

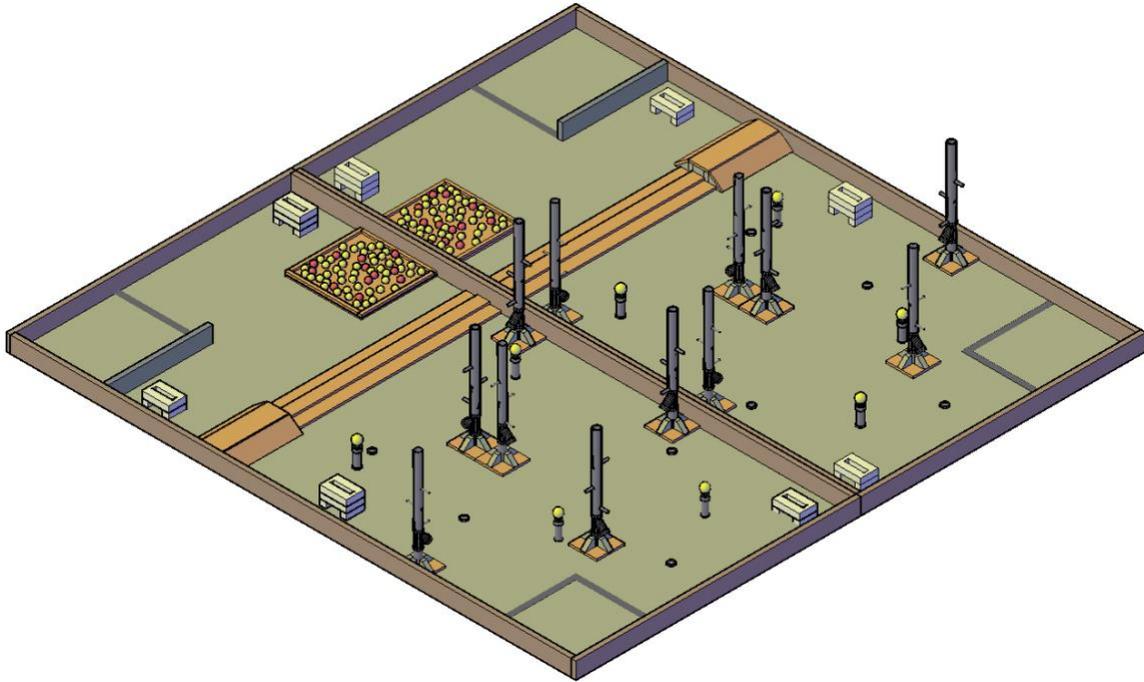


Projet

# Robotique mobile

NIVEAU SECONDAIRE

## Jeu de la tire d'érable



Document de projet  
23 - Robotique mobile  
Niveau secondaire

Table des matières

<b>1. CONDITIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. SÉCURITÉ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. VUE D'ENSEMBLE, DESCRIPTION ET DÉROULEMENT DU JEU.....</b>	<b>5</b>
<b>4. AIRE DE L'ÉQUIPE ET ZONES DE L'AIRE DE JEU .....</b>	<b>11</b>
<b>5. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ÉLÉMENTS DU JEU.....</b>	<b>19</b>
<b>6. RÉSUMÉ DU POINTAGE DU JEU DE LA TIRE D'ÉRABLE .....</b>	<b>28</b>
<b>7. STATION DE RAVITAILLEMENT ET ACCÈS À L'AIRE DE JEU .....</b>	<b>31</b>
<b>8. RESTRICTIONS RELATIVES AUX ROBOTS.....</b>	<b>33</b>
<b>9. INSPECTION .....</b>	<b>36</b>
<b>10. APERÇU DE L'ÉPREUVE DES ROBOTS AUTONOMES .....</b>	<b>40</b>
<b>11. SYSTÈME D'ATTRIBUTION DES MÉDAILLES .....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXE A : DIMENSIONS ET DÉTAILS DE L'AIRE DE JEU .....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE B : FICHE DE NOTATION DU JEU PRINCIPAL DES ROBOTS TÉLÉCOMMANDÉS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE C : EXEMPLES DE SCHÉMA DE CIRCUIT .....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE D : CHÂSSIS APPROUVÉ POUR LE DÉFI DES ROBOTS AUTONOMES PRÉCONSTRUITS FACULTATIFS .....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE E : CRITÈRES DE SÉCURITÉ ET FICHE DE NOTATION POUR L'ÉVALUATION.....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE F : FICHE D'INSPECTION .....</b>	<b>44</b>

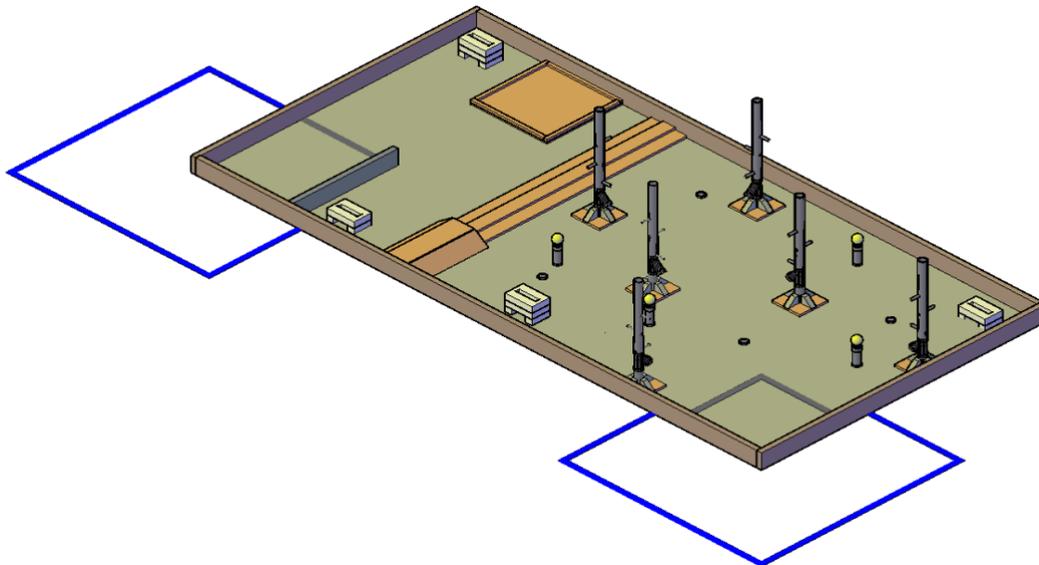
## 1. Conditions

- 1.1. Un composant de robot télécommandé est un composant qui est piloté, directement ou activement, par les concurrents et les concurrentes au moyen d'un ou deux contrôleurs de jeu ou radiocommandes depuis le bord de l'aire de jeu.
- 1.2. Un composant de robot autonome est un composant qui n'est pas sous le contrôle direct des concurrents et des concurrentes tout au long de la partie.
  - 1.2.1. La seule interaction directe autorisée avec ces composants est le déclenchement du dispositif autonome au début de la partie.
  - 1.2.2. Une fois le temps écoulé, ces dispositifs doivent être mis hors tension de manière sécuritaire. Cette opération peut être effectuée par le CTN ou les juges.
  - 1.2.3. Les composants de robot autonome mobile sont considérés comme des composants autonomes qui se déplacent dans l'aire de jeu.
  - 1.2.4. Les composants de robot autonome stationnaire sont considérés comme des composants autonomes qui ne se déplacent pas dans l'aire de jeu.
    - 1.2.4.1. Cela englobe les composants qui sont équipés ou non de pièces électriques.
  - 1.2.5. Les composants de robot autonome peuvent interagir avec le robot télécommandé mobile de l'équipe.
    - 1.2.5.1. Les robots télécommandés mobiles peuvent déclencher une réponse active du composant de robot autonome, qui peut être gérée par un système mécanique ou un système préprogrammé interne du composant de robot autonome.

## 2. Sécurité

- 2.1. La sécurité revêt une importance capitale dans tous les aspects du concours.
  - 2.1.1. Toutes les personnes présentes sur le site doivent être attentives et agir en toute sécurité en permanence.
- 2.2. Les attentes particulières relatives au concours Robotique sont les suivantes :
  - 2.2.1. Toutes les personnes doivent porter une protection oculaire en permanence lorsqu'elles se trouvent dans l'aire du concours.
  - 2.2.2. Les équipes doivent veiller à ce que leur station de ravitaillement soit bien rangée.
  - 2.2.3. Tous les travaux de fabrication comprenant des retraits de matière (meulage/coupage) doivent être effectués dans la zone appelée « Cabine de meulage ».
  - 2.2.4. Les concurrents et les concurrentes ne doivent porter aucun bijou, car ces derniers pourraient se coincer dans un dispositif.
  - 2.2.5. Les concurrents et les concurrentes doivent avoir leurs cheveux attachés en arrière afin qu'ils ne tombent pas devant leurs yeux et qu'ils ne s'accrochent pas à un dispositif.
  - 2.2.6. Toutes les personnes doivent s'assurer que le risque de trébuchement est réduit au maximum.
    - 2.2.6.1. Dans les situations où un risque de trébuchement ne peut être éliminé, une signalisation appropriée doit être installée et une notification doit être adressée à toutes les personnes présentes dans l'aire.
  - 2.2.7. Toutes les personnes doivent porter des chaussures appropriées.
    - 2.2.7.1. Toutes les chaussures doivent être fermées.
    - 2.2.7.2. Tous les lacets doivent être attachés.
  - 2.2.8. Tous les robots doivent être soumis à une inspection de sécurité (voir section 9).
- 2.3. Les critères de notation de la sécurité sont détaillés à l'annexe E.

### 3. Vue d'ensemble, description et déroulement du jeu



*Figure : Vue d'ensemble de l'aire de jeu*

#### 3.1. Vue d'ensemble

3.1.1. Le déroulement principal du jeu exige qu'un ou plusieurs robots utilisent les éléments fournis dans leur aire exclusive pour :

- 3.1.1.1. Récolter la « sève » des « érables »;
- 3.1.1.2. « Raffiner » la sève afin d'obtenir du « sirop d'érable »;
- 3.1.1.3. Rassembler et déplacer les « tas de neige » dans une aire désignée;
- 3.1.1.4. Déposer le « sirop d'érable » sur des « tas de neige » pour faire de la « tire d'érable ».

3.1.2. Le but du jeu est de demander aux robots recueillir et traiter la « sève » des « érables » afin de confectionner de la « tire d'érable » sur des « tas de neige ».

3.1.3. Les équipes gagneront des points dans les situations suivantes :

- 3.1.3.1. Déplacer les « tas de neige » vers l'aire désignée;
- 3.1.3.2. Récolter et traiter la « sève », puis la livrer dans l'aire appropriée;
- 3.1.3.3. Déposer la « sève d'érable » traitée sur les « tas de neige » (dans l'aire appropriée) pour confectionner de la « tire d'érable ».

