièrement (sauf frais d'envoi) par l'intermédiaire d'un bon d'échange (PDV) de la saison en cours
À NIVEAU/LEVEL	Une STATION DE CHARGE approximativement parallèle à 2½° près du tapis du TERRAIN
COMPOSITION/LINEUP	la liste des trois (3) équipes participant au MATCH et de leurs STATIONS DE JOUEURS sélectionnées
LIEN/LINK	3 NOEUDS adjacents d'une RANGÉE contenant chacun une PIÈCE DE JEU

Terme	Définition
ZONE DE CHARGEMENT/LOADING ZONE	un volume infiniment haut de 8 pi 3 po (~252 cm) de largeur sur 11 pi ¼ po (~336 cm) à 22 pi ¼ po (~671 cm) de profondeur formé par la DOUBLE SOUS-STATION, le plan défini par la BARRIÈRE de plastique, la balustrade et le ruban de couleur de l'ALLIANCE. La ZONE DE CHARGEMENT comprend le ruban.
LRI	un inspecteur en chef du ROBOT
MÉCANISME IMPORTANT/MAJOR MECHANISM	un groupe de COMPOSANTS ou de MÉCANISMES assemblés pour répondre à au moins un aspect du jeu : mouvement du robot, contrôle d'une pièce de jeu, manipulation d'un élément du TERRAIN, ou la réalisation d'une tâche rapportant des points sans l'aide d'un autre ROBOT
MATCH	une période de deux (2) minutes et trente (30) secondes au cours de laquelle des ALLIANCES disputent une partie de CHARGÉ À BLOC
MÉCANISME/MECHANISM	un assemblage disponible sur le marché (COTS) ou sur mesure de COMPOSANTS qui assure une fonction donnée sur le ROBOT
MOBILITÉ/MOBILITY	les points donnés au ROBOT dont les PARE-CHOCS ont complètement quitté sa COMMUNAUTÉ à un moment donné pendant la période AUTO
MOMENTANÉ/MOMENTARY	qualifie les infractions aux règles qui durent moins de 3 secondes
MXP	port d'extension sur le roboRIO : myRIO expansion Port
NOEUD/NODE	les 1 à 9 emplacements dans un RÉSEAU où placer des PIÈCES DE JEU pour marquer des points
CONSOLE DE PILOTAGE/OPERATOR CONSOLE	l'ensemble de COMPOSANTS et MÉCANISMES utilisés par les PILOTES ou les JOUEURS HUMAINS pour transmettre les commandes au ROBOT
CONDUCTEUR PASSIF/PASSIVE CONDUCTOR	un dispositif ou circuit dont la fonction se limite à la conduction et à la régulation statique de l'énergie électrique qui lui est appliquée (p. ex., fil, épissures, connecteurs, circuit imprimé, etc.)
STATIONNÉ/PARK	L'état d'un ROBOT dont les PARE-CHOCS sont entièrement compris à l'intérieur de sa COMMUNAUTÉ mais qui ne rencontre pas le critère d'ARRIMAGE
PH	platine pneumatique
PCM	module de contrôle pneumatique
PDH	platine de distribution électrique
PDP	panneau de distribution électrique

