

# RÈGLEMENTS GÉNÉRAUX



WORLD ROBOT OLYMPIAD™

VERSION: 15 JANVIER 2024 - Traduit par Robotique Zone01 pour le Canada

## ROBO SPORTS

LES ÉQUIPES  
COMPÉTITIONNENT  
AVEC 2 ROBOTS

CATÉGORIE D'ÂGES:  
11-19

# WRO® 2024

## DOUBLE TENNIS

WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNER



## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| 1. Information générale.....  | 3  |
| 2. Définition des équipes et groupes d'âges .....                       | 4  |
| 3. Responsabilité et travail d'équipe.....                              | 4  |
| 4. Documents et hiérarchie des règlements .....                         | 5  |
| 5. WRO Double Tennis – Description du défi et de la surface de jeu..... | 6  |
| 6. WRO Double Tennis – Règlements spécifiques.....                      | 8  |
| 7. WRO Double Tennis – Pointage.....                                    | 14 |
| 8. Matériel et réglementation des robots .....                          | 16 |
| 9. Surface de jeu et équipement.....                                    | 17 |
| 10. Idées de simplification.....  | 19 |
| 11. Glossaire .....   | 20 |
| 12. Annexe – Tableau de cas décisifs.....                               | 21 |

## Mises à jour des règles générales de 2023 à 2024

Les modifications importantes et les ajouts aux règles sont indiqués en **jaune** et en **bleu**. En raison des nombreux changements apportés aux règles, aucune liste n'est incluse. Les deux changements les plus importants sont les suivants :

- L'introduction de deux balles violettes, qui sont comptées comme des balles -2 dans le décompte des points.
- Ouverture de la compétition aux contrôleurs Arduino et aux éléments de construction non-LEGO.

De plus, veuillez noter qu'au cours de la saison, il peut y avoir des clarifications ou des ajouts aux règlements, qui peuvent être trouvés dans la section officielle WRO Questions & Réponses du site Web WRO. Les réponses sont complémentaires aux règlements.

Vous pouvez trouver les questions et réponses du WRO 2024 sur cette page :

<https://wro-association.org/competition/questions-answers/>

### **IMPORTANT: Utilisation de ce document dans les compétitions nationales**

Les règlements de ce document sont utilisés lors des compétitions internationales.

Ce document est destiné à toutes les compétitions WRO dans le monde, mais pour les compétitions nationales, l'organisateur national WRO a le droit d'adapter ces règlements en fonction des circonstances locales. Toutes les équipes participant à une compétition nationale WRO doivent utiliser les règlements généraux fournies par leur organisateur national.

## 1. Information générale

### Introduction

Dans la catégorie WRO RoboSports, les équipes conçoivent des robots qui entrent en compétition avec les robots d'une autre équipe.

Lors d'un match, deux équipes disposent chacune de deux robots sur la surface de jeu. Les robots sont programmés pour jouer au Double Tennis de manière autonome et collaborer entre eux dans la mesure du possible. Le sport pratiqué par les robots change tous les 4 à 5 ans.

### Domaines d'action

Chaque catégorie de la WRO met l'accent sur l'apprentissage avec les robots. Lors du Double Tennis, les étudiants se concentreront sur les domaines suivants :

- Compétences de programmation plus avancées (répétition d'algorithmes pour un bon déroulement du jeu).
- Communication entre les robots et planification d'actions collaboratives.
- Orientation du robot sur la surface de jeu dans un environnement avec d'autres robots qui se déplacent.
- Compétences générales en ingénierie (construction de robots capables de pousser/tirer sur des objets de certaines tailles) et cinématique avancée (robots omnidirectionnels).
- Application de l'imagerie à l'aide de caméras et de capteurs
- Changement de stratégie et de tactique en fonction du comportement du robot de l'adversaire.
- Travail d'équipe, communication, résolution de problèmes, créativité.