### 3.2. Description du jeu

- 3.2.1. Chaque partie compte deux équipes qui s'affrontent en même temps.
- 3.2.2. Les deux concurrents et concurrentes doivent rester dans l'aire d'opérateur assignée dans leur côté de l'aire de jeu.
- 3.2.3. Les équipes peuvent utiliser au maximum DEUX robots télécommandés.
- 3.2.4. Les équipes peuvent également utiliser UN composant autonome dans le cadre de leur participation.
  - 3.2.4.1. Il doit commencer et rester dans l'aire autonome désignée.
- 3.2.5. Les robots (télécommandés ou autonomes) d'une équipe ne doivent à aucun moment interagir ou interférer avec leurs adversaires ou les robots de ces derniers.
  - 3.2.5.1. Toute violation intentionnelle de cette règle pourrait entraîner une disqualification.
- 3.2.6. Les robots télécommandés ne peuvent PAS se trouver en possession d'un élément du jeu au début de la partie.
- 3.2.7. Les équipes ne sont pas autorisées à passer par-dessus les murs (extérieurs, intérieurs ou barrière centrale).
- 3.2.8. REMARQUE : Pendant les deux jours de concours, les équipes participeront À LA FOIS au jeu de la tire d'érable et au volet de la construction du robot autonome.

### 3.3. Déroulement du jeu

- 3.3.1. Les parties se déroulent entre deux équipes.
  - 3.3.1.1. Les parties durent 4 minutes.
    - 3.3.1.1.1. Le temps écoulé entre les parties dépend du nombre d'équipes participantes. Cette information sera communiquée aux équipes au début du concours.
    - 3.3.1.1.2. Les parties commencent à l'heure. Les équipes sont tenues de connaître l'horaire de leur partie. Celles arrivant en retard pourront toutefois utiliser le temps restant de la partie.
    - 3.3.1.1.3. Entre les parties, le changement de pile et la réparation des robots pourront être effectués sur la table de travail de la station de ravitaillement assignée à l'équipe, en utilisant l'EPI adéquat et en appliquant les mesures de sécurité appropriées.

- 3.3.1.2. Il revient à l'équipe de définir le rôle de chacun de ses membres.
  - 3.3.1.2.1. L'opérateur est la personne qui manipule l'organe de commande du robot et qui pilote directement le robot télécommandé.
  - 3.3.1.2.2. L'éclaireur est la personne qui guide l'opérateur.
  - 3.3.1.2.3. Les concurrents et les concurrentes doivent rester dans leur aire de pilotage désignée pendant toute la partie.
  - 3.3.1.2.4. Les membres d'une équipe peuvent changer de rôle durant une partie.
  - 3.3.1.2.5. Les concurrents et les concurrentes ne peuvent pas pénétrer dans l'aire de jeu ou ajuster leur robot pendant une partie.
  
- 3.3.2. Les robots doivent être conformes aux règles du présent document pendant toute la partie.
  - 3.3.2.1. Les robots doivent commencer dans l'aire de départ qui leur a été assignée et dans la position de départ qui leur a été attribuée.
    - 3.3.2.1.1. La position de départ attribuée a la même configuration que celle utilisée pour calculer le volume.
  - 3.3.2.2. Il est interdit d'endommager l'aire de jeu. Si un robot endommage des éléments de l'aire de jeu en raison de sa conception, il ne sera plus autorisé à concourir tant qu'il n'aura pas été modifié en conséquence.
    - 3.3.2.2.1. L'équipe concernée devra déclarer forfait pour les parties manquées.
    - 3.3.2.2.2. Les dommages sont définis comme étant le résultat de toute action empêchant l'aire de jeu ou ses éléments de fonctionner comme prévu.
    - 3.3.2.2.3. Les « jeunes arbres » sont un élément de l'aire de jeu. Ils peuvent être renversés. Dans ce cas-ci, ils ne sont pas considérés comme un dommage causé à l'aire de jeu.
    - 3.3.2.2.4. Les « rochers » sont un élément de l'aire de jeu, qui a pour but de rendre l'accès plus difficile ou délicat. On

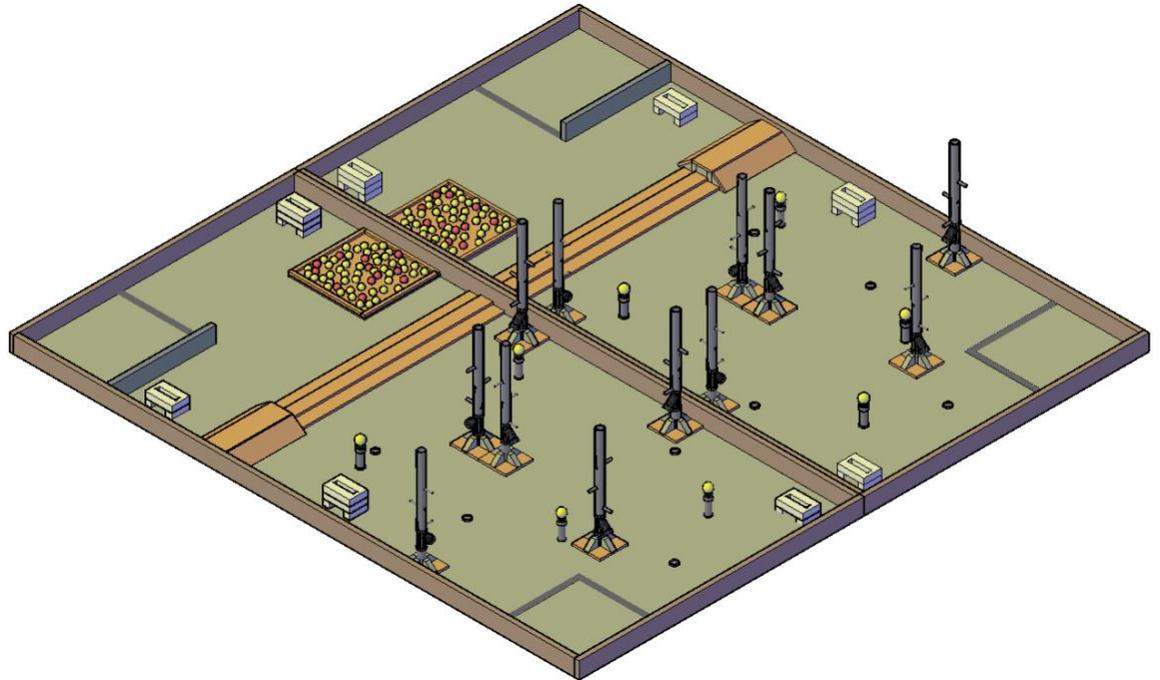
- peut y rouler dessus ou les percuter, mais tout dommage intentionnel est interdit.
- 3.3.2.2.5. Les éléments de l'aire de jeu sont installés solidement afin qu'ils ne nuisent pas aux équipes ni ne les avantagent.
  - 3.3.2.3. Si le CTN ou le juge estime qu'un robot défectueux constitue un danger pour les participants, l'aire de jeu, les autres robots ou lui-même, il pourra arrêter la partie afin que ce robot soit désactivé. Les robots mis hors service ou les pièces de robot inutilisables qui ne présentent aucun danger demeureront dans l'aire de jeu jusqu'à la fin de la partie.
  - 3.3.2.4. Les robots ne peuvent pas quitter l'aire de jeu au cours d'une partie.
  - 3.3.2.5. Aucun robot aérien (volant) n'est autorisé.
- 3.3.3. Pendant une partie, le CTN ou les juges veillent à l'application du règlement et à la conduite exemplaire de l'équipe dans l'aire de jeu. Ils ont pleine autorité.
- 3.3.3.1. Il revient au CTN ou au juge de décider si la mise en place d'un élément en fin de partie a été effectuée avant ou après le retentissement du signal sonore.
  - 3.3.3.2. Il revient au CTN ou au juge de décider si un robot a enfreint les règles du jeu.
    - 3.3.3.2.1. En cas d'infraction constatée au cours d'une partie, la procédure progressive suivante sera appliquée :
      - 3.3.3.2.1.1. Pendant une partie
        - 1) 1<sup>er</sup> avertissement. L'avertissement est donné en cours de partie lorsqu'une infraction est constatée.
        - 2) 2<sup>e</sup> avertissement. L'avertissement est donné en cours de partie lorsqu'une infraction est constatée, et il est clairement indiqué à l'équipe que toute nouvelle infraction entraînera la disqualification.
        - 3) Disqualification. L'équipe doit s'entretenir avec les juges. Elle devra montrer que le motif de l'infraction a été

- corrigé avant d'être autorisée à participer à une autre partie.
- 3.3.3.2.1.2. Hors d'une partie (période d'entraînement, inspection ou autre)
- 1) Discussion entre l'équipe et les juges au sujet de l'infraction constatée.
  - 2) L'équipe ne sera pas autorisée à continuer ses activités tant que les juges n'auront pas constaté que le motif de l'infraction a été corrigé.
- 3.3.3.2.1.3. Remarque : Selon la gravité de l'infraction, la procédure des avertissements pourra être sautée.
- 3.3.4. Le calcul des points aura lieu après le retentissement du signal sonore indiquant la fin de la partie.
- 3.3.5. Si un élément tombe à l'extérieur de l'aire de jeu, il ne pourra pas être récupéré et sera considéré hors des limites du jeu jusqu'à la fin de la partie.
- 3.3.6. Si un élément du jeu tombe dans l'aire de jeu de l'équipe adverse, il restera en jeu et pourra être utilisé par celle-ci.
- 3.3.6.1. Cette règle s'applique à tous les éléments du jeu qui représentent des points.
  - 3.3.6.2. Si un élément du jeu plus important tombe dans l'aire de jeu de l'équipe adverse, il pourra être retiré à la discrétion du juge ou du CTN.
- 3.4. Les équipes peuvent participer à un « tournoi à la ronde » menant à un « tournoi éliminatoire à double élimination ».
- 3.5. Dans le tournoi à la ronde, les équipes participeront à un nombre égal de parties.
- 3.5.1. Les parties du tournoi à la ronde se joueront entre deux équipes.
  - 3.5.2. Le classement final des équipes du tournoi à la ronde sera déterminé selon le nombre de victoires, de défaites et de parties nulles.
    - 3.5.2.1. Une victoire vaudra 2 points.
    - 3.5.2.2. Une défaite vaudra 0 point.
    - 3.5.2.3. Une partie nulle vaudra 1 point.

- 3.5.2.3.1. Une partie nulle est une partie à l'issue de laquelle les deux équipes ont gagné le même nombre de points.
- 3.5.2.4. Pour établir le classement d'un tournoi à la ronde en cas d'égalité de points, les étapes de bris d'égalité suivront les critères suivants :
  - 3.5.2.4.1. Le premier critère de bris d'égalité sera le record de chaque équipe à égalité lorsqu'elles sont affrontées;
  - 3.5.2.4.2. Le deuxième critère de bris d'égalité sera le total des points gagnés par les équipes à égalité durant toutes leurs parties.
- 3.5.3. Les « arbres » et les « jeunes arbres » de la zone forestière se trouveront aux endroits indiqués dans la « Description de l'aire de jeu » (annexe A), comme étant les « emplacements du tournoi à la ronde ».
- 3.6. Toutes les équipes se qualifieront pour un « tournoi à la ronde » menant à un « tournoi éliminatoire à double élimination ».
  - 3.6.1. Le classement du tournoi éliminatoire sera basé sur les résultats du tournoi à la ronde.
  - 3.6.2. Les « arbres » et les « jeunes arbres » de la zone forestière se trouveront aux endroits indiqués dans la « Description de l'aire de jeu » (annexe A), comme étant les « emplacements du tournoi à la ronde ».

