

2017

# Jeux De Génie

CAHIER MACHINE - JEUX DE GENIE 2017

DERNIÈRE RÉVISION : 24/10/2016



POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL

LE GÉNIE  
EN PREMIÈRE CLASSE

## LES JEUX VIDÉO

PRENDS LE CONTRÔLE



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>2. TERRAIN DE JEU</b> .....	<b>8</b>
<b>3. LE JEU</b> .....	<b>12</b>
<b>4. LE ROBOT</b> .....	<b>29</b>
<b>5. LA COMPÉTITION</b> .....	<b>34</b>
<b>COMITÉ ORGANISATEUR</b> .....	<b>40</b>
<b>ANNEXE A : BARÈME D'ÉVALUATION</b> .....	<b>41</b>
<b>ANNEXE B : TABLE DES MATIÈRES COMPLÈTE</b> .....	<b>42</b>



# 1. INTRODUCTION



Ce manuel a pour but de vous informer sur la compétition machine et ses objectifs. Étant donné l'introduction de plusieurs nouveautés concernant les règles du jeu ainsi que son déroulement, nous vous prions de traiter ce manuel avec sérieux, de porter une attention particulière à toutes les sections, et de vous y référer en tout temps.

Cette année, nous avons décidé de monter d'un cran la difficulté du défi d'un point de vue technique. Nous vous proposons donc une compétition durant laquelle les équipes machine de chaque délégation s'affronteront en alliance de deux contre deux. Le tout nouveau défi a été pensé afin de s'assurer que chaque équipe machine jouera un minimum de 4 matchs durant le défi machine. Les équipes machine pourront donc démontrer à tous le plein potentiel de leur machine.

Nous espérons que le défi de la compétition Machine vous stimulera et saura alimenter votre ingéniosité au mieux de vos capacités.

L'équipe des jeux de génie 2017



# 1. INTRODUCTION



## 1.1 MISE EN CONTEXTE

Saviez-vous que la Princesse Peach est une fan finie d'Harry Potter? Afin de mieux pouvoir la séduire, Mario a donc décidé d'organiser un grand tournoi s'inspirant des règles de Quidditch, tout en conservant quelques-unes des habitudes du Royaume des Champignons.

Bowser, qui est un grand fan de robots, a proposé d'utiliser des machines mécaniques afin de remplacer les joueurs de Quidditch qui devront lancer des balles dans des anneaux. De plus, Mario a aussi proposé d'escalader un poteau comme lorsqu'il déclare son amour à la Princesse Peach à la fin de chaque niveau de Mario World.

Tous les amis de Peach et Mario ont donc été invités afin de participer à cette compétition ludique!



## 1.2 LA COOPÉRATION

L'équipe des jeux a travaillé d'arrache-pied afin de créer pour vous un jeu des plus relevé, comportant de multiples aspects et défi, et faisant appel à des compétences dans toutes les disciplines du génie. Ainsi, afin de favoriser la création de machines des plus élégantes, fonctionnelles et innovantes, nous souhaitons que toutes les équipes machine participantes mettent la main à la pâte afin de répondre au défi comme il se doit, et de l'exécuter avec brio.

Nous ne voulons pas d'une équipe machine qui essaie de gagner la partie en étant « innovant » avec les règles de ce défi, mais plutôt en étant innovant avec leurs concepts mécaniques et l'application de leurs connaissances techniques acquises tout au long de leurs études universitaires. De ce fait, nous avons donc créé un système de règle impliquant des pénalités dans le cas où une équipe machine enfreindrait volontairement les règles du jeu, à l'aide de stratégies douteuses et/ou antisportives.

Soyons clair, nous ne souhaitons en aucun cas avoir à appliquer ces règles et à distribuer des pénalités lors des matchs, et nous comptons sur la coopération de chacune des équipes machine afin de réaliser cet objectif.

# 1. INTRODUCTION



## 1.3 DESCRIPTION DU DÉFI

Le défi de cette année se jouera sur un terrain rectangulaire, de 120 par 60 pouces. Les matchs, d'une durée de 2 minutes 15 secondes, se joueront en alliance de deux équipes machine contre deux. Chaque alliance possédera sa propre zone dans laquelle les robots de ses membres pourront récolter des souaffles, soit les balles de jeux, afin de les marquer dans les buts de la zone adverse.

Les buts seront constitués de trois grands poteaux ayant à leur sommet des anneaux de diamètre variable, tel qu'inspiré des jeux de Quiddich. Au centre du terrain, dans la zone neutre, les robots des alliances devront se faufiler sous une poutre centrale, ou abaisser des ponts-levis afin de traverser de la zone ennemie à leur propre zone, et ainsi récupérer d'autres souaffles.

Un match débute par une période autonome de 15 secondes, pendant laquelle les robots auront la possibilité d'effectuer diverses actions préprogrammées afin d'obtenir un maximum de point. Quatre balles de jeux seront initialement disposées par les alliances le long de leur ligne milieu, soit l'une des lignes entre la zone neutre et la zone d'alliance respectivement.

Le tableau ci-dessous décrit la valeur des points durant cette période :

Tableau 1 – Pointage en période autonome

Actions	Points
Le robot se rend dans la zone neutre	1
Le robot se rend dans la zone ennemie en passant sous la poutre par le passage secret	1
Le robot se rend dans la zone ennemie en passant par le pont-levis	3
Le robot met une balle dans l'un des anneaux à mi-hauteur	4
Le robot met une balle dans l'anneau central	6

# 1. INTRODUCTION



Lorsque la période autonome prend fin, les pilotes peuvent alors prendre contrôle de leur robot à l'aide de leur manette et système de contrôle, et ainsi commencer à marquer le plus grand nombre de souaffle possible dans les buts de l'alliance adverse. Lors de la période télécommandée, les points sont distribués de la façon suivante :

Tableau 2 – Pointage en période télécommandée

Actions	Points
Le robot se rend dans la zone ennemie en passant par le pont-levis	2 points par passage, pour un maximum de 2 passages par robot par partie
Le robot met une balle dans les anneaux à mi-hauteur	2
Le robot met une balle dans l'anneau central	3

Dans les dernières 25 secondes du match, les robots peuvent entrer en contact avec un des deux poteaux situés dans l'un des deux coins de leur propre zone, afin de l'escalader. Si l'un des robots d'une alliance réussit à se soulever du sol par lui-même en ne touchant qu'au poteau, tel Mario capturant un drapeau, l'alliance obtient des points supplémentaires. Si ce même robot réussit à se soulever du sol et dépasse la marque indiquée sur le poteau, l'alliance obtient un plus grand nombre de points supplémentaires. L'alliance ayant accumulé le plus de points à la fin du match gagne.

Tableau 3 – Pointage lors de l'escalade

Actions	Points
Le robot se soulève du sol en étant attaché au poteau uniquement	6
Le robot se soulève du sol et dépasse la marque indiquée sur le poteau en étant attachée à celui-ci uniquement	12

# 1. INTRODUCTION



## 1.4 VIDÉO DE PRÉSENTATION

Comme chaque année, chaque équipe machine se devra de produire une vidéo de présentation de sa machine. Celle-ci comptera pour 5 points de la note finale de la compétition de la machine. Cette vidéo devra être remise lors de l'arrivée de la délégation au Jeux de Génie 2017.

Les critères d'évaluations de cette vidéo sont les suivants :

Tableau 4 – Critères d'évaluations des vidéos de présentation

Critères	Points
Présentation des membres de votre équipe machine et de leur rôle	0,5
Présentation globale de la machine	1
Présentation d'un concept/d'une idée innovante et/ou originale	0,5
Originalité de la vidéo	1,5
Qualité de la vidéo	1,5

De plus, toute délégation se devra de remettre sa vidéo selon les requis suivants :

Format : Clé Usb  
Encodage : MPEG-4  
Durée : 4 à 6 minutes

Il est à noter que toute vidéo ne respectant pas les requis énoncés ci-haut se verra attribuer la note de 0/5, et ne sera pas présentée devant public.

# 1. INTRODUCTION



## 1.5 RAPPORT DE MI-ÉTAPE

Comme à l'habitude, un rapport de mi-étape devra être remis avant le 29 novembre, à midi. Celui-ci doit être envoyé par courriel, sous format pdf, à l'adresse suivante :

machine@jeuxdegenie.qc.ca

Ce rapport comptera pour 5 points dans la note finale de la compétition machine, et il sera évalué par le comité organisateur. Ce rapport permettra au comité organisateur d'avoir une vue d'ensemble des différents idées et concepts qui ressortent chez les participants. Ce rapport doit contenir les éléments suivants :

Tableau 5 – Éléments devant être contenu dans le rapport

Éléments	Points
Plan de la machine	1
Schéma des différents mécanismes envisagés pour réaliser le défi	1
Stratégie(s) de match ayant été développé jusqu'à maintenant	2
Dimension approximative et poids envisagé	1