### L'apprentissage est le plus important

La WRO veut inspirer les étudiants du monde entier dans les matières liées aux STEM et nous voulons que les étudiants développent leurs compétences par le biais d'un apprentissage ludique dans nos compétitions. C'est pourquoi les aspects suivants sont essentiels à toutes nos catégories :

- ❖ Les enseignants, les parents ou d'autres adultes peuvent aider, guider et inspirer l'équipe, mais ils ne sont pas autorisés à construire ou à coder/programmer le robot.
- ❖ Les équipes, les entraîneurs et les juges acceptent les principes directeurs et le code d'éthique de la WRO afin de garantir une compétition équitable et enrichissante pour tous.
- ❖ Le jour de la compétition, il revient aux équipes, aux entraîneurs et aux juges d'organiser ensemble un événement amusant et équitable.

Plus d'information concernant le code d'éthique de la WRO se trouve ici : [link.wro-association.org/Ethics-Code](http://link.wro-association.org/Ethics-Code).

## 2. Définition des équipes et groupes d'âges

- 2.1. Une équipe se compose de 2 ou 3 étudiants.
- 2.2. Une équipe est guidée par un coach.
- 2.3. 1 membre de l'équipe et 1 coach ne sont pas considérés comme une équipe et ne peuvent pas participer.
  - 2.3.1. Une équipe ne peut participer qu'à une seule des catégories de la WRO au cours d'une saison.
- 2.4. Un élève ne peut participer qu'à une seule équipe.
- 2.5. L'âge minimum d'un coach lors d'une compétition internationale est de 18 ans.
- 2.6. Les coaches peuvent travailler avec plus d'une équipe.
- 2.7. Le groupe d'âge pour cette catégorie est défini comme les étudiants âgés de 11 à 19 ans. (Pour la saison 2024 : années de naissance 2005-2013)
- 2.8. L'âge maximum indiqué correspond à l'âge que le participant atteint au cours de l'année civile de la compétition, et **non** à son âge le jour de la compétition.

## 3. Responsabilité et travail d'équipe

- 3.1. Une équipe doit faire preuve de fair-play et de respect envers les équipes, les coaches, les juges et les organisateurs de la compétition. En participant à la WRO, les équipes et les coaches acceptent les principes directeurs de la WRO, qui peuvent être consultés à l'adresse suivante : [link.wro-association.org/Ethics-Code](http://link.wro-association.org/Ethics-Code).
- 3.2. Chaque équipe et chaque coach doivent signer le code d'éthique de la WRO. L'organisateur de la compétition définira les modalités de collecte et de signature du code d'éthique.
- 3.3. La construction et la programmation du robot ne peuvent être effectuées que par l'équipe. La tâche du coach est de les accompagner, de les aider pour les questions d'organisation et de logistique et de soutenir l'équipe en cas de questions ou de problèmes. Le coach ne peut pas être impliqué dans la construction et la programmation du robot. Ceci s'applique aussi bien au jour de la compétition qu'à la préparation.
- 3.4. Une équipe n'est pas autorisée à communiquer de quelque manière que ce soit avec des personnes situées en dehors de l'aire de compétition pendant le déroulement de la compétition. Si une communication est nécessaire, elle doit demander la permission à un juge qui peut autoriser les membres de l'équipe à communiquer avec d'autres personnes, sous la supervision d'un juge.
- 3.5. Les membres de l'équipe ne sont pas autorisés à apporter et à utiliser des téléphones portables ou tout autre appareil de communication dans l'aire de compétition.
- 3.6. Toutes les instructions données au robot pendant un match ne peuvent l'être que sous la forme du programme. Aucune donnée ne peut être introduite par l'interaction d'un membre de l'équipe, d'un coach ou d'une personne extérieure à la compétition avec les parties physiques, les capteurs ou d'autres composants électroniques du robot.
- 3.7. Il est interdit de détruire ou d'altérer les surfaces de jeu/tables de compétition, le matériel ou les robots des autres équipes.
- 3.8. Il est interdit d'utiliser une solution (matériel et/ou logiciel) qui est (a.) identique ou trop

similaire à des solutions vendues ou affichées en ligne ou (b.) identique ou trop similaire à une autre solution de la compétition et qui n'est manifestement pas le fruit du travail de l'équipe. Cela inclut les solutions d'équipes de la même institution et/ou du même pays.