#### 4. Aire de l'équipe et zones de l'aire de jeu

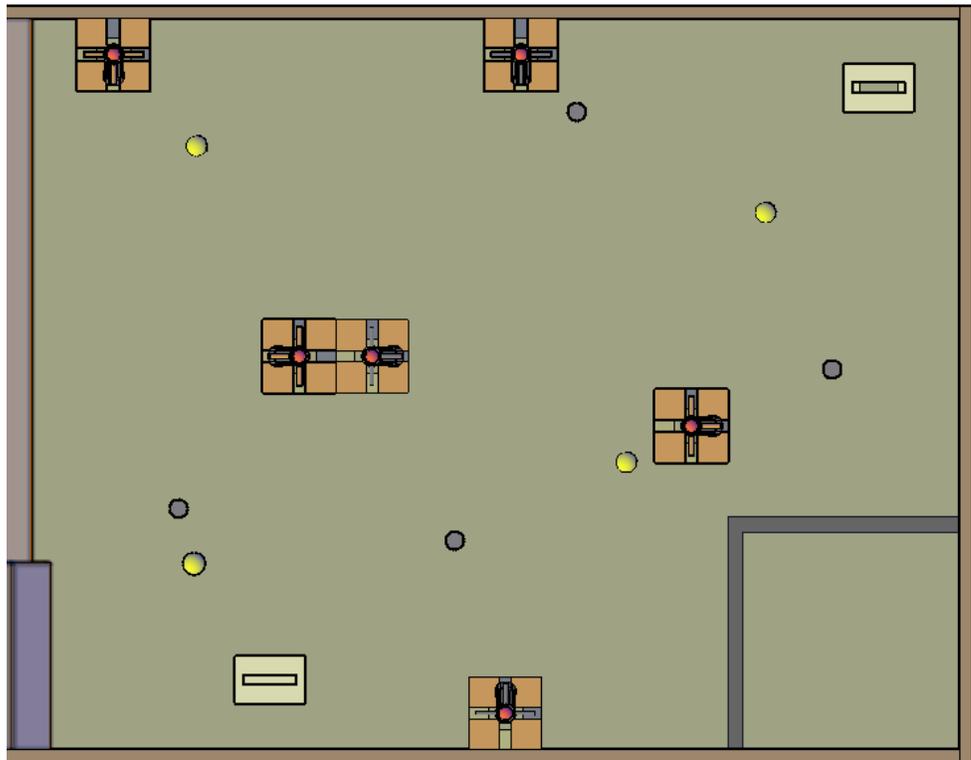
4.1. L'aire de jeu globale est un carré de 16 pi x 16 pi.



*Figure : Aire de jeu globale*

- 4.1.1. L'aire exclusive de chaque équipe est un rectangle de 8 pi par 16 pi.
- 4.1.2. Les murs du périmètre de l'aire de jeu sont faits de planches de 2 po par 6 po. Ils ont une hauteur d'environ 5,5 po.
- 4.1.3. La surface de l'aire de jeu peut être de la mélamine, du béton, un panneau dur, du contreplaqué ou le sol de l'établissement.
- 4.1.4. Des renseignements détaillés sur l'aire de jeu figurent dans l'annexe du présent document.
  - 4.1.4.1. Tous les moyens seront mis en œuvre pour que l'aire de jeu soit conforme aux plans, mais il est possible que la construction finale comporte certaines différences. Assurez-vous que la conception de vos robots comporte une marge de tolérance de 0,5 po.

## 4.2. Érablière

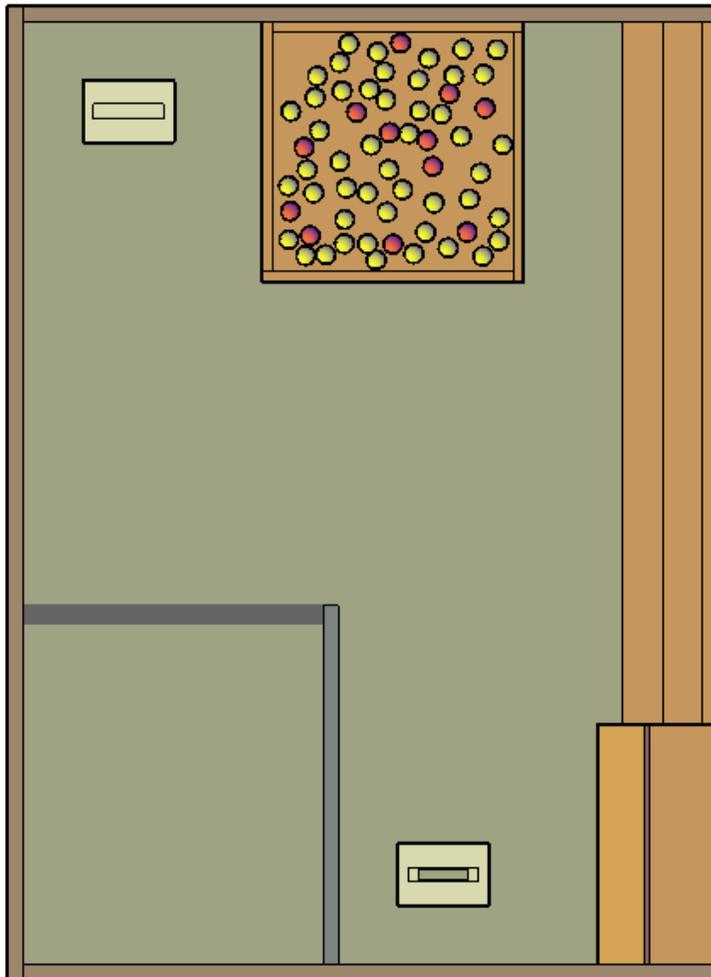


*Figure : Zone de l'érablière*

- 4.2.1. La « zone de l'érablière » est située à l'une des extrémités de l'aire jeu et dans l'aire exclusive de chaque équipe.
- 4.2.2. La « zone de l'érablière » comprend :
  - 4.2.2.1. 6 « érables »
  - 4.2.2.2. 4 « jeunes arbres »
  - 4.2.2.3. 4 « rochers »
  - 4.2.2.4. 2 aires de départ des « tas de neige »
  - 4.2.2.5. Des détails sur chaque élément sont fournis ci-dessous.
- 4.2.3. Les « érables », les « jeunes arbres » et les « rochers » sont situés à des emplacements précis.
  - 4.2.3.1. Leur emplacement sera modifié entre le tournoi à la ronde et le tournoi.
  - 4.2.3.2. Des détails sur les emplacements sont fournis dans l'annexe A.
  - 4.2.3.3. Ces éléments sont fixés à la surface de l'aire de jeu.
- 4.2.4. Les « tas de neige » ont des aires de départ précises dans la l'« érablière », tel que cela est indiqué dans l'annexe A.

- 4.2.4.1. Un tas de neige est un « petit tas de neige bas » et l'autre est un « gros tas de neige ».
- 4.2.4.2. Des détails sur les « tas de neige » sont fournis ci-dessous.
- 4.2.5. Les équipes récolteront la « sève » des arbres dans la « zone de l'érable ».
- 4.2.6. Les équipes doivent essayer de ne pas renverser les « jeunes arbres ».

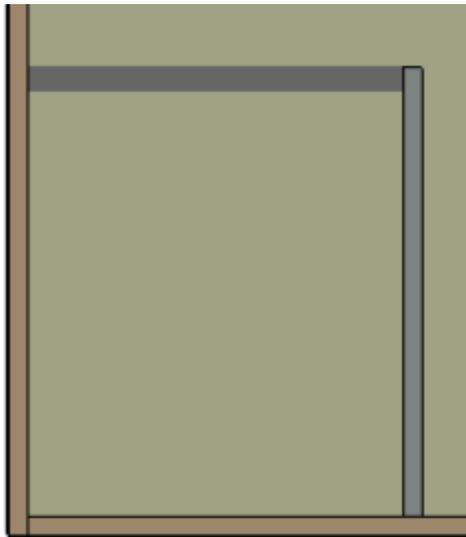
### 4.3. Cabane à sucre



*Figure : Zone de la cabane à sucre*

- 4.3.1. L'aire exclusive de chaque équipe comprend une « zone de la cabane à sucre ».
- 4.3.2. La « zone de la cabane à sucre » comprend :
  - 4.3.2.1. Une « chaudière de la cabane à sucre »
  - 4.3.2.2. Une « zone de la tire d'érable »
  - 4.3.2.3. Deux aires de départ des « tas de neige »

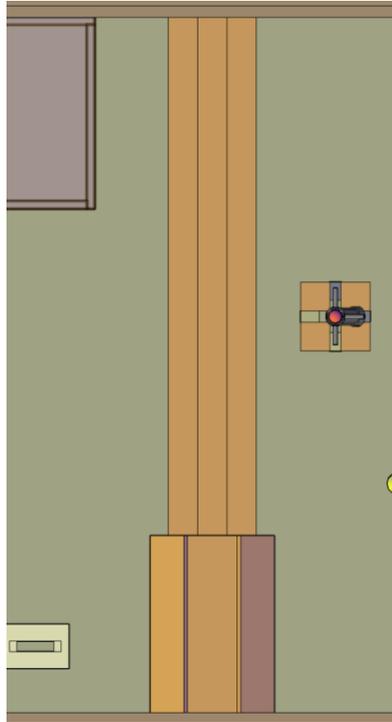
- 4.3.3. Les « tas de neige » ont des aires de départ précises dans la « zone de la cabane à sucre », tel que cela est indiqué dans l'annexe.
  - 4.3.3.1. Un tas de neige est un « petit tas de neige bas » et l'autre est un « gros tas de neige ».
  - 4.3.3.2. Des détails sur les « tas de neige » sont fournis ci-dessous.
- 4.3.4. La « chaudière de la cabane à sucre » est située sur le mur de la barrière centrale, à 24 po du mur extérieur de l'aire de jeu.
- 4.3.5. La « zone de la tire d'érable » est située dans la « zone de la cabane à sucre », où les équipes fabriqueront la « tire d'érable ».



*Figure : Zone de la tire d'érable*

- 4.3.5.1. Cette zone mesure 30 po de large et 36 po de long.
- 4.3.5.2. Elle est délimitée par un mur de 36 po de long (fait d'une planche de 2 po x 6 po) sur un côté, les murs extérieurs de l'aire de jeu sur deux côtés et une ligne de ruban adhésif sur le 4<sup>e</sup> côté. Voir les dimensions de l'aire de jeu pour obtenir plus de détails.
  - 4.3.5.2.1. Les plans de délimitation sont la limite intérieure des murs et le plan vertical s'étend à partir du bord extérieur de la ligne de ruban adhésif.
  - 4.3.5.2.2. Les équipes n'ont pas le droit de franchir les murs délimitant la « zone de la tire d'érable ».