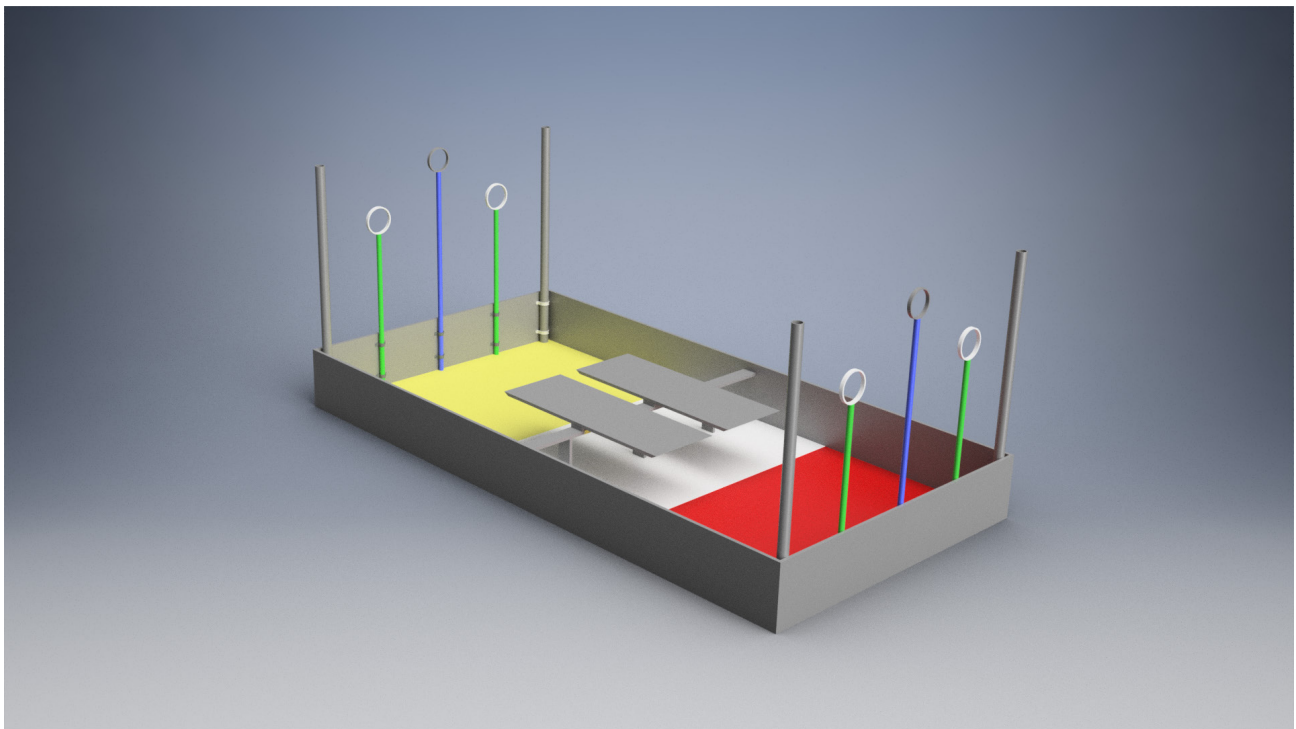




## 2. TERRAIN DE JEU



Cette section décrit en détail les différentes parties du terrain et contient toutes les informations nécessaires à la construction d'un terrain identique à celui utilisé en compétition. Un document supplémentaire, appelé Liste de matériel, vous fournira sommairement les numéros et fournisseurs des pièces utilisées. De plus, des photos informatives ainsi qu'un dessin 3D ayant les dimensions exactes du terrain seront mis à votre disposition. Ce dessin contient donc les mesures officielles dont vous aurez besoin afin de reproduire ledit terrain.



## 2. TERRAIN DE JEU



### 2.1 ZONES ET DÉLIMITATION

Le terrain de 120 x 60 pouces est séparé en trois zones distinctes, soit la zone d'alliance, la zone neutre, et la zone ennemie. Il est à noter que la zone alliance et la zone ennemie est inversée pour chacune des équipes, c'est-à-dire que la zone dans laquelle une alliance commence devient sa zone alliance et la zone dans laquelle leur adversaire commence devient la zone ennemie, et vice-versa pour la seconde alliance. Ces zones sont délimitées par deux bandes de ruban adhésif de 1 pouce et 7/8 de large, et de couleur noire, disposée sur la largeur du terrain. Ces bandes sont appelées lignes milieux. Chacune des zones mesure 40 par 60 pouces. La surface de jeux est constituée de contre-plaqué, ou plywood,  $\frac{5}{8}$  de pouce recouvert d'une couche de peinture.

#### 2.1.1 LA ZONE D'ALLIANCE

La zone d'alliance constitue simplement la zone appartenant à votre alliance, soit celle dans laquelle votre robot débutera le match. De plus, c'est de cette zone qu'un des membres de votre alliance pourra fournir des balles aux robots. Cette zone peut-être de couleur jaune ou rouge, tout dépendant du match que vous jouerez. Il n'y a aucune importance accordée aux couleurs ni avantage autre que de pouvoir les différencier facilement.

#### 2.1.2 LA ZONE ENNEMIE

La zone ennemie est la zone opposée à la zone d'alliance, celle-ci étant séparée de la zone d'alliance par la zone neutre. C'est dans la zone ennemie, et dans la zone neutre du côté de l'alliance adverse, que les robots de votre alliance devront tirer les souafles dans les anneaux de l'alliance adverse afin de marquer des points. Si ceux-ci marquent un souafle dans un des anneaux de l'alliance adverse depuis un autre endroit que ces deux zones, le point ne sera tout simplement pas compter.

#### 2.1.3 LA ZONE NEUTRE

La zone neutre est la zone qui sépare la zone ennemie de la zone d'alliance. C'est dans cette zone que se trouvent les différents obstacles à traverser afin de transiger d'une zone à une autre. Cette zone est la zone centrale, de couleur blanche. Un robot peut marquer un souafle dans un des anneaux de l'alliance adverse depuis la zone neutre du côté de l'alliance adverse et compter le point. Si le souafle est marqué dans un des anneaux de l'alliance adverse depuis une autre zone que la zone ennemie et la zone neutre du côté de l'alliance adverse, le point ne sera tout simplement pas compter.

## 2. TERRAIN DE JEU



### 2.1.4 LES DÉLIMITATIONS

Le terrain est délimité par quatre murets sur le périmètre du terrain. Ces murets sont faits de contre-plaqué  $\frac{5}{8}$ ".

### 2.1.5 L'ENTRÉE DES BALLES

Les balles seront insérées sur le terrain à partir de trous, que nous appellerons distributrices, faites dans les murets du terrain. Le centre de ces trous, d'une dimension de 3 et  $\frac{1}{2}$  pouces de diamètres, sont situé à 12 pouces du muret du fond, sur chacun des murets de côté, et sont situé à 3 et  $\frac{3}{4}$  de pouce du plancher de jeu. Chaque alliance a donc deux distributrices à sa disposition, une de chaque côté de sa zone d'alliance.

## 2.2 OBSTACLES ET BUTS

### 2.2.1 LES BUTS DE QUIDDITCH

Les buts de Quidditch, communément appelé buts, sont directement fixés aux murets délimitant la fin du terrain. On compte trois de ces buts, deux à la même hauteur située aux extrémités, et un but central, plus haut. Le diamètre des deux anneaux situé le plus bas diffère du diamètre de l'anneau le plus haut.

### 2.2.2 LA POUTRE CENTRALE

La poutre centrale est une poutre de bois de  $\frac{5}{8}$ " d'épaisseur et de 3 pouces de large, située au centre du terrain, dans la zone neutre. Son centre est donc située à 60 pouces d'une des deux extrémités du terrain. Cette poutre sera fixée à 9 pouces du sol.

### 2.2.3 LES PASSAGES SECRETS

Les passages secrets sont simplement des zones de 11 pouces de large par 9 pouces de haut situés directement en dessous de la poutre, sur les côtés de la zone centrale. Les robots pourront donc facilement passer en dessous de la poutre par ces deux passages au sol.



## 2. TERRAIN DE JEU



### 2.2.4 LES PONTS-LEVIS

Les ponts-levis sont situés au centre de la zone neutre, sur la poutre centrale. Ces ponts de 40 pouces de long et de 14 pouces de large sont balancés sur la poutre, et doivent être abaissés d'un côté ou de l'autre de la zone neutre afin de monter dessus pour ensuite traverser de l'autre côté de la zone neutre. L'extrémité extérieure des ponts se trouve à 14 pouces des côtés du terrain.

### 2.2.5 LES TOURS

Les tours, communément appelés poteaux, sont des poteaux d'ABS situés aux quatre coins du terrain. Ces poteaux ont 1 pouce et  $\frac{7}{8}$ " de diamètres extérieurs, et font 48 pouces de hauteur. Ils sont situés à l'intérieur du terrain.

## 2.3 LES SOUAFLES

Les souafles, aussi appelés balles de jeu, sont des balles de 2 pouces et  $\frac{1}{4}$  de diamètre, faites de mousse.



# 3. LE JEU



Cette section du manuel constitue le coeur du défi de la machine, car elle fait référence aux diverses règles du jeu et permet l'encadrement de celui-ci lors de la compétition. Il est primordial de connaître les multiples règles qui y sont énoncées, car la construction de votre robot et les stratégies utilisées lors des matchs se doivent de respecter les règlements qui y sont contenus.





## 3.1 DÉROULEMENT D'UN MATCH

Un match est une partie mettant en opposition deux alliances formées de deux équipes machine chacune. Les alliances seront formées de manière aléatoire, et vont changer à chaque match. Ainsi, chaque équipe machine sera amenée à jouer plusieurs matchs, contre des alliances formées d'équipes machine différentes, et avec une autre équipe machine qui changera aussi à chaque match.

Exemple: L'équipe machine de Sherbrooke joue son premier match avec l'équipe machine de Polytechnique. Lors de ce match, elle devra affronter une alliance formée des équipes machine de Laval et de McGill. Lors de son deuxième match, l'équipe machine de Sherbrooke jouera avec l'équipe machine de McGill, et elle devra affronter une alliance formée des équipes machine de l'ETS et Concordia...

Il est à noter que chaque équipe machine ne jouera qu'une seule fois avec une même équipe machine et une seule fois contre une même équipe machine. C'est-à-dire que si, par exemple, UQTR joue avec Concordia pendant un match, UQTR ne jouera pas de second match avec Concordia, mais pourrait être amenée à jouer contre elle dans un autre match. Si l'UQTR joue contre Concordia dans son second match, elle ne jouera plus du tout avec Concordia dans ses 2 matches restants.

Durant chaque partie, 4 arbitres seront présents afin de comptabiliser les points de chaque alliance et attribuer des points de pénalités les cas échéants. Pour savoir quelles sont les pénalités qui peuvent être attribuées durant une partie, veuillez vous référer à la section 3.3.