- 3.9. En cas de soupçon concernant les règles 3.3 et 3.8, l'équipe fera l'objet d'une enquête et toutes les conséquences mentionnées au point 3.10 peuvent s'appliquer. Le cas échéant, la règle 3.10.3 peut être utilisée pour empêcher l'équipe faisant l'objet de l'enquête de passer à l'étape suivante de la compétition, même si l'équipe gagnait l'étape de la compétition où la violation potentielle des règles a été identifiée.
- 3.10. Si l'une des règles mentionnées dans le présent document est enfreinte ou violée, les juges peuvent décider d'une ou de plusieurs des conséquences suivantes. Avant qu'une décision ne soit prise, une équipe ou des membres individuels de l'équipe peuvent être interrogés afin d'en savoir plus sur l'éventuelle violation des règles. L'entretien peut comprendre des questions sur le robot ou le programme.
  - 3.10.1. Une équipe peut ne pas être autorisée à participer à un match et perdre par 8:-4.
  - 3.10.2. Une équipe à qui on refuse la participation à un match obtient 0 point, et l'équipe adverse obtient 3 points.
  - 3.10.3. Une équipe peut être disqualifiée complètement de la compétition.

## 4. Documents et hiérarchie des règlements

- 4.1. Chaque année, la WRO publie une nouvelle version des règlements généraux pour cette catégorie, y compris la description du Double Tennis. Ces règlements constituent la base de toutes les compétitions internationales de la WRO.
- 4.2. Au cours d'une saison, la WRO peut publier des questions et réponses (Q&A) supplémentaires qui peuvent clarifier, étendre ou redéfinir des règlements dans les documents de jeu et de règlements généraux. Les équipes doivent lire ces questions et réponses avant la compétition.
- 4.3. Le document de règlements généraux et les questions-réponses peuvent être différents dans un pays en raison d'adaptations locales effectuées par l'organisateur national. Les équipes doivent s'informer des règlements applicables dans leur pays. Pour toute compétition internationale, seules les informations publiées par la WRO sont pertinentes. Les équipes qui se sont qualifiées pour une compétition internationale WRO doivent s'informer des éventuelles différences par rapport aux règlements locaux.
- 4.4. Le jour de la compétition, la hiérarchie des règles suivante s'applique :
  - 4.4.1. Le document de règlements généraux constitue la base des règlements de cette catégorie.
  - 4.4.2. Les questions et réponses (Q&A) peuvent remplacer les règlements généraux.
  - 4.4.3. Le juge du jour de la compétition a le dernier mot dans toute décision.

## 5. WRO Double Tennis – Description du défi et de la surface de jeu

Chaque match du défi est destiné à deux équipes d'étudiants. Chaque équipe d'étudiants prépare deux robots. Les deux robots opèrent sur la même moitié de la surface de jeu et leur objectif est de collaborer à une tâche commune : pousser toutes les balles orange de leur moitié vers celle de l'autre équipe.

Au départ, chaque moitié de la surface de jeu contient 4 balles orange et 1 balle violette. Au cours du match, les balles orange seront poussées d'une moitié à l'autre. En plus de pousser leurs balles orange initiales, les robots de l'équipe doivent constamment trouver de nouvelles balles orange envoyées depuis l'autre moitié par les robots de l'équipe adverse. Dès qu'ils trouvent ces balles, les robots doivent planifier et exécuter des mouvements pour repousser ces balles orange. La balle violette, quant à elle, doit rester dans sa propre moitié de la surface de jeu. Les balles orange sont comptées comme 1 et les balles violettes comme -2, et l'équipe qui a le plus petit nombre à la fin gagne le match.

Un match dure au maximum 2 minutes et à la fin du match, le vainqueur est déterminé par le nombre de balles orange et violettes sur chaque moitié de la surface de jeu.

Les juges jouent un rôle plus actif dans ce défi, car ils doivent prendre action selon certaines situations pendant le match. Cela fait partie de la pratique d'un sport.

Le graphique suivant montre la surface de jeu avec les objets du jeu.