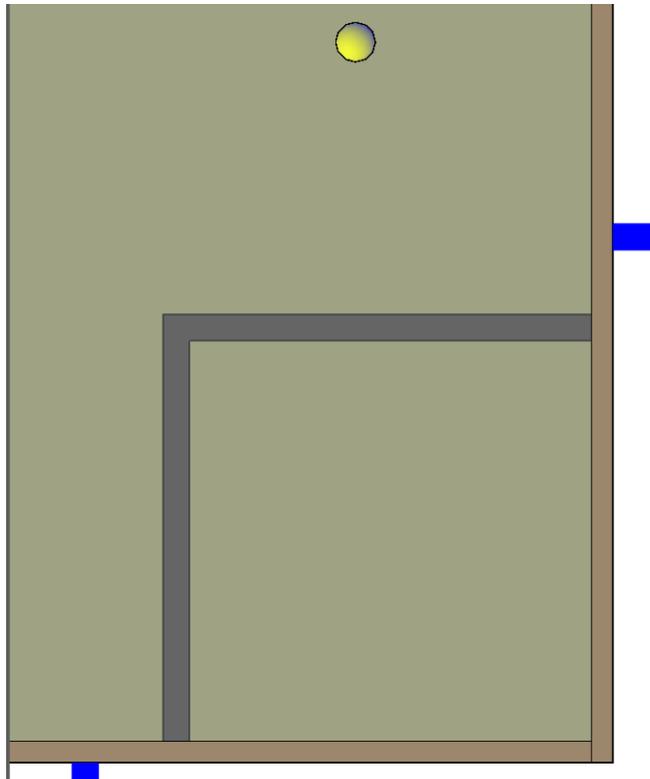
#### 4.4. Colline



*Figure : Zone de la colline*

- 4.4.1. La « zone de la colline » sépare la « zone de l'érablière » de la « zone de la cabane à sucre ».
- 4.4.2. La « zone de la colline » traverse l'aire exclusive de chaque équipe, du mur de la barrière centrale jusqu'au mur extérieur.
- 4.4.3. Une rampe de 24 po de large est située le long du mur extérieur.
- 4.4.4. La partie restante de la colline est composée d'une section en escalier à deux niveaux.
  - 4.4.4.1. La base de la section en escalier est un panneau de contreplaqué de 12  $\frac{3}{4}$  po de large.

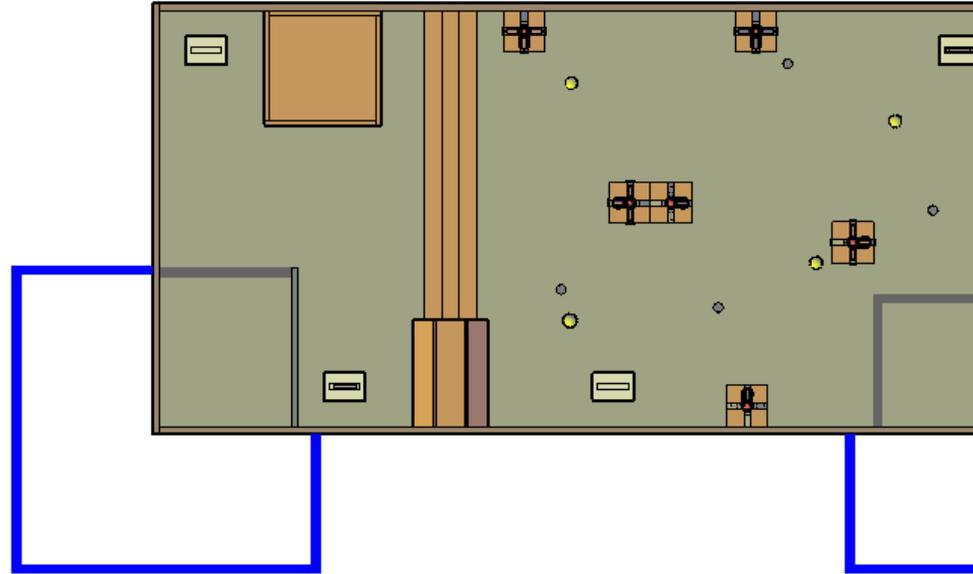
- 4.4.4.2. La partie supérieure est un panneau de contreplaqué de de 4 ¾ po de large, centré sur la base de la section en escalier.
- 4.4.4.3. Il en résulte des marches de 4 ¾ de pouce de large.
- 4.5. Les robots doivent commencer la partie dans l'« aire de départ » désignée.



*Figure : Aire de départ des robots télécommandés*

- 4.5.1. L'aire de départ des robots télécommandés est un carré de 30 po de côté situé dans l'« érablière », dans l'angle des murs extérieurs.
- 4.5.2. Le robot autonome facultatif doit commencer (et rester) dans la « chaudière de la cabane à sucre.

#### 4.6. Aire de l'opérateur

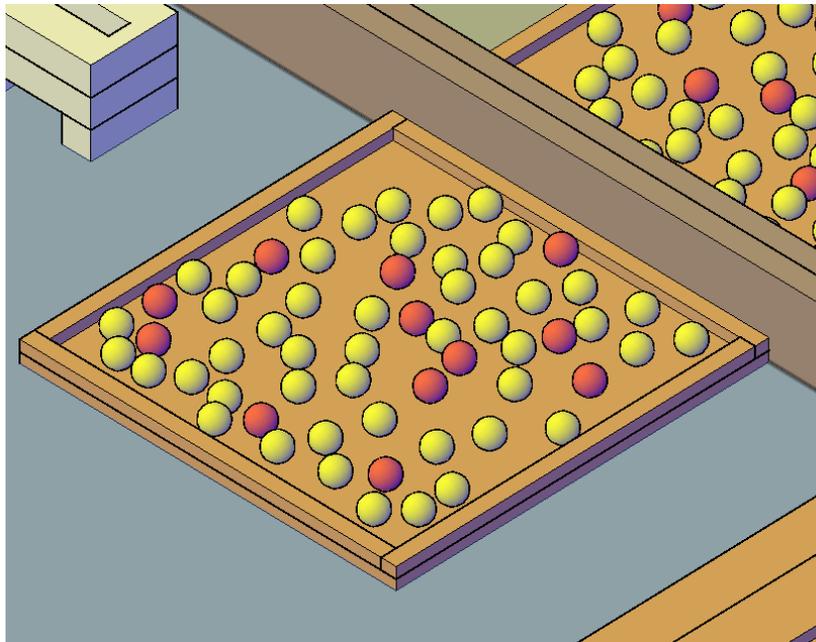


*Figure : Aire de l'opérateur*

- 4.6.1. Chaque opérateur ou éclaireur doit rester dans son aire de l'opérateur désignée.
- 4.6.2. Un seul opérateur peut occuper l'aire de l'opérateur.
- 4.6.3. Les aires de l'opérateur sont situées dans les coins extérieurs de l'aire de jeu.
- 4.6.4. Chaque équipe dispose de deux aires de l'opérateur désignées.
- 4.6.5. Aucun autre concurrent ou aucune autre concurrente n'est autorisé à s'approcher à moins de 6 pi de l'aire de jeu.
- 4.6.6. Pour obtenir plus de détails sur les dimensions, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».

## 5. Description détaillée des éléments du jeu

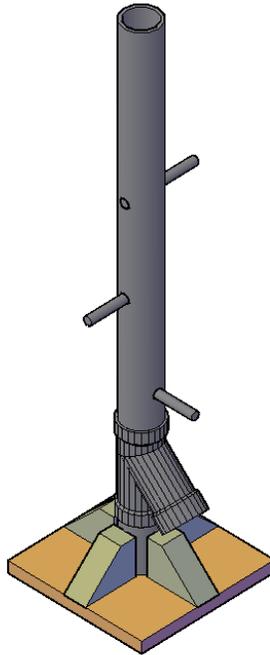
### 5.1. Boules de sève



*Figure : Éléments de sève*

- 5.1.1. Les « boules de sève » sont des balles de golf en mousse, d'un diamètre de 1,68 po.
- 5.1.2. Deux types de « boules de sève »
  - 5.1.2.1. Les « boules de sève » rouges représentent le « sirop d'érable ».
  - 5.1.2.2. Les « boules de sève » jaunes représentent des « éléments autres que du sirop d'érable » présents dans la sève.
- 5.1.3. Chaque aire de jeu contient 60 « boules de sève » :
  - 5.1.3.1. 12 « boules de sève » de sirop d'érable;
  - 5.1.3.2. 48 « boules de sève » constituées d'« éléments autres que du sirop d'érable ».
- 5.1.4. Au début de la partie, toutes les « boules de sève » sont à l'intérieur de l'« arbre », tel que cela est décrit dans la section ci-dessous.

## 5.2. Érables



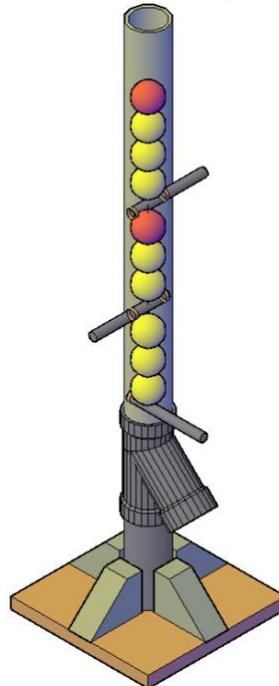
*Figure : Érable*

- 5.2.1. Chaque « érablière » compte 6 « érables ».
  - 5.2.1.1. Les « érables » changeront d'emplacement entre le tournoi à la ronde et le tournoi.
  - 5.2.1.2. Pour obtenir plus de détails sur les emplacements, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».
- 5.2.2. Éléments de construction des « érables »
  - 5.2.2.1. Une base en contreplaqué de  $\frac{3}{4}$  de po d'épaisseur, mesurant  $9\frac{3}{8}$  po x  $9\frac{3}{8}$  po.
  - 5.2.2.2. 4 supports, qui sont des pièces de bois 2 x 4 coupées à un angle de 45 degrés.
  - 5.2.2.3. Un tuyau ABS de 2 po de diamètre intérieur. Il comporte une pièce inférieure et une pièce supérieure.
  - 5.2.2.4. Un raccord femelle à 45 degrés en ABS de 2 po, appelé « distributeur ».
  - 5.2.2.5. 3 chevilles de bois de 5 po de long et de  $\frac{1}{2}$  pouce de diamètre, appelées « robinets ».
  - 5.2.2.6. Une pièce de bois de 2 x 2 coupée à un angle de 45 degrés qui sert de bloc dans le tuyau de base ABS.

- 5.2.2.7. Tous les détails de la construction des « érables » figurent à l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».
- 5.2.3. Deux types d'« érable »
  - 5.2.3.1. Le « petit érable » est constitué d'une base, formée d'un tuyau ABS de 4 po de long, et d'une partie supérieure, formée d'un tuyau ABS de 26 po de long.
  - 5.2.3.2. Le « grand érable » est constitué d'une base, formée d'un tuyau ABS de 6 po de long, et d'une partie supérieure, formée d'un tuyau ABS de 24 po de long.
  - 5.2.3.3. La différence entre les deux types d'arbres est seulement la hauteur du « distributeur ».
- 5.2.4. Chaque arbre comprend 3 « robinets ».
  - 5.2.4.1. Les « robinets » sont des chevilles d'un diamètre de  $\frac{1}{2}$  po et d'une longueur de 5 po.
  - 5.2.4.2. Les « trous de robinet » de l'« érable » ont un diamètre de  $\frac{5}{8}$  po et traversent directement le tuyau en son milieu.
  - 5.2.4.3. Le « robinet » inférieur est aligné sur le distributeur.
  - 5.2.4.4. Le « robinet » central forme un angle de 90 degrés avec le distributeur.
  - 5.2.4.5. Le « robinet » supérieur forme un angle de 90 degrés avec le distributeur et un angle de 180 degrés avec le « robinet » central.
  - 5.2.4.6. Emplacements des « trous de robinet »
    - 5.2.4.6.1. « Petit érable »
      - 5.2.4.6.1.1. Le « robinet » inférieur est situé à 3 po du bas de la partie supérieure du tuyau ABS (au centre du trou).
      - 5.2.4.6.1.2. Le « robinet » central est situé à 6 po au-dessus du trou du « robinet » inférieur (mesuré d'un centre à l'autre du trou).
      - 5.2.4.6.1.3. Le « robinet » supérieur est situé à 6 po au-dessus du trou du « robinet » central (mesuré d'un centre à l'autre du trou).
    - 5.2.4.6.2. « Grand érable »
      - 5.2.4.6.2.1. Le « robinet » inférieur est situé à 1 po du bas de la partie supérieure du tuyau ABS (au centre du trou).