Les arbitres auront à leur disposition une tablette de type Android ou iPad avec une application spécialement conçue pour la compétition machine qui permettra, en temps réel, d'afficher le pointage sur un écran projeté durant la compétition. Il est à noter qu'un journal des points et punitions octroyés durant un match sera disponible après chaque match pour révision par les équipes machine en cas de désaccord avec le pointage final.



# 3. LE JEU



## 3.1.1 LES ÉQUIPES PILOTES

Une alliance est formée de deux équipes machines. Lors d'un match, chaque équipe machine se présentant sur le terrain devra être composée de trois personnes :

- Un pilote, soit celui qui sera responsable de contrôler le robot de son équipe machine.
- Un distributeur, soit celui qui sera responsable de remettre les balles de jeu sur le terrain.
- Un aide technique, soit quelqu'un qui pourra aider au démarrage du robot, donner des conseils au pilote, etc. La tâche de cette troisième personne est laissée à la discrétion de chaque équipe machine. L'aide technique peut aussi piloter le robot et jouer un rôle de distributeur.

Une équipe machine peut donc avoir deux pilotes ou deux distributeurs lors d'un match.

Il est à noter que pour des raisons d'espaces, les autres membres de l'équipe machine ne faisant pas partie de l'équipe pilote se devront de regarder le match dans la zone qui leur sera réservée sans intervenir avec l'équipe pilote. De plus, seules les équipes pilotes des équipes machine prenant part au match qui leur ait assigné peuvent être présent dans la zone de compétition, soit la zone contenant le terrain. Cette zone sera clairement délimitée lors du tournoi.

## 3.1.2 LA DURÉE D'UN MATCH

La durée d'un match est de 2 minutes et 15 secondes. Le match débute avec une période autonome de 15 secondes, réservée à l'exécution d'un programme autonome. Les deux minutes restantes sont réservées à la période télécommandée, durant laquelle les pilotes prennent contrôle de leur robot afin de marquer le plus grand nombre de points.

Il est à noter que les deux derniers matchs du tournoi, soit les matchs de finales où seulement deux équipes machines s'affronteront en formule un contre un, seront d'une durée de 3 minutes. Ce sont donc 45 secondes qui seront ajoutées au compteur puisque chaque équipe machine présente en finale jouera seule, et que les stratégies pourraient être portées à varier. Veuillez consulter la section 5 du manuel pour de plus amples informations concernant le déroulement du tournoi.





## 3.1.3 PÉRIODE DE PRÉPARATION D'AVANT MATCH

Après chaque fin de match et tout juste avant le début d'un match, une brève période de temps sera réservée afin que les équipes machine présentes sur le terrain puissent enlever leur robot de celui-ci. Les équipes machine jouant le prochain match pourront ensuite placer leur propre robot sur le terrain, précharger leur robot d'une balle de jeu au besoin, placer leurs balles supplémentaires au besoin sur leur ligne milieu respective puis se préparer au signal de l'arbitre. Effectivement, les alliances auront le choix de disposer d'un maximum de 4 balles supplémentaires le long de la ligne milieu séparant leur zone d'alliance de la zone neutre. Il en va donc des deux équipes machine membre de l'alliance de décider ce qu'ils feront de leurs balles. Ils peuvent mettre les 4 sur la ligne, là où bon leur semble le long de la largeur de la bande, sur celle-ci, mais ils peuvent aussi ne mettre aucune balle sur le terrain. En cas de désaccord au sein des deux équipes machine membre d'une même alliance, il est important de noter que chaque délégation est responsable de deux balles chacune.

## 3.1.4 ESCALADER LA TOUR

Lors des dernières 25 secondes du match, le robot de chaque équipe machine présent sur le terrain pourra entrer en contact avec l'une des deux tours situées dans la zone de leur alliance respective. Afin d'obtenir les points liés à l'escalade d'une tour, le robot d'une équipe machine devra d'abord s'élever du sol en ne rentrant en contact qu'avec le poteau et/ou les attaches qui le tiennent en place, puis demeurer suspendu et/ou attaché et n'être en contact qu'avec le poteau sur lequel il est suspendu et/ou attaché pendant un minimum de 5 secondes suivant le signal de fin de match. On considère qu'un robot a escaladé la tour si et seulement si ce robot se soulève entièrement du sol, ne laissant aucune autre partie, pièce ou mécanisme sur le sol. Ce robot doit donc soutenir et soulever son propre poids par lui-même, sans assistance d'une autre équipe machine, d'un autre robot ou d'un quelconque objet provenant de l'extérieur ou du terrain de jeu directement. Pour avoir les points supplémentaires liés à l'escalade d'une tour en hauteur, le robot au complet se doit d'être situé au-dessus de la marque indiquée sur le poteau, et demeurer ainsi pendant un minimum de 5 secondes suivant la fin du match, toujours en n'étant seulement en contact avec le poteau sur lequel il est suspendu et/ou attaché. Le robot d'une équipe machine doit évidemment aussi répondre aux critères énoncés dans le paragraphe précédent, en plus d'avoir la totalité de l'espace physique qu'il occupe et de sa masse au-dessus de la marque. La marque sera située à une hauteur de 25 pouces du sol, et sera identifiée à l'aide d'une bande de ruban adhésif électrique rouge. Le robot qui escalade la tour et qui maintient sa position surélevée pendant les 5 secondes après le signal de fin de match peut continuer de recevoir du courant électrique dans ses circuits afin de l'aider dans son maintien de position.





Cependant, aucun pilote de l'équipe machine participant au match ne peut toucher à son système de contrôle pendant ces 5 secondes puisque ce sera la fin du match. Le courant électrique doit donc venir d'un état du robot et être appliqué de manière continue sans intervention extérieure.

### 3.1.5 METTRE LES SOUFFLES DANS LES BUTS

Une balle sera considérée comme ayant été marquée si et seulement si cette balle a été projetée dans un anneau par un robot se trouvant dans la zone ennemie et/ou du côté adverse de la zone neutre, et que cette balle est passée dans l'anneau du côté donnant sur l'intérieur du terrain jusqu'au côté donnant à l'extérieur du terrain. Un robot est considéré comme étant du côté adverse de la zone neutre si et seulement si le robot au complet se trouve à être complètement en contact avec le sol, et se trouve du côté de la poutre centrale donnant sur la zone neutre adverse. Le robot peut aussi être à cheval entre la zone neutre du côté adverse et la zone ennemie afin de tenter de marquer des points. Il se trouvera alors à être en contact avec la ligne milieu séparant la zone ennemie et le côté adverse de la zone neutre.

### 3.1.6 PASSER PAR-DESSUS LE PONT-LEVIS

On considère qu'un robot a effectué un passage par le pont-levis si et seulement si ce robot a traversé le pont-levis en partant de son côté de la zone neutre, et en se retrouvant du côté adverse de cette même zone. Ce même robot doit donc avoir été en contact pleinement avec le pont-levis et seulement avec le pont-levis lors de sa traversée. Il peut cependant avoir été aidé par un autre robot afin d'abaisser le pont-levis, ou avoir été poussé par un autre robot une fois sur le pont-levis afin de le traverser ou de se hisser dessus. De plus, si deux robots d'une même alliance traversent en même temps (l'un poussant l'autre, les deux se suivant, ils traversant côte à côte, etc.), les deux robots obtiendront les points associés à leur passage, si point à obtenir il y a.

### 3.1.7 FAIRE DES POINTS EN MODE AUTONOME

On considère qu'un robot se rend dans la zone neutre si et seulement si la totalité du robot se situe dans la zone neutre, et n'est pas en contact avec sa zone d'alliance. De la même manière, on considère qu'un robot se trouve dans la zone ennemie si et seulement s'il se trouve totalement dans cette zone. Si un robot entre dans la zone ennemie puis en ressort lors du mode autonome, il obtiendra quand même ses points pour s'être rendu. Sa position finale n'a donc pas besoin d'être dans cette zone pour obtenir les points correspondants.



Tous les points obtenus en mode autonome ne peuvent être attribués qu'une seule fois par robot, mais ils sont cumulatifs. Ainsi, un robot se rendant dans la zone neutre pour ensuite passer sous la poutre par le passage secret et finalement lancer une balle dans l'anneau central se mérite 8 points (1 + 1 + 6).

## 3.1.8 LES SIGNAUX SONORES

Lors d'un match, 4 signaux sonores distinctifs seront utilisés afin d'informer les équipes machines et les spectateurs sur l'étape à laquelle le match est rendu. Les signaux sonores utilisés sont décrits dans le tableau informatif ci-dessous :

Tableau 6 – Signification des différents signaux sonores

Éléments	Points
Signal de départ	Ce signal permet d'indiquer aux équipes machine que le match vient de commencer. C'est à ce moment que celles-ci devront démarrer le mode autonome de leur robot.
Signal de transition	Ce signal marque la fin de la période autonome, et le début de la période télécommandée. C'est à partir de ce moment que les équipes machine peuvent prendre contrôle de leur robot à l'aide de leur manette et système de contrôle.
Signal des 25 dernières secondes	Ce signal annonce aux équipes machine qu'il ne reste que 25 secondes au match. Les robots de chaque équipe machine peuvent donc entrer en contact avec leurs tours respectives afin de l'escalader.
Signal de fin	Ce signal marque la fin d'un match. Les équipes machine doivent donc absolument cesser de contrôler leur robot à ce moment.



On entend par contrôler ou prendre contrôle de son robot l'action de quelqu'un via un système sans fil afin de faire réagir, créer un mouvement, faire changer l'état d'un robot, que ce soit l'état physique ou l'état logiciel (l'état d'une variable dans le code, l'état de la machine à état du robot, etc.). Aucune autre forme de contrôle n'est considérée ou autorisée lors d'un match.