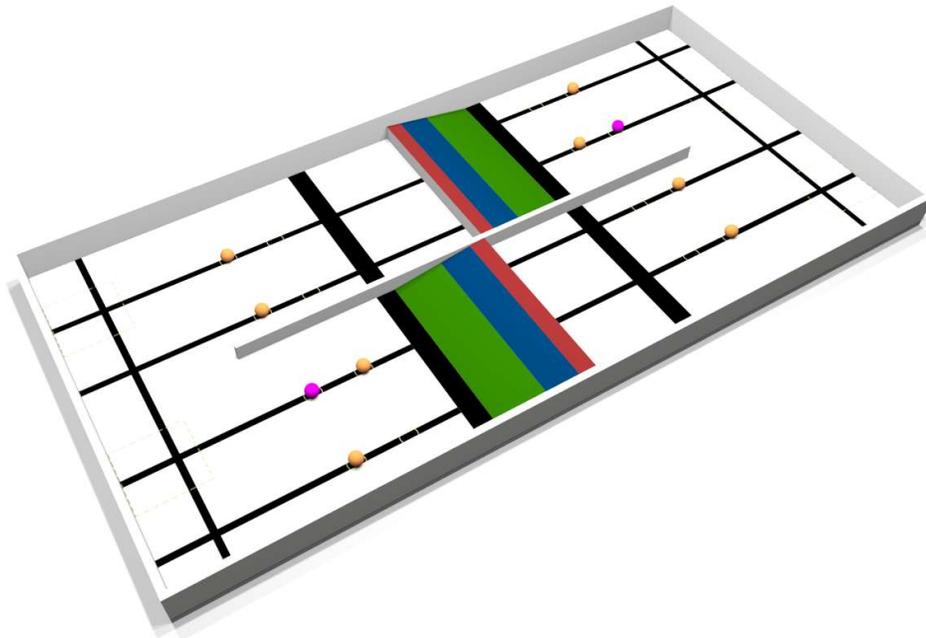


Figure 1. Surface de jeu détaillée

La surface de jeu se compose de deux moitiés. Chaque moitié contient une rampe. Une barrière sépare chaque moitié.

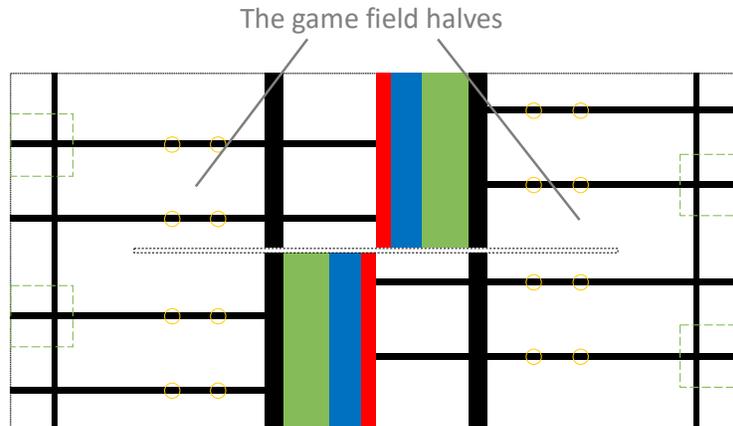


Figure 2a. Les deux moitiés de la surface de jeu.

Il y a huit positions pour les balles sur chaque moitié : deux positions aléatoires pour les balles sur chaque ligne noire. Deux intersections des lignes noires sont utilisées comme positions de départ des robots.