- 5.2.4.6.2.2. Le « robinet » central est situé à 6 po au-dessus du trou du « robinet » inférieur (mesuré d'un centre à l'autre du trou).
- 5.2.4.6.2.3. Le « robinet » supérieur est situé à 6 po au-dessus du trou du « robinet » central (mesuré d'un centre à l'autre du trou).
- 5.2.4.6.3. Sur tous les arbres, les « robinets » se situent à la même hauteur par rapport à la surface de l'aire de jeu.
  - 5.2.4.6.3.1. Tous les « robinets supérieurs » se situent à la même hauteur par rapport à la surface de l'aire de jeu.
  - 5.2.4.6.3.2. Tous les « robinets centraux » se situent à la même hauteur par rapport à la surface de l'aire de jeu.
  - 5.2.4.6.3.3. Tous les « robinets supérieurs » se situent à la même hauteur par rapport à la surface de l'aire de jeu.
- 5.2.4.7. Au début de la partie, les « robinets » se présentent de la manière suivante : une extrémité de la cheville est installée au ras de la surface du tuyau ABS et l'autre extrémité dépasse de l'« érable ».
  - 5.2.4.7.1. L'extrémité du « robinet inférieur » est orientée dans le même sens que le distributeur.
  - 5.2.4.7.2. L'extrémité du « robinet central » est orientée vers la gauche de l'arbre (lorsqu'on regarde l'arbre du côté du distributeur).
  - 5.2.4.7.3. L'extrémité du « robinet supérieur » est orientée vers la droite de l'arbre (lorsqu'on regarde l'arbre du côté du distributeur).
- 5.2.4.8. Chaque « robinet » contient une quantité déterminée de « boules de sève ».
  - 5.2.4.8.1. La section du « robinet inférieur » contient 3 « boules de sève » jaunes.
  - 5.2.4.8.2. La section du « robinet central » contient 2 « boules de sève » jaunes et 1 « boule de sève » rouge, selon l'ordre suivant (de bas en haut) : jaune - jaune - rouge.

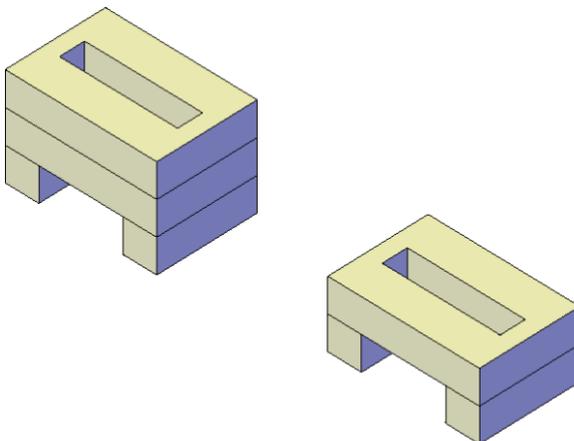
- 5.2.4.8.3. La section du « robinet supérieur » contient 3 « boules de sève » jaunes et 1 « boule de sève » rouge, selon l'ordre suivant (de bas en haut) : jaune - jaune - jaune - rouge.



*Figure : Érable (intérieur)*

- 5.2.4.9. En retirant un « robinet », les « boules de sève » descendent à l'intérieur de l'« érable »
- 5.2.4.9.1. En tirant le « robinet inférieur », les « boules de sève » sortent par le distributeur.
- 5.2.4.9.2. En tirant le « robinet central » ou le « robinet supérieur », les « boules de sève » descendent à l'intérieur de l'arbre et s'empilent sur les « boules de sève » présentes dans l'arbre.
- 5.2.4.9.2.1. Explication détaillée – Si le « robinet » inférieur n'a pas été retiré, lorsqu'on retire le « robinet » supérieur, les « boules de sève » descendent dans l'arbre et restent empilées dans la section du « robinet » inférieur.

### 5.3. Tas de neige

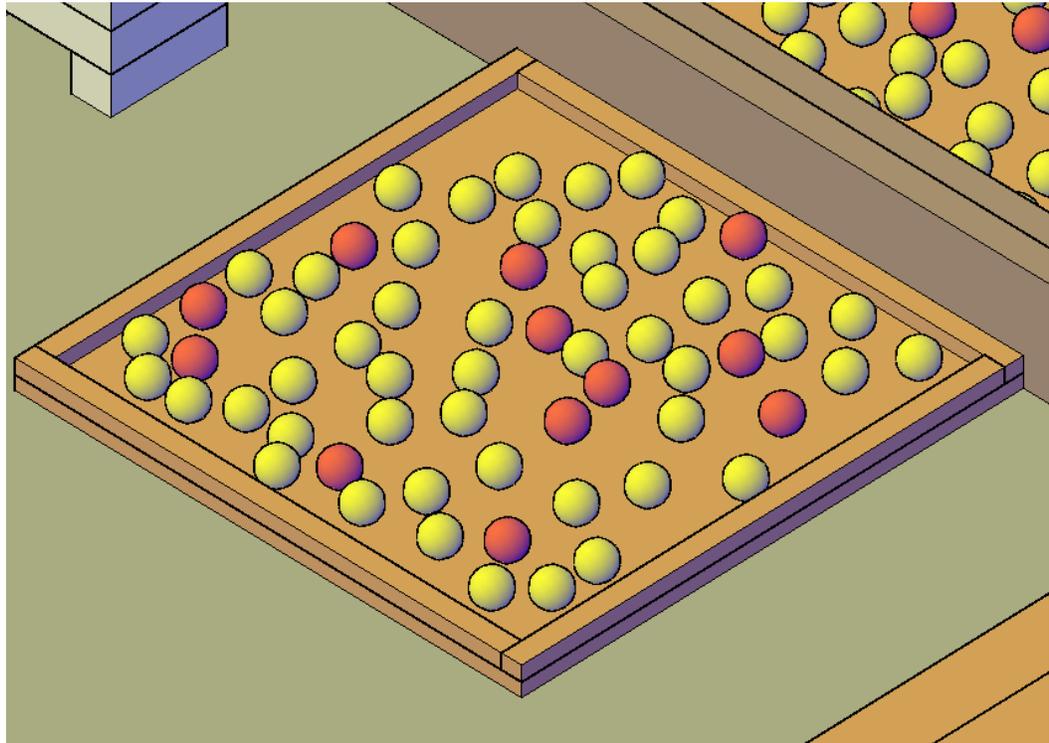


*Figure : tas de neige*

- 5.3.1. Le jeu compte 4 « tas de neige ».
- 5.3.2. Les « tas de neige » sont faits d'une mousse isolante rigide de deux pouces d'épaisseur et sont recouverts d'un ruban adhésif blanc.
- 5.3.3. Deux types de « tas de neige »
  - 5.3.3.1. Le « petit tas de neige » est constitué de deux couches de mousse isolante rigide.
    - 5.3.3.1.1. La couche inférieure est composée de deux éléments de 2 po de large et de 6 po de long, qui sont à 5 po l'un de l'autre.
    - 5.3.3.1.2. La couche supérieure est composée d'un seul élément, de 9 po de large et de 6 po de long.
    - 5.3.3.1.3. La couche supérieure comprend un trou rectangulaire en son centre de 1 po de large et 7 po de long.
    - 5.3.3.1.4. Pour obtenir plus de détails, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».
  - 5.3.3.2. Le « gros tas de neige » est constitué de trois couches de mousse isolante rigide.
    - 5.3.3.2.1. La couche inférieure est composée de deux éléments de 2 po de large et de 6 po de long, qui sont à 5 po l'un de l'autre.
    - 5.3.3.2.2. La couche centrale est composée d'un seul élément, de 9 po de large et de 6 po de long.

- 5.3.3.2.3. La couche supérieure est composée d'un seul élément, de 9 po de large et de 6 po de long.
- 5.3.3.2.4. La couche supérieure comprend un trou rectangulaire en son centre de 1 po de large et 7 po de long.
- 5.3.3.2.5. Pour obtenir plus de détails, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».
- 5.3.4. Au début de la partie, les « tas de neige » se trouvent aux emplacements désignés.
  - 5.3.4.1. 2 « tas de neige » sont dans l'« érablière ».
  - 5.3.4.2. 2 « tas de neige » sont dans la « zone de la cabane à sucre ».
  - 5.3.4.3. Pour obtenir plus de détails sur les emplacements, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».
  - 5.3.4.4. Les « tas de neige » sont installés à ces emplacements au début de toutes les parties.
- 5.3.5. Les « tas de neige » devront être déplacés de leur emplacement de départ à la « zone de la tire d'érable ».
  - 5.3.5.1. Pour être considéré comme étant « à l'intérieur de la zone de la tire d'érable », le « tas de neige » devra être entièrement à l'intérieur de cette zone, selon les plans verticaux définissant les limites de la « zone de la tire d'érable » (voir ci-dessus).
  - 5.3.5.2. Les « tas de neige » devront se trouver entièrement à l'intérieur de la « zone de la tire d'érable » pour que les boules de « sirop d'érable » déposées sur leur sommet forment la « tire d'érable » et qu'ils soient notés en conséquence.

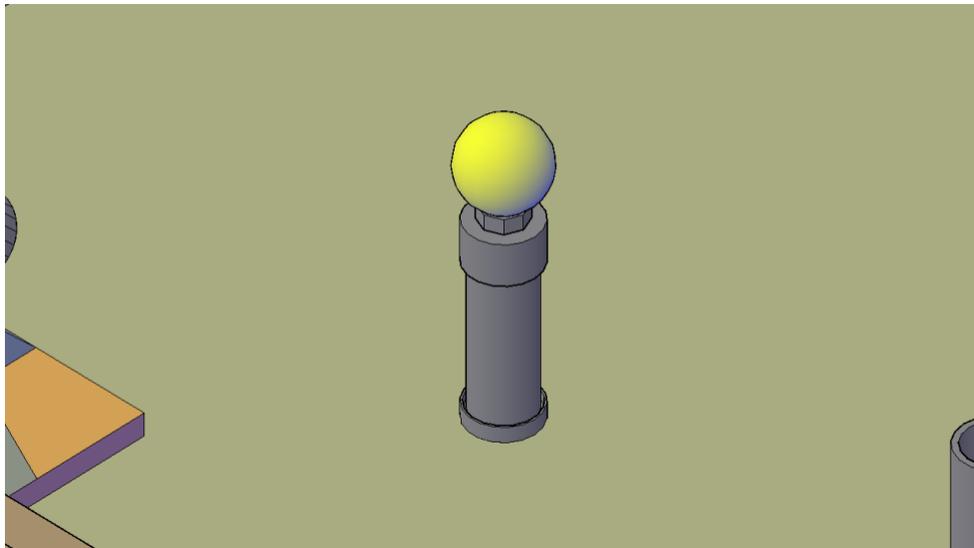
#### 5.4. Chaudière de la cabane à sucre



*Figure : Chaudière de la cabane à sucre*

- 5.4.1. Dans sa « zone de la cabane à sucre », chaque équipe a accès à une « chaudière de cabane à sucre ».
- 5.4.2. La « chaudière de la cabane à sucre » est faite d'un panneau de contreplaqué carré de 26 po de côté et de  $\frac{3}{4}$  po d'épaisseur en guise de base.
- 5.4.3. Sur la base, une bande de contreplaqué de 1 po de large délimite le périmètre extérieur de la « chaudière de la cabane à sucre ».
- 5.4.4. L'espace « intérieur » de la « chaudière de la cabane à sucre » est un carré de 24 po de côté.
- 5.4.5. Le « composant autonome » facultatif de l'équipe doit rester à l'intérieur de la « chaudière de la cabane à sucre » en permanence.
  - 5.4.5.1. Le « composant autonome » facultatif doit commencer la partie dans la « chaudière de la cabane à sucre ».
  - 5.4.5.2. Il est interdit au « composant autonome » facultatif de sortir de la « chaudière de la cabane à sucre ».