Il est à noter que tout au long de la compétition, une musique de fond sera présente afin d'ajouter à l'ambiance du tournoi. Les signaux sonores seront bien évidemment audibles malgré cette musique de fond, mais les équipes machines se doivent de porter une attention particulière à ceux-ci. De plus, l'équipe des jeux de génie rendra disponible dès qu'elle le pourra les fichiers .mp3 de ces différents signaux.

## 3.2 LE POINTAGE

Il existe deux types de pointage: le pointage de match, soit le total des points cumulés lors d'un match, et le pointage de classement, soit le total des points de classement, obtenu en fonction des victoires et des défaites de chaque équipe machine.

Le pointage de match lors de la période autonome et lors de la période télécommandée est décrit dans les tableaux 1 et 2 de la section 1.3. Des précisions concernant la façon de faire des points suivront dans les sections à venir.

Le pointage de classement et son fonctionnement sont décrits dans la section 5 du manuel.

### 3.2.1 VALEUR DES POINTS

Le pointage de match va déterminer l'alliance vainqueur de ce match. L'alliance ayant le total de points de match le plus élevé sera nommée gagnante du match, et obtiendra un certain nombre de points de classement. Veuillez consulter la section 5 du manuel pour les précisions concernant le fonctionnement des points de classement.





## 3.2.2 SYSTÈME DE PÉNALITÉS

Un système de pénalités sera mis en place lors de la compétition. Ce système permet aux arbitres de faire respecter les règles qui sont énoncées dans la section 3.3 du manuel. Lorsqu'une équipe machine membre d'une alliance et/ou son robot enfreint un règlement, l'équipe machine en question se verra attribuer la pénalité prévue en fonction du règlement enfreint. Il existe trois types de pénalités:

- 1 - Les pénalités entraînant des pertes de points à l'équipe machine fautive
- 2 - Les pénalités entraînant l'obtention d'un carton jaune à l'équipe machine fautive
- 3 - Les pénalités entraînant l'obtention d'un carton jaune et une perte de points à l'équipe machine fautive

Le système de carton jaune et rouge fonctionne de la manière suivante: lorsqu'une équipe machine membre d'une alliance obtient un carton jaune, elle le conserve pour toute la durée du tournoi. Un carton jaune est toujours donné à une équipe machine membre d'une alliance, et non pas à l'alliance en entier.

**L'abus de tout règlement ne menant normalement pas à l'obtention d'un carton jaune peut entraîner l'obtention de celui-ci.**

Si une équipe machine obtient un troisième carton jaune, elle obtient automatiquement un carton rouge. Celui-ci a pour effet de disqualifier automatiquement l'équipe machine en entier pour le match, ne lui donnant aucun point de classement. L'alliance adverse gagne donc le match et les points de classement qui viennent avec une victoire. L'annonce du carton rouge et de la disqualification du match de l'équipe machine se fera à la fin du match afin de ne pas interrompre le cours du match.



Le match est quand même joué jusqu'à la fin, mais l'équipe machine fautive ne verra pas son total de point ajouté à ses points cumulatifs. Cependant, l'équipe machine non fautive et membre de cette même alliance verra son total de point ajouté à ses points cumulatifs. Veuillez consulter la section 5 du manuel afin de connaître l'utilité des points cumulatifs.

Si une équipe machine obtient deux cartons rouges lors du tournoi, elle se verra automatiquement disqualifiée de celui-ci et ne recevra aucun point pour le défi de la machine. Cette même équipe machine n'aura donc plus le droit de jouer de match, que ce soit lors des éliminations ou des finales. Dans le cas où cette équipe machine devait encore jouer des matchs d'éliminations, l'équipe machine qui devait former une alliance avec l'équipe machine disqualifiée se devra de jouer seule. Dans le cas où cette équipe machine devait jouer des matchs de finals, un remplaçant devra être trouvé. L'équipe machine avec le plus haut classement, mais qui n'a pas accédé aux finales deviendra automatiquement l'équipe machine remplaçante.

## 3.3 RÈGLES DU JEU

Cette section du manuel décrit tous les comportements n'étant pas acceptés lors du tournoi, ainsi que les pénalités associées au bris de chacun des règlements. Les pénalités liées à ces règlements seront distribuées par les arbitres présents à chacun des matchs du tournoi.

### 3.3.1 RÈGLES DE SÉCURITÉS

**R1** : Les robots ayant une conception ou un fonctionnement dangereux ne seront pas acceptés sur le terrain.

**Pénalité** : Le robot ne sera pas admis sur le terrain pour le match.

Un robot jugé dangereux est:

- Un robot ayant des parties coupantes, mal attachées ou posant un risque de se détacher, pouvant ainsi devenir un projectile
- Un robot ayant des mouvements totalement incontrôlés et brutaux, et qui ne peuvent être arrêtés par l'équipe pilote
- Un robot ayant un système électrique peu fiable pouvant causer un feu et/ou des étincelles
- Un robot contenant ou transportant quelque chose de végétal, d'animal, mort ou vivant, etc.

## 3. LE JEU



**R2** : Les membres de l'équipe pilote ne peuvent pas faire pénétrer quelconque partie de leur corps, eux-mêmes, ou un objet quelconque à l'intérieur du périmètre du terrain une fois le match commencé, sauf dans le cas où un arbitre demande à une équipe machine d'aller remettre en place son robot sur le terrain.

**Pénalité** : 5 points de pénalité par faute.

**R3** : Les balles de jeu utilisées lors des matchs ne peuvent pas être lancées intentionnellement sur quiconque et/ou ailleurs que vers les buts afin de marquer des points, et ce, uniquement par les robots. Une fois sur le terrain, les balles de jeu ne peuvent être manipulées que par le robot. Seules les balles mises dans les buts par le robot à lui seul permettent de faire les points liés à cette action.

**Pénalité** : 5 points par balle lancée

Les arbitres comprennent que les robots peuvent manquer leurs lancers et envoyer les balles ailleurs que dans les buts, mais les balles se doivent d'être envoyées par les robots vers les buts afin de marquer des points.

### 3.3.2 RÈGLE D'AVANT ET D'APRÈS MATCH

**R4** : Une fois sur le terrain, le robot se doit de:

- Être dans sa zone d'alliance et ne pas toucher à la zone neutre
- Ne pas avoir déployé aucune extension sortant de son périmètre initial
- Être préchargé avec un maximum d'une seule balle de jeu
- Ne pas être en contact avec les balles de jeu disposées sur les lignes milieux
- Être le seul objet laissé par la délégation sur le terrain de jeu
- Répondre aux critères concernant le robot, énoncés dans la section 4

**Pénalité** : L'équipe fautive se devra de régler la situation dans un délai convenable. Si elle ne peut pas faire ainsi, elle se devra d'enlever son robot du terrain et ne pourra pas jouer le match en question.

**Note** : On considère qu'un robot se trouve dans une zone en particulier lorsque la totalité de son cadre périphérique et de ses extensions ne dépasse pas le périmètre délimité par les lignes qui définissent la zone.



## 3. LE JEU



**R5** : Les équipes pilotes ne peuvent pas entraver le bon déroulement du tournoi.

Une entrave peut-être, mais ne se limite pas à:

- Arriver en retard pour le match
- Entâmer une réparation une fois le robot sur le terrain
- Être présent dans la zone du défi machine ou laisser sur le terrain son robot alors que l'on n'est pas membre d'une alliance pour le match qui s'apprête à être joué ou les subséquents

**Pénalité** : Carton jaune

Il est à noter que les arbitres tolèrent les retards, car des contretemps peuvent arriver. Cependant, par souci de rendre le spectacle de la compétition machine intéressante et dynamique, les délégations s'engagent à résoudre leur problème le plus rapidement possible et être à l'heure pour leurs matches.

**R6** : Les équipes pilotes doivent se trouver derrière leur station de pilotage, dans la zone délimitée par les arbitres, et ne pas être en contact avec celle-ci avant le début du match, à l'exception de l'aide technique qui se devra de démarrer le programme autonome de son robot au signal de l'arbitre.

**Pénalité** : Carton jaune

### 3.3.3 RÈGLES GÉNÉRALES

**R7** : Les stratégies visant à faire enfreindre une règle à l'adversaire de façon intentionnelle ne sont pas tolérées. L'adversaire victime de cette stratégie ne se verra pas attribuer de pénalité pour le geste commis.

**Pénalité** : 5 points de pénalités et carton jaune

**R8** : Les stratégies visant à briser intentionnellement des règles, les stratégies antisportives et les stratégies jugées abusives et sortant du cadre de la compétition sont interdites.

**Pénalité** : Carton jaune et pénalité provenant de la règle non respectée

## 3. LE JEU



**R9** : Les actions suivantes sont interdites :

- tenter d'une façon ou d'une autre de saboter le robot d'une autre équipe machine
- interférer les communications entre pilotes et robots des autres équipes machine
- briser, endommager, modifier ou altérer le terrain, l'un de ses éléments et/ou les balles de jeu, que ce soit avec le robot ou une intervention humaine

**Pénalité** : Carton rouge - Disqualification automatique du match

**R10** : Utiliser les éléments de jeu, les balles et/ou du terrain afin d'augmenter la difficulté du défi durant le match est interdit.

Ceci inclus, mais ne se limite pas à:

- mettre une grande quantité de balle dans la zone d'alliance afin de ralentir ou bloquer le passage des robots de l'alliance adverse
- utiliser des balles de jeu afin de bloquer le passage secret
- utiliser des balles de jeu afin de bloquer l'accès au pont-levis
- utiliser des balles de jeu afin de maintenir levé un pont-levis

**Pénalité** : 5 points de pénalité aux 10 secondes, tant que la situation n'est pas rectifiée

### 3.3.4 RÈGLE EN PÉRIODE AUTONOME

**R11** : Les robots des équipes machine d'une même alliance ne peuvent pas emprunter le passage secret et le pont-levis à leur droite lors du mode autonome.