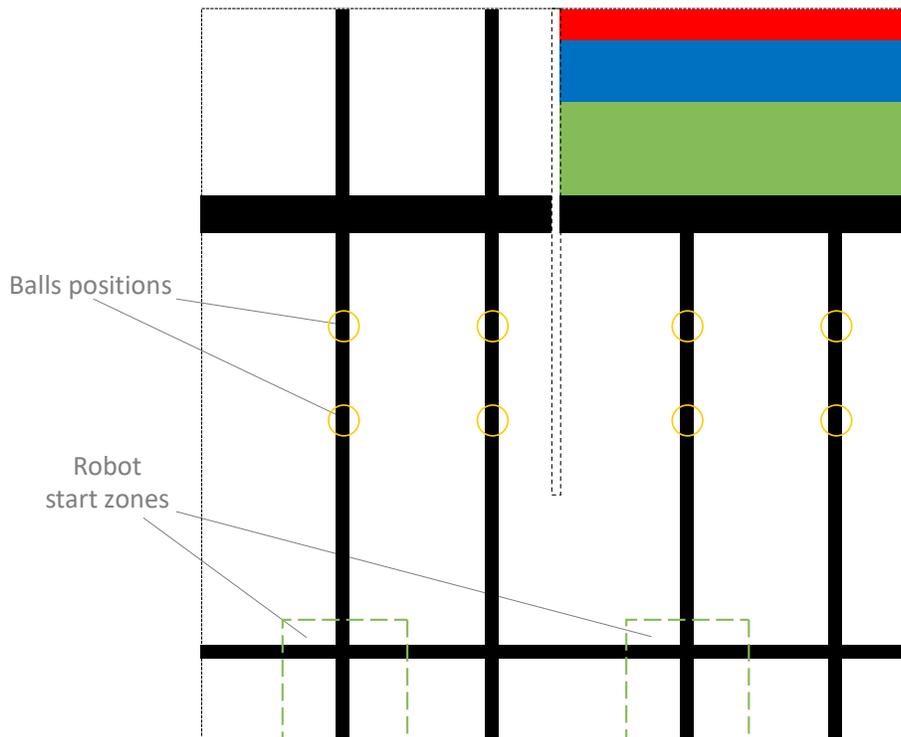


Figure 2b. Positions initiales des balles et des robots

## 6. WRO Double Tennis – Règlements spécifiques

### **CANADA SEULEMENT** Tournoi WRO de Double Tennis

- 6.1. Le **tournoi** se consiste de :
  - 6.1.1. **Temps de pratique:** Pendant le temps de pratique, les équipes peuvent s'entraîner dans la zone de leur équipe, faire la file avec leurs robots pour un match d'entraînement sur la surface de jeu, ou prendre des mesures sur la surface de jeu dans la mesure où cela n'interfère pas avec le temps de pratique des autres équipes. Les équipes sont autorisées à apporter des modifications au programme ou à ajuster les robots sur le plan mécanique.
  - 6.1.2. **Vérification:** Pendant la vérification, les robots seront vérifiés sur la base des exigences relatives aux matériaux des robots, comme indiqué à la section 3 ci-dessus. Si un robot ne passe pas la vérification, les juges peuvent accorder à une équipe jusqu'à trois minutes pour résoudre les problèmes. Les juges ne peuvent accorder qu'une seule période de trois minutes à une équipe dans le cadre de la période de vérification. Si, finalement, l'un des robots de l'équipe ne passe pas la vérification du robot par les juges, l'équipe ne sera pas autorisée à participer au jeu et, par conséquent, perdra les trois matchs de ce jeu **8:-4**. L'équipe gagnante obtient un total de 3 points pour ce match. L'équipe non-conforme ne sera pas entièrement disqualifiée de la compétition puisqu'elle aura le temps de corriger son robot avant le prochain match.
  - 6.1.3. **Partie:** Une partie se consiste de 3 matchs d'affilé qui opposent les mêmes deux équipes.
- 6.2. Une journée typique de compétition peut ressembler à ceci :
  - 6.2.1. Cérémonie d'ouverture
  - 6.2.2. 60 minutes de pratique (1ère période)
  - 6.2.3. Vérification (Quarantine)
  - 6.2.4. Parties
- 6.3. Chaque équipe joue contre toutes les autres équipes ou contre le plus grand nombre possible d'équipes (**chaque équipe joue toujours le même nombre de parties pendant la compétition**). La répartition des équipes est aléatoire. Par exemple, s'il y a 10 équipes, 45 parties seront jouées. Un autre schéma de tournoi (par exemple, le tournoi suisse [https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament) ou le tournoi à double élimination [https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament)) peut être utilisé pour la finale internationale.
- 6.4. Les équipes doivent préparer et apporter tout l'équipement, les logiciels et les ordinateurs portables dont elles ont besoin pour le tournoi.
- 6.5. Les équipes ne sont pas autorisées à partager les ordinateurs portables et/ou le programme des robots le jour de la compétition.
- 6.6. Le jour de la compétition, il y aura un minimum de 60 minutes de pratique avant le début du premier match.
- 6.7. Les équipes ne peuvent pas toucher les zones de compétition désignées avant l'annonce du début de la première période de pratique.
- 6.8. Chaque équipe doit travailler pendant le temps de pratique à l'endroit qui lui est assigné jusqu'à la période de vérification, où les robots de l'équipe doivent être placés dans une

zone désignée (zone de vérification). Aucun mécanisme ou programme ne peut être modifié après ce moment, avant la partie.