## 5.5. Jeunes arbres et rochers



*Figure : Jeune arbre*

- 5.5.1. Situés dans l'« érablière », 4 « jeunes arbres » et 4 « rochers » constituent des obstacles.
- 5.5.2. Composition de chaque « jeune arbre »
  - 5.5.2.1. Un tuyau ABS de 6 po de long et de 1,5 po de diamètre, fermé aux deux extrémités. Les capuchons utilisés sont indiqués dans la liste des pièces à la fin du présent document (avec les dimensions et les pièces de l'aire de jeu).
    - 5.5.2.1.1. Le capuchon supérieur n'est pas modifié.
    - 5.5.2.1.2. Le capuchon inférieur est coupé à une hauteur interne de  $\frac{1}{2}$  po.
  - 5.5.2.2. Un écrou hexagonal de 1 po est fixé au sommet du tuyau ABS, sur le capuchon. L'écrou hexagonal supporte une balle de tennis standard.
  - 5.5.2.3. Le capuchon formant la base du tuyau ABS est fixé à la surface de l'aire de jeu. Le tuyau ABS est inséré dans cette base, mais il peut en être détaché en cas de choc.
    - 5.5.2.3.1. Le fait de détacher le tuyau ABS de son capuchon de base sur l'aire de jeu à la suite d'un choc ne sera pas considéré comme un dommage causé à l'aire de jeu.
    - 5.5.2.3.2. Toute action d'un robot entraînant le détachement du capuchon de base de la surface de l'aire de jeu

pourra être considérée comme un dommage causé à l'aire de jeu et sera traitée en conséquence.

- 5.5.3. Chaque « rocher » est constitué du même capuchon de base que celui des « jeunes arbres ».
  - 5.5.3.1. Le capuchon est fixé à la surface l'aire de jeu.
    - 5.5.3.1.1. Toute action d'un robot entraînant le détachement du capuchon de la surface de l'aire de jeu pourra être considérée comme un dommage causé à l'aire de jeu et sera traitée en conséquence.
- 5.5.4. Les « jeunes arbres » et les « rochers » changeront de place entre le tournoi de ronde et le tournoi.
  - 5.5.4.1. Pour obtenir plus de détails, voir l'annexe A, « Dimensions de l'aire de jeu ».

## 5.6. Notes complémentaires

- 5.6.1. Les équipes n'ont à aucun moment le droit de franchir intentionnellement un des murs.
  - 5.6.1.1. Les équipes n'ont pas le droit de franchir la barrière centrale.
  - 5.6.1.2. Les équipes n'ont pas le droit de franchir les murs extérieurs.
  - 5.6.1.3. Les équipes n'ont pas le droit de franchir les murs intérieurs.
- 5.6.2. Les équipes n'ont à aucun moment le droit de faire passer intentionnellement des pièces de jeu par-dessus un mur.
- 5.6.3. Les pièces de jeu qui tombent à l'extérieur de l'aire de jeu ne font plus partie du jeu.
- 5.6.4. Si des pièces tombent dans l'aire de jeu de l'adversaire, elles resteront en jeu et pourront être utilisées par l'équipe adverse.
  - 5.6.4.1. Cette règle s'applique à toutes les pièces du jeu qui peuvent représenter des points.
  - 5.6.4.2. Si une pièce du jeu plus importante tombe dans l'aire de jeu de l'équipe adverse, elle pourra être retirée à la discrétion du juge ou du CTN.

## 6. Résumé du pointage du jeu de la tire d'érable

- 6.1. Les points seront attribués à la fin de chaque partie de 4 minutes.
  - 6.1.1. Les points seront attribués en fonction de l'emplacement des éléments à la fin de chaque partie.
- 6.2. Pointage des tas de neige

- 6.2.1. Chaque « tas de neige » déposé dans la « zone de la tire d'érable » représentera 2 points.
- 6.2.2. Pour que les points soient attribués, chaque « tas de neige » devra être entièrement situé dans la « zone de la tire d'érable ».
- 6.3. Pointage des boules de sève
  - 6.3.1. À la fin de la partie, chaque « boule de sève » se trouvant dans la « chaudière de la cabane à sucre » représentera 1 point.
    - 6.3.1.1. Cette règle concerne toutes les « boules de sève de sirop d'érable » et toutes les « boules de sève constituées d'éléments autres que du sirop d'érable ».
    - 6.3.1.2. L'intérieur de la « chaudière de la cabane à sucre » est défini comme étant à l'intérieur du carré de 24 po.
    - 6.3.1.3. Une « boule de sève » est considérée comme étant dans la zone de la « chaudière de la cabane à sucre » lorsqu'elle est entièrement à l'intérieur de cette zone, telle que définie par le plan vertical s'étendant vers le haut à partir de la barrière extérieure de la « chaudière de la cabane à sucre ».
  - 6.3.2. Chaque « boule de sève de sirop d'érable » déposée sur un « tas de neige » représentera 2 points.
    - 6.3.2.1. Si un « tas de neige » n'est pas entièrement situé dans la « zone de la tire d'érable », toutes les « boule de sève de sirop d'érable » déposées sur son sommet ne représenteront aucun point.
    - 6.3.2.2. L'expression « sur le sommet du tas de neige » signifie que la boule de sève est entièrement supportée par la couche supérieure du « tas de neige », c'est-à-dire dans la rainure ou sur la surface plate de la couche supérieure.
      - 6.3.2.2.1. Les boules qui roulent à l'expiration du temps de jeu seront prises en compte quel que soit l'endroit où elles s'immobilisent.
- 6.4. Pointage des jeunes arbres
  - 6.4.1. Les concurrents et les concurrentes se verront attribuer des points pour chaque « jeune arbre » resté intact.
  - 6.4.2. Chaque « jeune arbre » resté debout représentera un point.
    - 6.4.2.1. Un « jeune arbre » sera considéré comme étant debout si le tuyau ABS est toujours inséré dans le capuchon de base fixé à l'aire de jeu.

- 6.4.2.2. Il n'est pas nécessaire que le « jeune arbre » soit entièrement droit, tant qu'il se trouve encore inséré dans le capuchon de base et qu'il est soutenu par ce dernier.
- 6.4.2.3. Si le « jeune arbre » touche la surface de l'aire de jeu, il ne sera pas considéré comme un « jeune arbre » debout.
- 6.4.3. Chaque balle de tennis restant au sommet d'un « jeune arbre » représentera un point.
  - 6.4.3.1. La balle de tennis sera considérée comme étant au sommet d'un « jeune arbre » si elle est entièrement soutenue par ce dernier.
  - 6.4.3.2. Si la balle de tennis touche un autre élément, elle ne sera pas considérée comme étant soutenue par le « jeune arbre ».
  - 6.4.3.3. Les points relatifs aux « jeunes arbres » seront attribués à la fin de chaque partie.
- 6.4.4. Si un « jeune arbre » ou une balle de tennis est renversé au cours de la partie, il ou elle sera considéré comme étant renversé.
  - 6.4.4.1. Les concurrents et les concurrentes n'auront pas le droit de reconstruire ces « jeunes arbres ». Une fois renversés, ils ne représenteront aucun point.
- 6.5. Lieu de la fin de la partie
  - 6.5.1. Les équipes se verront attribuer 2 points si leurs robots télécommandés retournent à l'aire de départ.
    - 6.5.1.1. Pour recevoir ces points, les robots devront avoir quitté complètement l'aire de départ à un moment donné de la partie.
    - 6.5.1.2. Pour recevoir ces points, les robots doivent se trouver entièrement dans l'aire de départ à la fin de la partie.
      - 6.5.1.2.1. Cela signifie que, pour gagner ces points, les robots ne doivent pas briser le plan vertical du périmètre de l'aire de départ.
  - 6.5.2. À chaque partie, un point supplémentaire sera attribué à l'équipe qui aura accompli l'intégralité de la tâche et qui sera revenue dans l'aire de départ le plus rapidement possible.
    - 6.5.2.1. Une tâche entièrement accomplie signifie :
      - 6.5.2.1.1. Livraison de toutes les « boules de sève constituées d'éléments autres que du sirop d'érable » dans la « zone de la chaudière de la cabane à sucre »;

- 6.5.2.1.2. Livraison de tous les « tas de neige » dans la « zone de la tire d'érable »;
- 6.5.2.1.3. Livraison de toutes les « boules de sève de sirop d'érable » sur le sommet des « tas de neige » dans la « zone de la tire d'érable ».
- 6.5.2.1.4. Tous les « jeunes arbres » sont entièrement intacts.

## **7. Station de ravitaillement et accès à l'aire de jeu**

- 7.1. Les concurrents et les concurrentes DOIVENT porter des lunettes de sécurité lorsqu'ils effectuent des travaux de fabrication impliquant le retrait ou l'ajout de matériaux (meulage, découpage, soudage, etc.).
- 7.2. Seuls les concurrents et les concurrentes inscrits sont autorisés à pénétrer dans l'aire du concours.
- 7.3. Les enseignants ou les conseillers industriels désignés de l'équipe sont autorisés à se rendre dans la station de ravitaillement uniquement pour inspecter l'installation de la table de travail de l'équipe avant le début du tournoi.
  - 7.3.1. La présence des enseignants ou des conseillers industriels désignés de l'équipe est interdite dans l'aire de concours pendant le concours.
  - 7.3.2. Les enseignants ou les conseillers industriels désignés de l'équipe ne sont pas autorisés à manipuler des outils ou des pièces de robots.
  - 7.3.3. Les élèves doivent effectuer toutes les réparations et modifications sur leur robot.
- 7.4. Une station de ravitaillement est fournie aux élèves pour réparer ou améliorer leurs robots entre les parties.
  - 7.4.1. Dans la station de ravitaillements, les équipes ont accès à un espace de travail sur une table de projet standard. Selon le nombre d'équipes et l'espace disponible, les équipes pourraient être amenées à partager une table de 60 po x 30 po.
  - 7.4.2. Les équipes doivent disposer d'un support de robot de table, qui est spécialement conçu pour maintenir les roues du robot au-dessus du sol ou de la surface de la table, quelle que soit son orientation.
    - 7.4.2.1. Ce ou ces supports doivent maintenir en place chaque robot de façon sécuritaire et l'empêcher de se déplacer sur la table ou de chuter de celle-ci après une mise en marche volontaire ou accidentelle durant les réparations.