**Pénalité** : 5 points de pénalité par robot fautif

Lors du mode autonome, les équipes machine d'une même alliance ont la possibilité de positionner leur robot n'importe où dans leur zone d'alliance, mais si un ou les deux robots de leur alliance veulent traverser vers la zone ennemie, ces robots se doivent d'emprunter le passage secret à leur gauche, ou le pont-levis à leur gauche, afin de laisser la voie libre aux robots de l'alliance adverse pour effectuer son propre passage.





**R12** : Les équipes machine ne peuvent en aucun cas entrer en contact avec le robot, leur station de contrôle, leur manette ou d'autres éléments du terrain une fois la période autonome commencée, sauf si l'arbitre indique autrement, pour des raisons de sécurité ou pour faire arrêter un robot qui est en train d'exécuter son programme autonome.

**Pénalité** : Carton jaune

Ce règlement implique donc que les équipes machine devront prévoir un mécanisme simple permettant de mettre en marche le programme autonome du robot au tout début du match. Si l'enclenchement de ce mécanisme ne peut se faire par communication sans fil, il sera toléré que l'aide technique active manuellement le programme autonome à l'aide d'un interrupteur sur le robot.

Cependant, dans le cas où l'aide technique activerait manuellement le programme autonome, celui-ci ne devra en aucun cas nuire au bon fonctionnement des autres robots et devra se retirer du terrain de jeu le plus rapidement possible.

Dans le cas où l'enclenchement du programme autonome se fait par communication sans fil, le pilote pourra activer le programme à l'aide de sa manette. Il devra par la suite ne plus toucher à la manette pendant les 15 secondes de la partie autonome du match, soit jusqu'à ce qu'il entende le signal de transition officiel provenant des arbitres.

### 3.3.5 RÈGLE CONCERNANT LES ROBOTS

**R13** : Si les 2 robots d'une même alliance sont renversés, une courte pause de moins de 10 secondes sera donnée afin que les équipes machines dont les robots sont renversés puissent remettre sur roues leur robot **au même endroit où ils se trouvaient précédemment**. Si la situation se reproduit à plus de 3 reprises, les robots devront demeurer renversés, et le match devra se poursuivre jusqu'à ce qu'il prenne fin.

**Note** : On entend par renverser un robot qui n'est plus capable de bouger, car son système de mobilité ne fait plus contact avec le sol.





## 3.3.6 RÈGLES CONCERNANT L'INTERACTION ENTRE ROBOTS

**R14** : Un robot ne peut pas bloquer un autre robot pendant plus de cinq secondes. Un robot est considéré comme étant bloqué lorsqu'un robot adverse entre en contact avec lui de telle manière à empêcher tout mouvement de la part du robot.

Ainsi, lorsqu'un robot entre en contact avec un robot adverse, le blocage sera considéré comme terminé lorsque les deux robots auront été séparés par une distance d'au moins 2 pieds. Si un robot immobilise un autre robot durant 5 secondes, il se doit de se reculer d'au moins 2 pieds pendant un minimum de 3 secondes avant de recommencer son blocage à nouveau.

Si un robot utilise un élément du terrain afin d'immobiliser un robot adverse, cette action sera aussi considérée comme un blocage. Si le robot venant tout juste d'être bloqué entre par la suite immédiatement en contact avec le robot qui le bloquait précédemment, ce dernier ne sera pas pénalisé.

**Pénalité** : 5 points de pénalité au 5 secondes, tant que la situation n'est pas rectifiée. Si le blocage est considéré comme excessif ou nuisant au bon déroulement du match, carton jaune.

**R15** : Toutes stratégies visant à briser, endommager, renverser, rendre dysfonctionnel ou inutilisable un autre robot sur le terrain ne sont pas autorisées.

**Pénalité** : Carton rouge - Disqualification automatique du match

**R16** : Les robots renversés qui tentent de se relever d'eux-mêmes ou à l'aide du robot de leur coéquipier bénéficient d'une immunité de 15 secondes durant laquelle les robots adverses ne peuvent en aucun cas entrer en contact avec ceux-ci.

**Pénalité** : 5 points de pénalité par contact d'un robot adverse durant la période de 15 secondes

**R17** : Lors des 25 dernières secondes du match, les robots se trouvant dans leur propre zone d'alliance ne peuvent être touchés par les robots adverses.

**Pénalité** : Si le robot se trouve dans sa zone, mais n'est pas en contact avec sa tour, 5 points de pénalité par contact du robot adverse. Si le robot est en contact avec sa tour et se fait toucher par un robot adverse, carton jaune.

Cette règle vise à encourager l'action de grimper sur le poteau afin d'aller chercher des points supplémentaires sans être interrompu par l'alliance adverse.



## 3.3.7 RÈGLES CONCERNANT LE JEU DU ROBOT

**R18** : À l'aide de son robot, une équipe machine ne peut pas tenter de nuire au bon déroulement du match, peu importe les moyens utilisés.

Ceci inclus, mais ne se limite pas à:

- se coordonner avec son partenaire d'alliance afin de bloquer l'accès aux ponts-levis, aux passages secrets, aux buts, aux poteaux ou à toute autre zone ou élément du terrain
- isoler les balles de jeu des adversaires
- se renverser intentionnellement
- ajouter une ou des balles de jeu dans le périmètre d'un autre robot
- tenter de sortir du terrain ou tenter de faire sortir un autre robot du terrain tant et aussi longtemps que le match n'est pas terminé

**Pénalité** : Carton jaune

**Note**: Un seul robot d'une alliance ne bloquant qu'un seul but, passage secret ou pont-levis à lui seul n'est pas considéré comme un comportement fautif.

## 3.3.8 RÈGLE CONCERNANT LES PIÈCES DE JEU

**R19** : Le robot d'une équipe machine ne peut pas contrôler plus de trois balles de jeu en tout temps lors de du match, autant dans la période autonome que dans la période télécommandée.

**Pénalité** : 5 points de pénalité par balle supplémentaire contrôlée.

**Note** : Une balle est considérée comme contrôlée lorsque:

- celle-ci se retrouve à l'intérieur du cadre périphérique du robot
- celle-ci est déplacée d'un endroit à un autre, et ce de façon intentionnelle, par un robot qui la pousse
- celle-ci est maintenue contre un élément du terrain par un robot tentant de la rendre inaccessible ou de la bloquer
- celle-ci est poussée, tenue ou contenue par l'extension d'un robot

## 3. LE JEU



**R20** : Les balles de jeu ne peuvent être introduites sur le terrain que lors de la période télécommandée, par le distributeur ou l'aide technique, et ce en utilisant seulement les entrées prévues à cet effet sur les côtés du terrain. Les entrées situées dans la zone d'alliance ne peuvent être utilisées que par les membres de cette même alliance.

**Pénalité** : Carton jaune

**Note** : Toute balle ayant été marquée dans un but peut immédiatement être remise dans l'arène. De plus, les équipes machines disposeront d'un nombre plus que suffisant de balles afin d'alimenter leur robot. Finalement, un système de récupération des balles sera mis en place afin que les équipes puissent rapidement remettre les balles en jeu. Celui-ci vous sera communiqué dès que possible.

**R21** : Les équipes machine n'ont pas le droit de retenir intentionnellement les balles de jeu afin de causer une pénurie. Si aucune balle ne se trouve sur le terrain, chaque alliance se doit d'introduire immédiatement 5 balles sur le terrain.

**Pénalité** : 5 points de pénalité au 5 secondes, tant que la situation n'est pas rectifiée.

**R22** : Une balle lancée par un robot depuis la zone de son alliance ou depuis la zone neutre, de son côté du terrain, et qui passe dans un des anneaux de Quidditch de la zone adverse, ne marquera pas de point pour l'alliance. Il faut impérativement lancer la balle dans l'un des anneaux de l'équipe adverse depuis la zone neutre du côté adverse ou depuis la zone ennemie afin de marquer des points.

### 3.3.9 RÈGLE CONCERNANT LE ZONAGE

**R23** : Un robot ne peut pas passer en dessous du pont-levis ou entre les deux ponts-levis afin de passer d'une zone à une autre.

**Pénalité** : Carton jaune

**Note** : Un robot peut faire passer des balles en dessous du pont-levis. Il peut aussi se rendre en dessous du pont-levis afin d'y récupérer des balles, et peut même se trouver directement en dessous de la poutre centrale. C'est seulement si celui-ci a l'intention de traverser qu'il devra alors utiliser le passage secret ou le pont-levis lui-même.



**R24 :** Un robot ne peut pas tenter d'escalader l'une de ses tours avant les 25 dernières secondes du match, soit lorsque le signal sonore approprié sera émis par les arbitres.

**Pénalité :** Carton jaune. De plus, les points liés à l'escalade de la tour ne seront pas comptabilisés.

**Note :** Il est normal qu'un élément d'un robot, peu importe l'alliance, entre en contact avec une des tours lors du match, et aucune pénalité n'en découlera. Ce règlement stipule simplement qu'un robot ne peut pas entamer son escalade de la tour avant les dernières 25 secondes.

**R25 :** Un robot ne peut pas tenter d'escalader l'une des tours de l'alliance adverse.

**Pénalité :** Carton jaune. De plus, les points liés à l'escalade de la tour ne seront pas comptabilisés.

### 3.4 SYSTÈME DE QUESTION & RÉPONSE

Afin de répondre aux questions des différentes délégations face à ce manuel, l'équipe des jeux de génie met actuellement en place un forum dans lequel chaque délégation pourra poser ses questions, ses demandes de précision et autres inquiétudes qui pourraient apparaître tout au long de la période de construction de la machine. Les informations concernant ce forum vous seront acheminées dès la fin de la mise en place de celui-ci.