- 6.9. Les robots ne peuvent participer au défi qu'après avoir passé le contrôle.
- 6.10. L'équipe ne peut pas dépasser 90 secondes de préparation dès qu'elle est appelée par les juges à participer à une partie. Si une équipe ne se présente pas 90 secondes après l'annonce des juges, elle perd ce match par **8:-4**. Si l'équipe ne se présente pas pendant 90 secondes supplémentaires pour le deuxième match, elle perd la partie entière avec les trois matchs **8:-4**.
- 6.11. **CANADA SEULEMENT** Après la fin d'une partie, tous les robots doivent être replacés sur la table de quarantaine. Lorsque toutes les parties de la 1<sup>ère</sup> ronde sont terminées, les équipes peuvent reprendre leurs robots et poursuivre avec le 2<sup>e</sup> temps de pratique, jusqu'à la prochaine vérification

### Configuration de départ :

- 6.12. Après la vérification et avant le début du match, l'équipe est prête à démarrer le robot en appuyant sur un bouton du robot. Avant le démarrage du robot, l'emplacement des balles sur la surface de jeu est déterminé. La procédure suivante peut être utilisée à cet effet :
1. Lancez une pièce de monnaie pour déterminer l'emplacement de la première balle orange. Pile signifie l'emplacement de la balle A (voir la figure 3), face signifie l'emplacement de la balle B.
  2. Répétez le tirage au sort trois fois de plus pour les autres balles orange sur une moitié de la surface de jeu.

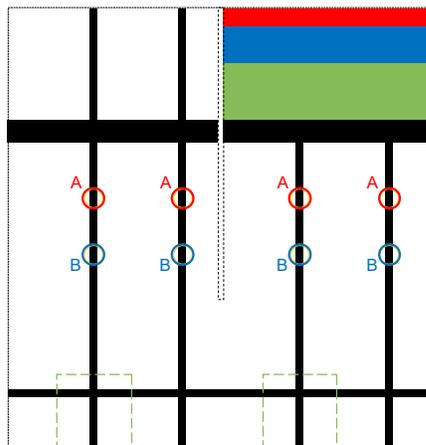
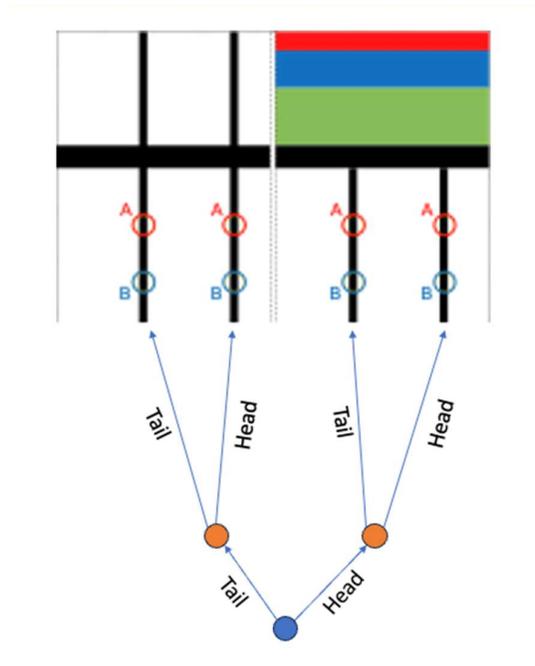