- 7.4.3. La station de ravitaillement d'une équipe ne doit comporter aucun danger.
  - 7.4.3.1. Cela signifie que :
    - 7.4.3.1.1. Les robots doivent rester sur leur support en permanence pendant l'installation ou le branchement d'une pile.
    - 7.4.3.1.2. La station de ravitaillement doit être propre, bien rangée et exempte de risque de trébuchement en permanence. Les rallonges et les barres d'alimentation doivent être fixées avec du ruban adhésif, des attaches de câbles ou du velcro, conformément aux normes de l'industrie (au moins une attache tous les 8 po, et une attache avant et après chaque courbure).
- 7.5. Les équipes DOIVENT apporter leurs robots, leurs outils et leurs fournitures dans l'aire de concours pendant la séance d'orientation. Les équipes n'ont PAS le droit de retirer leurs robots (ou toute pièce de leurs robots) de l'aire d concours pendant la nuit entre la journée d'orientation, le jour 1 du concours et le jour 2 du concours.
- 7.6. Les concurrents et les concurrents peuvent retirer leurs ordinateurs portatifs de l'aire de concours pendant la nuit.
- 7.7. Les concurrents et les concurrents n'ont pas le droit de se trouver dans l'aire du concours en dehors des heures de concours établies.
  - 7.7.1. Cela signifie avant le début de la journée du concours, après la fin de la journée du concours et pendant le déjeuner.
  - 7.7.2. Les concurrents et les concurrents n'ont pas le droit de se trouver dans l'aire du concours sans la présence de membres du CTN.

## 8. Restrictions relatives aux robots

- 8.1. Les robots doivent respecter ces consignes tout au long du concours.  
Toute équipe qui cesse de les respecter n'aura pas le droit de concourir et devra déclarer forfait pour toutes les parties prévues tant que le problème n'aura pas été réglé.
- 8.2. État des robots au début de la partie
  - 8.2.1. Au début de chaque partie, le volume total de tous les robots de l'équipe ne doit pas dépasser le volume total permis de 4 pieds cubes (6912 po<sup>3</sup>).
    - 8.2.1.1. Le volume total sera calculé en additionnant le volume total des robots télécommandés (dans leur position de départ) au volume total du robot autonome facultatif.
    - 8.2.1.2. Les robots de l'équipe peuvent occuper un plus grand volume une fois la partie commencée.
  - 8.2.2. Les robots doivent commencer la partie dans l'aire de départ désignée.
    - 8.2.2.1. Les robots télécommandés doivent commencer ensemble et être entièrement à l'intérieur de l'« aire de départ des robots télécommandés », tel que cela est décrit à la section 4.5.
    - 8.2.2.2. Le robot autonome facultatif peut commencer la partie dans l'« aire du robot autonome désignée », tel que cela est décrit à la section 4.5.
  - 8.2.3. Lorsque les robots sont mis sous tension avant le début de la partie, ils doivent demeurer en « état de veille », et les conditions suivantes doivent être respectées :
    - 8.2.3.1. Les robots doivent être stationnaires;
    - 8.2.3.2. Les robots ne doivent pas être en possession d'un élément du jeu.
  - 8.2.4. Tous les systèmes peuvent être ALLUMÉS.
  - 8.2.5. Les circuits pneumatiques peuvent être complètement chargés à 100 psi, et leurs compresseurs peuvent être mis SOUS TENSION.
- 8.3. Situation pendant la partie
  - 8.3.1. Les robots peuvent occuper un plus grand volume une fois la partie commencée.
  - 8.3.2. Tous les robots d'une équipe doivent rester dans leur aire de jeu désignée pendant toute la partie.
    - 8.3.2.1. Tous les robots doivent rester dans l'aire de jeu de l'équipe.

- 8.3.2.2. Tous les robots télécommandés peuvent accéder à n'importe quelle zone de l'aire exclusive de l'équipe (tout en respectant toutes les autres règles).
- 8.3.2.3. Le robot autonome facultatif de l'équipe doit rester dans l'« aire du robot autonome désignée » pendant toute la partie.
- 8.3.3. Toute stratégie visant à empêcher l'adversaire de jouer est interdite, car elle ne serait pas conforme à l'esprit sportif.
- 8.4. Le robot autonome facultatif de chaque équipe ne doit pas avoir d'interaction directe avec les concurrents et les concurrentes.
- 8.5. Tous les robots doivent satisfaire à toutes les exigences de sécurité énumérées ci-dessous.
  - 8.5.1. Tous les robots (télécommandés et autonomes) doivent pouvoir être mis hors service d'un seul geste.
    - 8.5.1.1. L'interrupteur coupe-circuit doit être facilement accessible.
    - 8.5.1.2. L'interrupteur coupe-circuit doit être solidement fixé.
    - 8.5.1.3. Les récepteurs de l'organe de commande du robot peuvent faire partie d'un circuit indépendant.
  - 8.5.2. Les sources d'alimentation des robots et les circuits doivent respecter les exigences ci-dessous.
    - 8.5.2.1. La puissance nominale continue maximale dans n'importe quelle partie du circuit électrique est de 240 W.
      - 8.5.2.1.1. Pour calculer la puissance d'un circuit donné, il faut utiliser la formule suivante : Puissance (watts) = tension (volts) x courant (ampères).
    - 8.5.2.2. Le voltage total de tout circuit électrique individuel ne doit pas dépasser 24 volts.
    - 8.5.2.3. Chaque circuit électrique individuel de la pile doit comprendre un fusible en série, un fusible réarmable ou un disjoncteur, ou être branché à un fusible particulier situé dans un porte-fusibles.
      - 8.5.2.3.1. Les systèmes équipés d'un fusible intégré satisferont l'exigence, à condition que :
        - 8.5.2.3.1.1. Il s'agit d'un système connu et documenté. Si le CTN ne connaît pas le système, il pourra demander à l'équipe de fournir de la documentation;
        - 8.5.2.3.1.2. Aucune modification n'a été apportée au système;

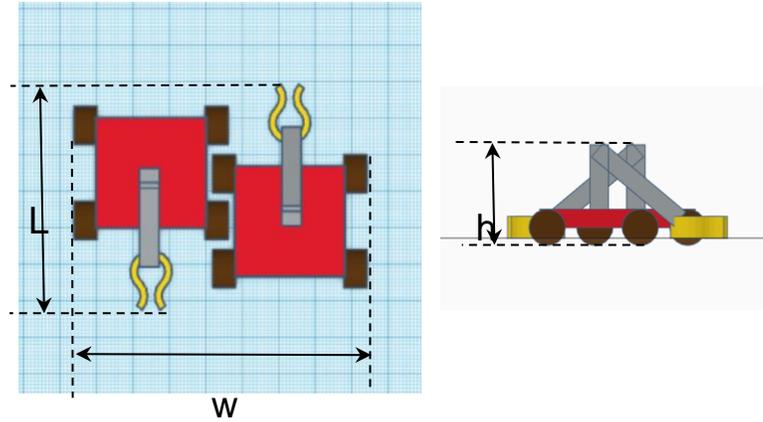
- 8.5.2.3.1.3. Il n'y a pas de circuits externes qui ne contiennent pas de fusible. Des fusibles appropriés sont nécessaires pour les circuits modifiés.
  
- 8.5.2.4. Les piles doivent satisfaire les exigences suivantes :
  - 8.5.2.4.1. Uniquement des blocs-piles de fabrication commerciale qui sont entièrement hermétiques;
  - 8.5.2.4.2. Les piles doivent être installées de façon sécuritaire sur le robot;
  - 8.5.2.4.3. Les piles montées en série possèdent toutes la même capacité nominale en ampères-heures (p. ex., 1500 mAh chacune), et les piles montées en parallèle ont chacune le même voltage (p. ex., 12 V chacune).
- 8.5.3. Les robots utilisant des sources d'énergie non électriques doivent satisfaire les exigences ci-dessous.
  - 8.5.3.1. Les systèmes pneumatiques sont autorisés s'ils suivent les restrictions suivantes :
    - 8.5.3.1.1. Les sources d'énergie pneumatiques (air ou autre) peuvent être déjà chargées à une pression maximale de 100 psi dans leurs réservoirs (cylindres) au début de chaque partie;
    - 8.5.3.1.2. Les systèmes pneumatiques fabriqués ou modifiés par l'équipe sont INTERDITS;
    - 8.5.3.1.3. Tous les réservoirs sous pression des robots doivent être munis d'un manomètre, indiquant la pression emmagasinée, et d'une soupape de sécurité en cas de surpression;
    - 8.5.3.1.4. Les réservoirs sous pression, les manomètres et les systèmes de commande doivent être protégés en cas de collision ou de projection d'objets;
    - 8.5.3.1.5. La pression emmagasinée dans le réservoir ne doit jamais dépasser 100 psi.
  - 8.5.3.2. Au début de chaque partie, les sources d'énergie basées sur une tension (élastiques, ressorts ou autre) peuvent être en position détendue (repos) ou tendue (compression ou tension maximale).
- 8.5.4. Les dispositifs suivants sont interdits :

- 8.5.4.1. Toute matière explosive (éther, poudre noire, acétylène, etc.) est interdite;
  - 8.5.4.2. Les dispositifs à laser sont interdits;
  - 8.5.4.3. Les systèmes à fluide hydraulique sont interdits.
- 8.6. Les équipes doivent utiliser un organe de commande de robot approprié.
- 8.6.1. Il est recommandé (non exigé) à toutes les équipes de se servir de systèmes à radiocommande de 2,4 GHz exempts de cristal sur les robots télécommandés.
  - 8.6.2. Les équipes peuvent utiliser un nombre illimité de canaux, mais seulement deux robots télécommandés distincts.
    - 8.6.2.1. Les équipes doivent assumer l'entière responsabilité en cas d'interférence dans leurs systèmes de communication qui rendrait un ou les robots inutilisables.
  - 8.6.3. Les robots ne doivent pas transmettre de l'information audiovisuelle à un dispositif externe (p. ex., une caméra qui transmet des images en temps réel à un ordinateur installé près de l'opérateur).

## **9. Inspection**

- 9.1. Avant de participer au tournoi, tous les robots doivent subir une inspection qui permet de s'assurer qu'ils respectent les consignes en matière de sécurité et de conception.
  - 9.1.1. Si des modifications sont apportées à un robot pendant la compétition, les robots pourraient être soumis à une inspection de conformité supplémentaire avant d'être autorisés à participer à une partie.
  - 9.1.2. Tous les robots doivent être inspectés, y compris les robots télécommandés et les robots autonomes de l'équipe.
- 9.2. L'inspection a pour but de s'assurer que les équipes et tous les robots respectent les règles et les restrictions décrites dans le présent document.
- 9.3. Les robots des équipes seront mesurés pour vérifier le volume total combiné.
  - 9.3.1. Tous les robots seront mesurés dans leur position de départ.
    - 9.3.1.1. Les robots télécommandés doivent commencer ensemble; ils seront mesurés ensemble.
    - 9.3.1.2. Le robot autonome facultatif sera mesuré séparément dans sa position de départ.