Malgré que la discussion et le partage des idées sont encouragés, seule la réponse des VP Machine sera considérée comme officielle en ce qui concerne une problématique présentée sur le forum. La législation entourant la modification d'un règlement lié aux discussions sur le forum est décrite dans la section 3.5. Toute question se doit d'être posée sur le forum afin que toutes les délégations aient accès à la même information, par souci d'équité.

### 3.5 MISE À JOUR DU MANUEL

Il se peut que des questions posées dans le forum donnent lieu à des précisions concernant certaines règles, des changements de tournure de phrase dans certaines sections, ou même à la création de nouvelles règles afin d'accommoder les demandes et les inquiétudes des écoles participantes. Lorsqu'une telle situation se produit, une nouvelle version du manuel sera envoyée à toutes les délégations. De plus, un deuxième document appelé Mise à jour X présentera simplement les modifications apportées au manuel, question de résumer les informations importantes et pertinentes à tous.

# 4. LE ROBOT



Cette section décrit les contraintes à respecter lors de la conception du robot qui sera utilisé lors de l'épreuve de la machine aux Jeux de Génie 2017.

## 4.1 CONTRAINTES ET LIMITES

Cette sous-section présente les contraintes physiques que le robot devra respecter afin qu'il soit sécuritaire et que les conceptions de chaque délégation soient équitables.

### 4.1.1 CONCEPTION GÉNÉRALE DU ROBOT

1. Le robot des équipes machine doit être un assemblage électromécanique contenant tous les systèmes de base lui permettant de participer activement à la compétition de la machine des Jeux de Génie 2017, soit une alimentation électrique, un système de communication, un système de contrôle, de mobilité, etc.

On considère donc qu'un robot doit être constitué de composants et de mécanismes. Un composant est une pièce de base, qu'on ne peut démonter à moins de l'endommager de façon permanente, ou de la détruire complètement. Dans la même suite d'idée, un mécanisme est donc un assemblage de composants qui assure une certaine fonction au sein du robot.

Bien évidemment, le robot doit aussi se conformer à tous les énoncés et règles présentés dans ce cahier machine. De plus, la conception et la réalisation du robot doivent provenir de la délégation qui la présente. Il est d'ailleurs interdit de:

- posséder plus d'un robot par équipe machine
- modifier plus de 75% de son robot après que le tournoi ait commencé
- faire des manches entre ou avec une ou plusieurs équipes machine une fois les jeux de génie commencé
- Ne pas respecter les critères énoncés ci-dessous

Si une équipe machine enfreint un quelconques énoncé ou règle par rapport au robot, elle se verra automatiquement disqualifiée du tournoi.

## 4. LE ROBOT



2. Le robot doit respecter les contraintes de dimensions suivantes:
  - a. Les dimensions initiales du robot ne doivent pas dépasser 13 pouces  $\frac{1}{2}$  x 13 pouces  $\frac{1}{2}$  x 13 pouces  $\frac{1}{2}$ . Les dimensions initiales correspondent aux dimensions du robot tout juste avant le début d'un match. Des extensions peuvent donc être déployées immédiatement après le début d'un match.
  - b. Le poids du robot ne doit pas dépasser 25lb.
  - c. La longueur maximale de toute extension dépassant le cadre du robot est de 12 pouces. Une extension est définie comme n'importe quelle partie du robot sortant du périmètre initial de 13 pouces  $\frac{1}{2}$  x 13 pouces  $\frac{1}{2}$  x 13 pouces  $\frac{1}{2}$ . Cette extension doit donc être contenue à l'intérieur de ce périmètre initial lorsque le robot est en prêt à commencer le match.

**Note :** Le robot doit donc être équipé d'un périmètre physique et fermé que l'on appellera cadre périphérique. Le robot sera donc délimité par son cadre périphérique. La totalité de ses mécanismes, sous-systèmes et composants doit être contenu à l'intérieur de son cadre périphérique. Ce cadre périphérique doit en fait être la limite physique du robot, et doit être constitué des parties qui le composent. Ainsi, un robot carré aura tout au plus un cadre périphérique de 54 pouces (4 côtés de 13 pouces  $\frac{1}{2}$ ).

Un robot ne peut donc pas être composé de deux ou plusieurs petits robots ou parties distinctives reliées entre elles, que ce soit par une corde où tout autre mécanisme du genre. Seules les extensions sont autorisées à sortir du cadre périphérique, mais doivent y être reliées et ne peuvent s'en détacher. Ces extensions ne peuvent cependant pas posséder leur propre système de mobilité, et ne peuvent donc pas être des robots indépendants. Ces extensions peuvent donc être des bras robotisés, des tiges rotatives, des mécanismes permettant de ramasser des balles, etc. L'extension peut être utilisée afin d'aider le robot à grimper le poteau lors de la fin du match.

3. Les pièces du robot ne doivent pas être fabriquées à partir de matériaux dangereux. Elles doivent être sécuritaires et ne pas interférer avec le fonctionnement des robots des autres équipes machine. Voici des exemples de matériaux et composants interdits:
  - a. Les écrans, rideaux ou tout autres matériaux ou dispositifs conçus pour boucher ou obstruer la vue des pilotes de robot ou altérer leur capacité à contrôler de manière sécuritaire leur robot.



## 4. LE ROBOT



- b. Les haut-parleurs, sirènes ou tout autre dispositif générant un niveau sonore suffisant pour distraire les participants
  - c. Tout dispositif décoratif spécialement conçu pour altérer le bon fonctionnement des capteurs d'un robot, tels les sonars, les détecteurs infrarouges de proximité, les détecteurs de portée acoustique ou autres.
  - d. Les gaz inflammables.
  - e. Tout dispositif produisant des flammes ou utilisant des effets pyrotechniques.
  - f. Des fluides ou des éléments hydrauliques.
  - g. Des interrupteurs ou des contacts utilisant du mercure liquide.
  - h. Tout matériau pouvant se disperser sur le terrain de jeu pendant un match, par exemple du sable ou de l'huile.
  - i. Des matières dangereuses non traitées, à découvert, par exemple des poids de plomb. Elles sont autorisées si elles sont peintes, enveloppées ou sinon scellées pour éviter tout contact.
  - j. Scellant à pneu.
4. L'utilisation de lubrifiant ne peut être utilisée que pour réduire le frottement des pièces internes du robot. Les lubrifiants ne doivent pas contaminer la zone de jeu.
  5. La pression maximale contenue dans des bonbonnes d'airs comprimé et utilisé pour activer un quelconque mécanisme ne pourra pas dépasser 80 psi.
  6. Pour des raisons de sécurité, toute machine aérienne ne sera pas toléré pour participer au défi de la machine des Jeux de Génie.



# 4. LE ROBOT



## 4.1.2 ALIMENTATION

1. La tension maximale des circuits du robot ne doit pas dépasser **24V**.
2. Un interrupteur devra être installé entre la sortie de la batterie et le reste du circuit électrique du robot afin d'allumer ou d'éteindre celui-ci. Cet interrupteur devra être facilement accessible par quelqu'un en cas d'urgence et disposer près de l'extérieur du robot.
3. Un dispositif lumineux de couleur vert, non clignotant, devra être installé sur le robot afin d'indiquer si celui-ci est en état de marche. Ce dispositif devra être facilement visible par les arbitres à une distance de plus de 5 mètres.
4. La batterie du robot doit être bien fixée de sorte qu'elle ne puisse pas se détacher si le robot venait à se retourner ou à se trouver dans une position anormale.
5. 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.
6. Toute forme d'énergie mécanique est autorisée **sauf** les machines thermiques.

## 4.2 SYSTÈMES DE CONTRÔLE

1. Seul un système de communication sans fil est autorisé afin de piloter à distance le robot.
2. Dans le cas où une équipe machine décide d'utiliser des contrôleurs semblables ou fonctionnant de la même façon que des contrôleurs d'automobile téléguidée, cette équipe machine doit obligatoirement apporter à la compétition plusieurs cristaux afin de pouvoir changer de fréquence pour ne pas rentrer en conflit avec d'autres équipes machine. Les arbitres se réserve le droit de demander à une équipe machine de changer sa fréquence de communication.
3. Les équipes machine doivent prendre les dispositions nécessaires afin de permettre à tous de contrôler leur robot sans risque d'interférence. Les équipes machine doivent donc prévoir des moyens rapides et efficaces afin de changer leur fréquence radio, WiFi, mode de communication et autres ajustements importants autant au niveau matériel que logiciel.



## 4.3 FINITION EXTÉRIEURE

Les robots devront disposer, sur un minimum de 2 de leurs côtés, de panneaux correspondant à la couleur de leur alliance lors du match. Ils devront pouvoir changer ces panneaux en fonction de la couleur de leur alliance, qui ne peut être que jaune ou rouge. Ces panneaux devront être d'une dimension minimale de 3 pouces par 3 pouces et ils ne peuvent pas être disposés en dessous du robot. Ces panneaux peuvent être rigide ou flexible, ou même en tissu.

Ces panneaux ont pour but d'aider les arbitres à distinguer les deux membres de chaque alliance lors des parties.

## 4.4 ÉVALUATIONS ET CONTRÔLE

Durant les Jeux de Génie 2017, chaque équipe machine devra apporter son robot à l'endroit indiqué, et ce dès leur arrivé. **Personne n'a le droit d'accéder à son robot hors des heures prévues à cet effet.** Des périodes de quelques heures seront effectivement allouées une fois par jour afin que les délégations puissent continuer de travailler sur leur prototype.

Durant ces périodes, le terrain de la compétition machine qui sera utilisé sera mis à disposition des équipes machine afin qu'elles puissent prendre des mesures et effectuer des tests. Un horaire précis énonçant les périodes de disponibilités du terrain pour chaque équipe machine sera rendue disponible en temps et lieu. Les équipes machine iront donc faire leur test une à la fois. Les VP-Machine des Jeux de Génie 2017 seront aussi présents afin de répondre aux questions des équipes machine.