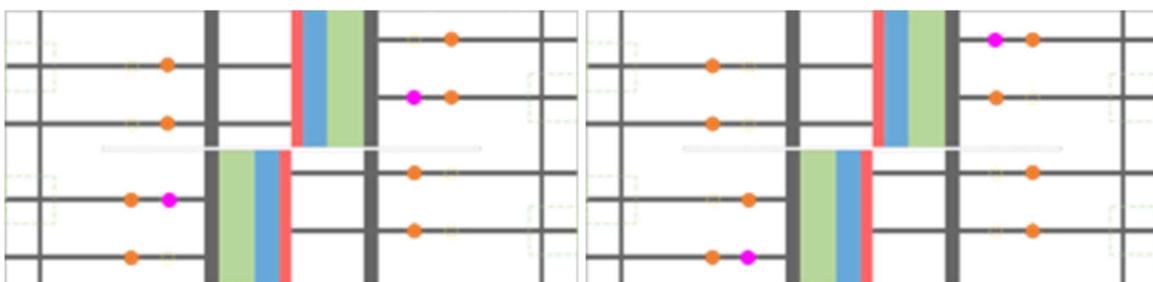
Figure 3a. **Positionnement possible des balles oranges**

3. Tirer à pile ou face deux fois de plus pour déterminer la ligne utilisée pour la balle violette. La balle violette est placée sur l'emplacement libre de cette ligne.



**Figure 3b. Positionnement possible de la balle violette**

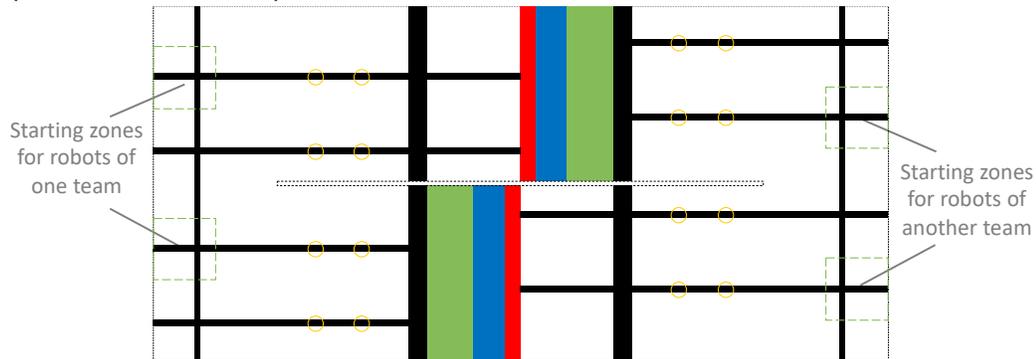
4. La disposition des balles est appliquée à l'autre moitié de la surface de jeu, de sorte qu'une moitié de la surface de jeu présente une symétrie de rotation par rapport à l'autre.



**Figure 4. Le positionnement des balles d'une moitié correspond à la réflexion de l'autre moitié, en rotation.**

## Match – Configuration de départ :

- 6.13. Chaque match dure au maximum deux minutes.
- 6.14. Les robots de chacune des deux équipes sont situés dans les zones de départ sur une moitié de la surface de jeu, chaque robot sur la surface de jeu étant entièrement à l'intérieur des zones et aucune partie d'un robot ne dépassant de sa zone. Une zone de départ ne doit contenir qu'un seul robot.



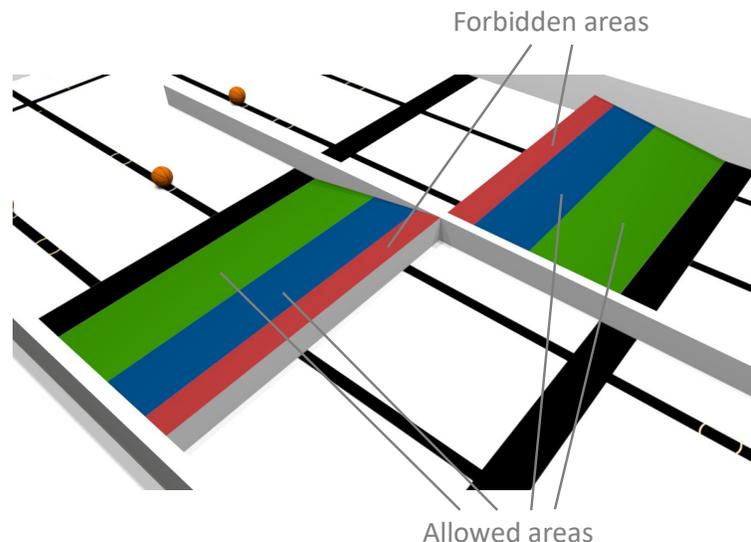
**Figure 6. Zones de départ des robots**