Terme	Définition
BLOQUER/PIN	empêcher le mouvement d'un ROBOT adverse par contact direct ou indirect (comme contre un élément de TERRAIN)
PORTAIL/PORTAL	un volume par lequel des humains transfèrent des PIÈCES DE JEU aux ROBOTS ou sur le TERRAIN
CARTON ROUGE/RED CARD	une pénalité attribuée pour un comportement inacceptable d'un ROBOT ou d'un membre d'une équipe qui DISQUALIFIE l'ÉQUIPE pour le MATCH.
ARBITRE/REFEREE	un officiel est certifié par <i>FIRST</i> pour faire appliquer les règles de CHARGÉ À BLOC
RÉPÉTÉ/REPEATED	qualifie les infractions aux règles qui arrivent plus d'une fois au cours d'un MATCH
ROBOT	un assemblage électromécanique fabriqué par une équipe de la compétition de robotique <i>FIRST</i> pour participer à la saison en cours et qui inclut tous les systèmes de base requis pour participer activement au jeu : puissance, communications, contrôle, PARE-CHOCS, mouvement sur le TERRAIN
RANGÉE/ROW	une série de 9 NŒUDS adjacents horizontalement où les PIÈCES DE JEU peuvent être placées et rapporté un certain nombre de points
RP	un point de classement
RPM	un module de puissance radio
RS	le pointage de classement
RSL	un témoin diagnostique du ROBOT
CIRCUIT PORTEUR DE SIGNAL/SIGNAL LEVEL	circuits porteurs de SIGNAL (p. ex. circuits qui tirent $\leq 1A$ continu et dont la source ne peut délivrer un courant $> 1A$, notamment sans s'y limiter sorties non PWM du roboRIO, signaux CAN, sorties PCM/PCH solénoïde, sorties VRM 500 mA et sorties Arduino)
MARQUE D'EMPLACEMENT/STAGING MARK	1 des 8 marques utilisées pour repérer les emplacements de départ des PIÈCES DE JEU
CONFIGURATION DE DÉPART /STARTING CONFIGURATION	la configuration physique d'un ROBOT avant un MATCH
LIGNE DE DÉPART/STARTING LINE	une ligne de ruban adhésif blanc qui s'étend de la ZONE D'ALLIANCE à la ZONE DE LA SOUS-STATION située à 2 pi 4 po (~71 cm) de la face du MUR D'ALLIANCE au bord le plus proche du ruban

Terme	Définition
ÉLÈVE/STUDENT	une personne de la 3 ^e secondaire à la 1 ^{re} année du cégep
SOUS-STATION SIMPLE/SINGLE SUBSTATION	une SOUS-STATION alignée avec la balustrade
SOUS-STATION/SUBSTATION	un assemblage utilisé par des humains pour faire passer des PIÈCES DE JEU sur les ROBOTS ou sur le TERRAIN. Il existe 2 types de SOUS-STATION dans chaque ZONE DE SOUS-STATION : une SOUS-STATION SIMPLE et une SOUS-STATION DOUBLE
SUBSTITUT/SURROGATE	une équipe choisie aléatoirement par le gestionnaire du terrain pour jouer un match de qualification supplémentaire
BONUS DE DURABILITÉ/SUSTAINABILITY BONUS	au moins 5 LIENS
FAUTE TECHNIQUE/TECH FOUL	Erreur ! Source du renvoi introuvable.
TECHNICIEN/TECHNICIAN	une ressource qui aide au dépannage du ROBOT, à sa mise en place et à son retrait du TERRAIN
Période télécommandée/TELEOP	La deuxième phase du MATCH qui dure deux minutes et quinze secondes (2 :15) au cours de laquelle les PILOTES contrôlent les ROBOTS à distance afin qu'ils récupèrent et placent les PIÈCES DE JEU pour remporter des points
FOURNISSEUR/VENDOR	une source commerciale autorisée qui fournit des articles disponibles sur le marché (COTS) qui satisfont les critères mentionnés présenté dans l'aperçu des règles de construction du ROBOT
VRM	un module régulateur de tension
CARTON JAUNE/YELLOW CARD	avertissement émis par l'ARBITRE en chef pour comportement inacceptable du ROBOT ou d'un membre de l'équipe ou pour infractions aux règles. L'attribution d'un autre CARTON JAUNE au cours de cette même étape du tournoi entraînera l'obtention d'un CARTON ROUGE



FIRST®, the *FIRST®* logo, *FIRST®* Robotics Competition, *FIRST®* Tech Challenge, CHARGED UPSM, *FIRST* ENERGIZESM, *Gracious Professionalism®* et *Coopertition®* sont des marques de commerce de For Inspiration and Recognition of Science and Technology. (*FIRST®*). LEGO® est une marque de commerce et du Groupe LEGO. *FIRST®* LEGO® League est une marque conjointe de *FIRST®* LEGO® League et du Groupe LEGO. Toutes les autres marques de commerces sont la propriété de leur propriétaires respectifs.

©2023 *FIRST*. Tous droits réservés.