Lorsque les périodes seront finies, toutes les équipes machine doivent impérativement arrêter de travailler, ranger leur matériel et quitter la salle.

# 5. LA COMPÉTITION



Cette section présente la compétition de la machine lors des Jeux de Génie 2017. Elle en donne d'abord un aperçu, puis explique le déroulement des matchs d'élimination et des matchs de finales. Elle termine enfin par une explication des règles générales de compétition.

## 5.1 APERÇU

La compétition de la machine des Jeux de Génie 2017 se déroule sous la forme de matchs durant lesquels 4 écoles s'opposeront en alliance de 2. Une première ronde de matchs éliminatoires, avec des alliances formées aléatoirement, déterminera un premier classement selon un pointage défini dans la section 5.2. À la suite de ces matchs d'élimination, 2 alliances de 2 équipes machine chacune seront formées pour un premier match de finale. Les deux équipes machine membre de l'alliance gagnante de ce premier match de finale s'affronteront ensuite pour un dernier match, une équipe machine contre l'autre. Tout ceci permettra donc de déterminer les 3e, 2e et 1ère places. La phase d'élimination est très importante, car elle permet à la fois aux équipes machine de se classer et de noter les forces et faiblesses de leurs adversaires avec qui ils auront peut-être la possibilité de jouer durant les finales.

## 5.2 DÉROULEMENT DES MATCHS D'ÉLIMINATION

Cette section décrit comment la ronde de matchs éliminatoire s'effectuera ainsi qu'une explication du pointage qui en résultera.

### 5.2.1 PLANIFICATION DES MATCHS

Les matchs d'élimination ont 2 buts: d'une part, familiariser les équipes avec le jeu de la compétition de la machine des Jeux de Génie 2017, et d'autre part de classer les équipes selon un certain pointage, afin de départager le podium de la compétition. Toutes les équipes machine sont assurées un même nombre de **4 matchs au minimum**, étant donné que toutes les équipes machines participeront au même nombre de matchs durant la partie éliminatoire du tournoi. Les 4 équipes qui seront les 4 premières équipes du classement joueront 2 matchs supplémentaires durant les finales. La formation des alliances de 2 équipes machine s'effectuera de manière aléatoire, 1 heure avant le début de la compétition lors des Jeux de Génie 2017. Chaque école aura donc la possibilité de jouer avec et contre diverses équipes machine.

# 5. LA COMPÉTITION



## 5.2.2 CLASSEMENT DES ÉQUIPES MACHINE



Les équipes machine seront classés selon le pointage suivant:

- Chaque **victoire** rapporte **2** points de classement.
- Chaque **match nul** rapporte **1** point de classement.
- Les **défaites ne** rapportent **pas** de point de classement.

Dans le cas où 2 équipes machine ou plus se retrouve avec le même pointage de classement à la fin de la phase éliminatoire, le partage se fera selon les règles suivantes, appliquées en ordre lorsqu'une règle ne permet pas de départager les équipes machine:

1. L'équipe machine ayant le **nombre de pénalités accumulé le plus bas** sera considéré comme ayant un classement supérieur.
2. L'équipe machine ayant un **nombre de points de match cumulatif plus élevé** sera considéré comme ayant un classement supérieur.

Si après avoir appliqué ces règles les 2 équipes machine sont encore à égalité (même nombre de pénalités et même nombre de points de match cumulatif), un match entre les deux équipes machine s'effectuera afin de les départager.

**Note** : Le nombre de pénalités correspond au nombre de pénalités obtenu, soit le nombre de règlements enfreints. Il ne correspond pas au nombre de points de match perdu lié à l'obtention d'une ou de plusieurs pénalités. De plus, les points de matchs seront calculés de la façon suivante : chaque équipe machine membre de l'alliance posséderont un total de point de match individuel. Ce total sera constitué du cumul des points marqués et des points perdu en fonction des pénalités obtenues. Le total des points de match de l'alliance sera constitué des totaux de points de match individuel des deux équipes machine membre de l'alliance. Cependant, chaque équipe machine se verra ajouter son propre total de point de match à son total de point cumulatif, et son propre nombre de pénalités obtenues à son total de pénalités obtenues.

Par exemple, si Sherbrooke joue son premier match avec Polytechnique et perd le match 50 à 30 en ayant fait 25 points et en ayant obtenu aucune pénalité, Sherbrooke se verra ajouter 25 points à son nombre de points de match cumulatif, et Polytechnique obtiendra 5 points à son nombre de points de match cumulatif. Si Sherbrooke venait ensuite à jouer avec l'UQAR et gagnait son deuxième match 50 à 25 en ayant fait 20 points (30 points marqués et 2 pénalités de 5 points), elle aurait maintenant 2 points de classement, un nombre de points de match cumulatif de 45 points et un total de nombre de pénalités accumulées de 2.



## 5.3 DÉROULEMENT DES MATCHS DE FINALES

Cette section explique comment les matchs de finales s'effectueront et comment les alliances seront formées.

En tout, 3 matchs détermineront le podium: un premier match de 2 équipes machine contre 2 équipes machine déterminera qui participera à la finale de consolation et qui participera à la grande finale. Les gagnants de ce premier match de finale s'affronteront, une équipe machine contre l'autre, pour la 1ère place tandis que les perdants joueront pour la 3e place.

### 5.3.1 SÉLECTION DES ÉQUIPES MACHINE

À la suite de la phase éliminatoire, un classement des écoles sera établi. Seules les 4 premières équipes machine au classement participeront aux finales afin de déterminer les 3e, 2e et 1ère places.

L'équipe machine qui se retrouvera première au classement aura le privilège de choisir l'équipe machine avec laquelle elle jouera le premier match des finales. Les 2 autres équipes machine formeront automatiquement une seconde alliance.

### 5.3.2 ÉQUIPES MACHINE DE SECOURS

Dans le cas où une des 4 premières équipes machine du classement ne pourrait pas jouer de matchs supplémentaires, par exemple, si son robot n'est pas fonctionnel, la prochaine équipe machine la plus haute dans le classement prendra sa place pour jouer en finale.

# 5. LA COMPÉTITION



## 5.4 RÈGLES GÉNÉRALES DE COMPÉTITION

Cette section explique les règles générales de la compétition de la machine des Jeux de Génie 2017.

### 5.4.1 OBSERVATION DU TERRAIN OFFICIEL

Durant les heures prévues à cet effet, lors des Jeux de Génie 2017, le terrain officiel qui sera utilisé lors de la compétition sera mis à la disposition des équipes machine afin que celles-ci puissent venir prendre des mesures.

### 5.4.2 REPRISE DE MATCHS

Dans certains cas, des matchs pourraient être repris afin de départager les équipes machine. Voici lesdits cas:

- En cas d'égalité au classement, 2 équipes machine pourraient être amenées à disputer un match. Voir section 5.2.2.
- S'il y a eu interférence extérieure quelconque
- En cas de problème technique avec le système de pointage des arbitres
- Dans le cas d'un événement exceptionnel qui donne lieu à une interruption du match (alarme de feu, par exemple)

### 5.4.3 SYSTÈME DE TEMPS MORT

Lors du tournoi, il se peut que certains robots viennent à briser durant les matchs. Ainsi, l'équipe des jeux de Génie a décidé d'instaurer un système de temps mort, qui permet aux équipes machine d'obtenir 4 minutes pour réparer leur robot. Chaque équipe machine disposera donc, lors de la compétition, de 2 coupons Temps mort. Ainsi, si une équipe machine se doit d'aller jouer le prochain match, mais elle n'est pas prête, elle peut venir en avertir l'arbitre en chef lors de la fin du match précédent, et lui donner l'un de ses deux coupons. Elle peut aussi décider d'utiliser ses deux coupons d'un seul coup, mais elle n'en obtiendra plus aucun par la suite.

# 5. LA COMPÉTITION



Il est important de noter que le coupon permet seulement à l'équipe machine concernée de ne pas se présenter immédiatement sur le terrain. Les autres équipes machine participant au prochain match se doivent donc d'être présent sur le terrain et prêt à commencer dans les délais normaux. De plus, si l'équipe machine ayant demandé un temps mort dépasse le délai accordé de 4 minutes, elle pourrait perdre le droit d'utiliser son deuxième coupon, ou écoper d'une pénalité telle que le stipule la section 3.

Il est aussi important de noter que si, par exemple, Polytechnique jouait avec Sherbrooke, et avait besoin d'un coupon, mais n'en avait plus aucun, Sherbrooke aurait le droit de donner son coupon à Polytechnique. De ce fait, seule Polytechnique aurait un 4 minutes de temps mort et non Sherbrooke.

De plus, si une équipe machine venait à jouer un match à la suite de l'autre, un délai de 2 minutes sera automatiquement alloué à cette équipe afin de lui donner le temps de changer ses panneaux d'alliance (si elle doit le faire), et d'effectuer les retouches, réparations et autres manoeuvres nécessaires. Finalement, toute équipe machine accédant aux finales obtiendra un coupon de temps mort supplémentaire.

## 5.4.4 CONSÉQUENCES DES PÉNALITÉS

Lors des matchs, les équipes machine peuvent recevoir des points de pénalités. Ces points font baisser le total des points de match individuel de l'équipe machine fautive et, par le fait même, le cumulatif des points de match de l'alliance dont l'équipe fautive fait partie. Ces points de pénalité sont utilisés afin de départager 2 équipes machine ayant le même pointage au classement final; l'équipe machine ayant le **nombre de pénalités le plus bas** aura un classement final plus élevé. Dans l'éventualité où les 2 équipes machine ont le même nombre de pénalités, d'autres règles s'appliquent afin de les départager. Voir section 5.2.2.