- 9.3.2. Le volume des robots sera calculé en fonction de la longueur, de la largeur et de la hauteur maximales des robots, selon la formule suivante :  $V = LLH$



*Figure : Mesure du volume*

- 9.4. Les équipes devront montrer l'utilisation de leurs robots dans le cadre de l'inspection.
  - 9.4.1. L'équipe doit montrer le fonctionnement de ses robots pour prendre part à une partie.
  - 9.4.2. L'équipe doit montrer que tous ses robots respectent entièrement les règles du jeu, telles qu'elles sont décrites dans le présent document.
    - 9.4.2.1. Si un document de clarification devait être rédigé, il serait considéré comme faisant partie du présent document.
- 9.5. Toutes les équipes et tous les robots doivent respecter les règles de sécurité.
  - 9.5.1. Tous les robots doivent posséder un schéma de circuit.
    - 9.5.1.1. Des exemples acceptables de schéma de circuit sont présentés en annexe.
  - 9.5.2. Tous les robots doivent être équipés d'un dispositif permettant de les mettre hors service d'un seul geste. Dans le cadre du présent document, ce dispositif est appelée un « interrupteur coupe-circuit ».
    - 9.5.2.1. L'« interrupteur coupe-circuit » doit être facilement accessible.
    - 9.5.2.2. Les robots doivent pouvoir être mis hors service en toute sécurité, sans faire courir un risque à quiconque.
  - 9.5.3. Toutes les équipes doivent disposer d'une fiche de données de sécurité (matériellement disponible) pour tous les éléments chimiques.
    - 9.5.3.1. Cette règle concerne toutes les piles, ainsi que tout autre élément à base de produit chimique.
  - 9.5.4. Toutes les piles doivent être en bon état de fonctionnement.
    - 9.5.4.1. Les piles doivent être uniquement des blocs-piles de fabrication commerciale qui sont entièrement hermétiques.
    - 9.5.4.2. Les piles doivent être solidement fixées.
      - 9.5.4.2.1. Solidement fixées signifie qu'elles ne peuvent pas se détacher du robot dans le cadre d'une partie normale.
    - 9.5.4.3. Les piles montées en série possèdent toutes la même capacité nominale en ampères-heures.
    - 9.5.4.4. Les piles montées en parallèle ont chacune le même voltage.
  - 9.5.5. Toutes les équipes doivent disposer d'un support de table pour leurs robots.

- 9.5.5.1. Ce ou ces supports doivent pouvoir maintenir en place chaque robot de façon sécuritaire et l'empêcher de se déplacer sur la table ou de chuter de celle-ci après une mise en marche volontaire ou accidentelle durant les réparations.
- 9.5.6. Tous les robots seront inspectés pour s'assurer que leurs pièces sont des pièces autorisées.
  - 9.5.6.1. Si une pièce non autorisée est repérée, l'équipe devra la retirer avant de pouvoir participer au concours.
- 9.5.7. La puissance nominale continue maximale dans n'importe quelle partie du circuit électrique est de 240 W. Elle sera limitée par le choix du voltage et du fusible. La puissance est calculée avec la formule suivante : Puissance = Tension x Courant
  - 9.5.7.1. Le voltage total de tout circuit électrique individuel ne doit pas dépasser 24 volts.
  - 9.5.7.2. Chaque circuit électrique individuel de la pile doit comprendre un fusible en série, un fusible réarmable ou un disjoncteur, ou être branché à un fusible particulier situé dans un porte-fusibles.
    - 9.5.7.2.1. Les fusibles ou les disjoncteurs servent à protéger les élèves et l'équipement qui fait partie des circuits électriques.
    - 9.5.7.2.2. Les systèmes équipés d'un fusible intégré satisferont l'exigence à condition que :
      - 9.5.7.2.2.1. Il s'agit d'un système connu et documenté. Si le CTN ne connaît pas le système, il pourra demander à l'équipe de fournir de la documentation;
      - 9.5.7.2.2.2. Aucune modification n'a été apportée au système;
      - 9.5.7.2.2.3. Il n'y a pas de circuits externes qui ne contiennent pas de fusible.
- 9.5.8. Les équipes qui utilisent des systèmes sous pression doivent s'assurer que :
  - 9.5.8.1. Aucun système de pression d'air fabriqué ou modifié par une équipe n'est utilisé;
  - 9.5.8.2. Seuls des réservoirs de pression (cylindres) de fabrication commerciale sont utilisés;

- 9.5.8.3. La pression dans les réservoirs ne dépasse pas 100 psi;
- 9.5.8.4. Les systèmes sont équipés d'une soupape de sécurité en cas de surpression;
- 9.5.8.5. Les réservoirs sous pression, les manomètres et les commandes connexes sont protégés en cas de collision.
- 9.5.8.6. Un schéma du circuit du système de pression est fourni.
- 9.5.9. Tous les membres de chaque équipe doivent être équipés d'une protection oculaire.
- 9.5.10. Tous les membres de chaque équipe doivent porter une protection oculaire lorsqu'ils effectuent des travaux sur leurs robots.
- 9.5.11. La station de ravitaillement de chaque équipe doit être gardée en ordre et exempte de dangers.

## **10. Aperçu de l'épreuve des robots autonomes**

- 10.1. Les équipes recevront gratuitement une trousse par l'intermédiaire de leur bureau provincial ou territorial.
- 10.2. Le châssis du robot autonome désigné (voir annexe D) peut être préconstruit.
  - 10.2.1. Tous les autres composants autonomes doivent être démontés au début du jour 1 du concours.
  - 10.2.2. Les équipes peuvent choisir de ne pas utiliser le châssis du robot autonome désigné. Toutefois, le seul châssis autorisé à être préconstruit est le châssis du robot autonome désigné, tel qu'il a été choisi et approuvé par le CTN.
- 10.3. Une description de toutes les pièces fournies pour le concours sera affichée sur le site Web de Skills/Compétences Canada.
- 10.4. Les équipes feront évoluer leurs robots dans un espace de l'aire du concours qui sera à déterminer.
- 10.5. Durant la séance d'orientation, les équipes connaîtront les tâches que devront accomplir les robots qu'elles auront construits sur place.
  - 10.5.1. À ce moment-là, les équipes seront également informées du système de notation du défi des robots autonomes.
- 10.6. Les tâches suggérées ci-dessous correspondent aux principaux mouvements individuels que devront accomplir les robots :
  - 10.6.1. Longer le mur constituant le périmètre;
  - 10.6.2. Circuler dans un labyrinthe;
  - 10.6.3. Contourner des obstacles;

- 10.6.4. Suivre une ligne de ruban adhésif de couleur sur le sol;
- 10.6.5. Trouver et toucher un objet;
- 10.6.6. Ramasser un petit objet et le transporter à un autre emplacement.
- 10.7. Les concurrents et les concurrentes DOIVENT être conscients que les tâches énumérées ci-dessus sont SEULEMENT des exemples : il ne s'agit pas d'une liste finale ou complète des tâches qui seront assignées aux robots.
- 10.8. Les équipes doivent bien connaître les capacités en termes de rendement de TOUTES les pièces fournies dans la trousse et savoir utiliser n'importe laquelle d'entre elles efficacement.
- 10.9. Les équipes doivent être prêtes à passer du niveau initial, comportant une seule tâche, aux niveaux supérieurs, comptant plusieurs tâches, ce qui constituera le point culminant du concours.
- 10.10. Équipement pour les robots autonomes construits sur place
  - 10.10.1. Les équipes devront construire leur robot autonome en utilisant SEULEMENT les pièces de la trousse fournie.
  - 10.10.2. Si une pièce ne se trouve pas dans la trousse fournie, cela signifie qu'elle ne doit pas être installée sur le robot autonome.
  - 10.10.3. Exceptions concernant l'équipement et le matériel autres que les pièces fournies
    - 10.10.3.1. Ordinateur ou ordinateur portable, souris, clavier, rallonge électrique, câble USB, pilotes de logiciels (drivers)
    - 10.10.3.2. Exemple de code, interface IDE Arduino ou programme semblable
    - 10.10.3.3. Ruban à mesurer, clés Allen, petite clé à molette ou pinces
    - 10.10.3.4. Papier, stylo, crayon et calculatrice, pour noter les mesures
    - 10.10.3.5. Pièces de rechange de pièces d'origine, p. ex. des attaches de câbles
    - 10.10.3.6. Petits et grands contenants de stockage
- 10.11. Les équipes disposeront de périodes pendant lesquelles elles auront un accès partagé aux divers espaces de concours des robots autonomes pour effectuer des activités de préparation en fonction des tâches prévues.
- 10.12. En ce qui concerne les tâches des robots autonomes, les équipes auront droit à un certain nombre de tentatives notées selon le temps disponible. Le nombre de tentatives sera déterminé au début du concours.
- 10.13. Les tentatives notées seront effectuées à la demande des équipes. Les équipes auront toutefois l'obligation de terminer TOUTES les activités de préparation des robots autonomes avant la fin de l'intervalle de temps qui

aura été annoncé au début du concours. Par exemple, toutes les activités de préparation doivent être terminées à 15 h 45 le deuxième jour du concours.

## 11. Système d'attribution des médailles

- 11.1. Les médailles seront attribuées en fonction de la note obtenue à l'issue du jeu des robots télécommandés (tournoi à la ronde et tournoi éliminatoire), pour les tâches du robot autonome et pour la sécurité.
- 11.2. La note globale sera obtenue en additionnant les points gagnés dans chaque section du concours.
- 11.2.1. Les points gagnés lors du tournoi à la ronde des robots télécommandés seront attribués en fonction de la place au classement général de ce tournoi.
- 11.2.1.1. Les points obtenus au tournoi à la ronde seront attribués de la manière suivante :

Place	1 <sup>e</sup> <sub>r</sub>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	8 <sup>e</sup>	9 <sup>e</sup>	10 <sup>e</sup>	11 <sup>e</sup>	12 <sup>e</sup>	13 <sup>e</sup>
Points	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5

- 11.2.2. Les points obtenus au tournoi éliminatoire des robots télécommandés seront attribués en fonction du classement final du tournoi.
- 11.2.2.1. Les points obtenus au tournoi éliminatoire des robots télécommandés seront attribués de la manière suivante :

Place	1 <sup>e</sup> <sub>r</sub>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	8 <sup>e</sup>	9 <sup>e</sup>	10 <sup>e</sup>	11 <sup>e</sup>	12 <sup>e</sup>	13 <sup>e</sup>
Points	30	27	24	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3

- 11.2.3. Les points issus des tâches des robots autonomes seront attribués en fonction des tâches.
- 11.2.4. Les points relatifs à la sécurité seront attribués selon les critères de sécurité indiqués à l'annexe E.

- 11.3. La note globale sera composée de la manière suivante : 59 % pour la performance des robots télécommandés; 39 % pour la performance du robot autonome (tâches); 2 % pour le respect des mesures de sécurité.
- 11.4. Les médailles seront attribuées en fonction de la note globale des équipes. La médaille d'or sera décernée à l'équipe ayant obtenu la note globale la plus élevée, la médaille d'argent à celle ayant obtenu la note globale la plus élevée suivante et la médaille de bronze à l'équipe ayant obtenu la note la plus élevée suivant celle de la médaille d'argent.
  - 11.4.1. En cas d'égalité dans les notes globales des équipes, la médaille sera attribuée à l'équipe ayant obtenu la note la plus élevée pour les tâches du robot autonome.



LECTURE



RÉSOLUTION DE PROBLÈMES



COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

## **Annexe A : Dimensions et détails de l'aire de jeu**

Document distinct affiché sur notre site Web.

## **Annexe B : Fiche de notation du jeu principal des robots télécommandés**

Document distinct affiché sur notre site Web.

## **Annexe C : Exemples de schéma de circuit**

Document distinct affiché sur notre site Web.

## **Annexe D : Châssis approuvé pour le défi des robots autonomes préconstruits facultatifs**

Document distinct affiché sur notre site Web.

## **Annexe E : Critères de sécurité et fiche de notation pour l'évaluation**

Document distinct affiché sur notre site Web.

## **Annexe F : Fiche d'inspection**

Document distinct affiché sur notre site Web.