## 5.4.5 RESPECT DES ARBITRES

Les arbitres lors de la compétition des Jeux de Génie sont des membres de l'organisation impartiaux. Ils sont là pour appliquer les règles de la compétition telles que décrites dans le présent document afin de s'assurer que les matchs sont justes pour toutes les délégations. Ces arbitres ont bien évidemment toujours le dernier mot sur une décision, peu importe sa nature. Il est important de respecter les arbitres, car l'issue d'un match ne découle pas d'une décision personnelle, mais de l'application des règles.

# 5. LA COMPÉTITION



## 5.4.6 CONDUITE ANTISPORTIVE

Cette compétition étant à la base un jeu en équipe, la conduite antisportive ne sera pas tolérée. Nous définissons une conduite antisportive comme étant tout geste tentant de rendre le jeu injouable pour l'équipe adverse ou même de volontairement mal jouer afin de faire baisser le score de son coéquipier.

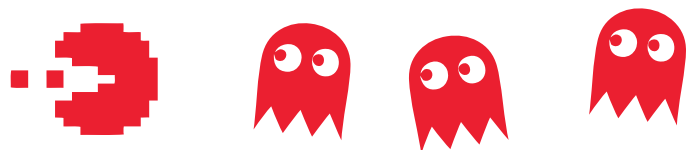
Un exemple serait une école ayant un classement ne lui permettant pas d'aller en finale et jouant avec une école étant assurée d'aller en finale. Une conduite antisportive serait pour l'école de plus faible classement de saboter la partie afin d'empêcher son coéquipier de se rendre en finale.

Toute conduite antisportive de la part d'une école durant la compétition des Jeux de Génie 2017 sera sanctionnée. La compétition se veut saine et plaisante pour tous afin d'offrir un bon spectacle au reste des membres des délégations.

Les arbitres utiliseront leur bon jugement afin de décider si une action portée par une délégation est antisportive.

## 5.4.7 MATCHS INTERUNIVERSITÉS

Il est interdit de faire des matchs inter-universités avant les jeux de génie, car cela désavantagerait les délégations qui sont géographiquement trop éloignées des autres universités pour pratiquer avec elles.





# COMITÉ ORGANISATEUR

Le comité organisateur des Jeux de Génie du Québec 2017 vous remercie sincèrement de l'attention particulière que vous avez portée à ce document. Nous sommes extrêmement contents de vous compter parmi nous dans l'aventure épique de cette 27e et mémorable édition des Jeux de Génie du Québec. Pour toute question ou tout commentaire, n'hésitez pas à communiquer avec notre organisation, il nous fera plaisir de vous répondre!

**Gauthier Viau et Simon Barrette** - Compétition de la Machine  
machine@jeuxdegenie.qc.ca

**Jean-François Chauvette** - Co-président & communications par interim  
communications@jeuxdegenie.qc.ca

**Judith Mageau-Béland** - Co-présidente & Trésorerie par intérim  
tresorier@jeuxdegenie.qc.ca

**Gabrielle Beauchamps et Arianne Boulais** - Compétitions  
competitions@jeuxdegenie.qc.ca

**Marie-Catherine Paquin** - Social  
social@jeuxdegenie.qc.ca

**Marie-Lie Lévesque** - Logistique  
logistique@jeuxdegenie.qc.ca

**Mikaël Dagenais** - Financement  
financement@jeuxdegenie.qc.ca

Jeux de génie du Québec 2017  
2500 chemin de Polytechnique  
Montréal, QC, H3T 1J4  
jeuxdegenie.qc.ca

**JeuxDeGénie**

2017

40

# ANNEXE A : BARÈME D'ÉVALUATION

Critère	Description	Pointage
Tournoi	L'équipe terminant première au classement se mérite 65 points, les équipes subséquentes ont une pondération du nombre de points de victoire par rapport au premier selon la formule suivante : (Nbr. de pts de classement de l'équipe/ Nbr. de pts de classements de la première équipe) * 65	65 points
Originalité et innovation	Des points seront attribués en fonction de l'originalité d'un mécanisme, d'une idée, d'un concept et/ou d'une stratégie innovante permettant de performer avec succès lors des matchs. Les concepts et mécanismes de fonctionnement de chaque machine seront évalués sur place.	5 points
Fiabilité et durabilité	Des points seront attribués en fonction de la fiabilité et la durabilité de la machine lors de match. Les équipes pouvant marquer des points de façon consistante d'un match à l'autre, qui s'évitent des bris et qui possède une machine résistante se verront attribuer plus de points.	5 points
Allure générale	Des points seront attribués en fonction de l'allure générale de la machine, soit les détails de conception, la finition des pièces, la présence d'une thématique liée à la délégation ou l'équipe machine, le choix des couleurs, des éléments décoratifs, etc.	5 points
Efficacité et précision	Des points seront attribués en fonction de l'efficacité de l'équipe et de sa machine à interagir avec les éléments du terrain, soit d'abaisser les ponts, marquer des souaffles dans les buts, grimper le poteau, etc. Les équipes pouvant effectuer ces actions de manière rapide, précise et répétée se mériteront ces points.	5 points
Coopération et professionnalisme	Les équipes faisant preuve de coopération avec les autres équipes, que ce soit sur le terrain ou à l'extérieur de celui-ci se verront attribués des points face à leur comportement. Le professionnalisme de chaque individu d'une même équipe, le respect des règles, la courtoisie, l'entraide et le développement de stratégie coopérative seront aussi considérés dans l'attribution des points.	5 points
Vidéo	Le détail du pointage accordé se trouve au Tableau 4 de la section 1.4 du Cahier Machine	5 points
Rapport	Le détail du pointage accordé se trouve au Tableau 5 de la section 1.5 du Cahier Machine	5 points
Total		100 points

## Note :

L'évaluation des critères Originalité et innovation, Fiabilité et durabilité, Allure générale, Efficacité et précision et Coopération et professionnalisme se fera lors des périodes machine ainsi que la journée même de la compétition. Une équipe formée des arbitres officiels, soit Gauthier Viau et Simon Barrette, VP Machine des jeux, ainsi que de juges provenant de diverses compagnies viendra rencontrer chaque délégation à maintes reprises afin de discuter avec elles de leur machine, de leur processus de développement, de leur concept, du déroulement de la période de construction pré compétition ainsi que de toute autre information qu'ils jugeront pertinente. Les informations données à ce panel de juge ne sera aucunement partagée avec les autres équipes machine. Nous encourageons fortement les délégations à se préparer à de telle rencontre, soit à mettre sur pied une présentation, amener des pièces provenant de prototype, avoir des démonstrations, des vidéos et des photos d'anciens prototypes, etc. Les équipes machine pourront réellement profiter de ces discussions afin de démontrer leur talent, leur atout, leur idée innovante et ainsi aller chercher des points liés aux critères mentionner ci-haut.

# ANNEXE B : TABLE DES MATIÈRES COMPLÈTE

1.	Introduction .....	2
1.1	Mise en contexte .....	3
1.2	La coopération .....	3
1.3	Description du défi .....	4
1.4	Vidéo de présentation .....	6
1.5	Rapport de mi-étape .....	7
2.	Terrain de jeu .....	8
2.1	Zones et délimitation .....	9
2.1.1	La zone d'alliance .....	9
2.1.2	La zone ennemie .....	9
2.1.3	La zone neutre .....	9
2.1.4	Les délimitations .....	10
2.1.5	L'entrée des balles .....	10
2.2	Obstacles et buts .....	10
2.2.1	Les buts de Quiddich .....	10
2.2.2	La poutre centrale .....	10
2.2.3	Les passages secrets .....	10
2.2.4	Les ponts-levis .....	11
2.2.5	Les tours .....	11
2.3	Les souafles .....	11
3.	Le jeu .....	12
3.1	Déroulement d'un match .....	13
3.1.1	Les équipe pilotes .....	14
3.1.2	La durée des matchs .....	14
3.1.3	Période de préparation d'avant match .....	15
3.1.4	Escalader la tour .....	15
3.1.5	Mettre les souafles dans les buts .....	16
3.1.6	Passer par dessus le pont-levis .....	16
3.1.7	Faire des points en mode autonome .....	16
3.1.8	Les signaux sonores .....	17
3.2	Pointage .....	18
3.2.1	Valeurs des points .....	18
3.2.2	Système de pénalités .....	19
3.3	Règles du jeu .....	20
3.3.1	Règles de sécurité .....	20

# ANNEXE B : TABLE DES MATIÈRES COMPLÈTE

3.3.2	Règle d'avant et d'après match .....	21
3.3.3	Règles générales .....	22
3.3.4	Règles pendant la période autonome .....	23
3.3.5	Règles concernant les robots .....	24
3.3.6	Règles concernant l'interaction entre robot .....	25
3.3.7	Règles concernant le jeu du robot .....	26
3.3.8	Règles concernant les pièces de jeu .....	26
3.3.9	Règles concernant le zonage .....	27
3.4	Système de Question & Réponse .....	28
3.5	Mise à jour du manuel .....	28
4.	Le robot .....	29
4.1	Contraintes et limites .....	29
4.1.1	Conception générale du robot .....	29
4.1.2	Alimentation .....	32
4.2	Systèmes de contrôle .....	32
4.3	Finition extérieure .....	33
4.4	Évaluations et contrôle .....	33
5.	La compétition .....	34
5.1	Aperçu .....	34
5.2	Déroulement des matchs d'élimination .....	34
5.2.1	Planification des matchs .....	34
5.2.2	Classement des équipes machine .....	35
5.3	Déroulement des matchs de finales .....	36
5.3.1	Sélection des équipes machine .....	36
5.3.2	Équipe machine de secours .....	36
5.4	Règles générale de compétition .....	37
5.4.1	Observation du terrain officiel .....	37
5.4.2	Reprise de matchs .....	37
5.4.3	Système de temps mort .....	37
5.4.4	Conséquences des pénalités .....	38
5.4.5	Respect des arbitres .....	38
5.4.6	Conduite antisportive .....	39
5.4.7	Matchs interuniversités .....	39