- 6.15. La position du robot dans la zone de départ doit être telle que la projection du robot sur le tapis de jeu soit entièrement à l'intérieur de la zone de départ.
- 6.16. Les équipes peuvent commencer un match avec un seul robot. Dans ce cas, l'équipe ne pourra utiliser que ce seul robot pour ce match.
- 6.17. Des ajustements physiques peuvent être effectués et les membres de l'équipe peuvent choisir le programme qu'ils veulent exécuter (cela fait partie du temps de préparation) ; cependant, les équipes ne sont pas autorisées à entrer des données dans un programme en changeant la position ou l'orientation des pièces du robot ou en effectuant une calibrations des capteurs sur le robot. Les équipes ne sont pas autorisées à entrer des données en modifiant la configuration des interrupteurs, le cas échéant. Si une équipe entre des données par le biais d'ajustements physiques, elle sera disqualifiée pour ce match.
- 6.18. Les robots doivent ensuite être en état d'attente. Ils attendent qu'un bouton de démarrage soit actionné. Un bouton poussoir installé séparément peut être considéré comme le bouton de démarrage. Un seul bouton de démarrage est autorisé.
- 6.19. Les juges procèdent au positionnement aléatoire des balles et donnent ensuite le signal de départ des robots. Les boutons de démarrage sont actionnés et le chronométrage de la tentative commence simultanément, après quoi les robots commenceront leur tentative pour gagner le match
- 6.20. Si un robot est immobile et ne quitte pas les zones de départ 10 secondes après le signal de départ, le juge retirera le robot de la surface de jeu et le robot devra rester en dehors de celle-ci pendant toute la durée du match. Si les deux robots d'une équipe ne sont pas en mouvement 10 secondes après le signal de départ, l'équipe perdra immédiatement le match avec un résultat de 8:-4
- 6.21. Si le robot se renverse, est incapable de se déplacer ou présente d'autres dysfonctionnements, il sera laissé sur la surface de jeu jusqu'à la fin du match. L'équipe peut décider de retirer le robot de la surface de jeu avec l'autorisation du juge. Si les deux

robots sont retirés de la surface de jeu, le match est perdu avec un résultat de 8:-4.

### Matches – Durant les matchs :

- 6.22. Les robots doivent être autonomes et participer aux matchs entièrement par eux-mêmes.
- 6.23. Le robot est autorisé à laisser sur la surface de jeu, si nécessaire, les parties du robot qui ne contiennent pas de pièces principales (contrôleur, moteurs, capteurs). Dès que la pièce touche la surface de jeu ou son élément de jeu et ne touche plus le robot, elle est considérée comme un élément libre ne faisant pas partie du robot.  
 Les pièces libres seront retirées de la surface de jeu par les juges dès que possible. Si les robots de l'équipe qui cause sont dérangés par les éléments libres ou par les juges (pendant le retrait), il n'en sera pas tenu compte - le match continue. Toutes les balles qui sont envoyées sur la moitié de la surface de jeu de l'équipe adverse (volontairement ou par accident) par la pièce libre seront remises dans les coins de la surface de jeu de l'équipe qui a créé la pièce libre.  
 Si la pièce libre touche le robot ou la surface de jeu de l'autre équipe, le match est arrêté et l'équipe dont le robot a laissé la pièce libre sur la surface de jeu perd le match par 8 :-4.
- 6.24. Les participants ne sont pas autorisés à interférer avec les robots ou à les aider. Cela inclut l'entrée de données dans un programme en donnant des signaux visuels, sonores ou autres aux robots pendant le match. L'équipe qui enfreint cette règle perd le match par 8:-4.
- 6.25. Le robot est autorisé à pousser, botter et lancer des balles.
- 6.26. Le robot est autorisé à rouler sur la rampe sur sa moitié de la surface de jeu.
- 6.27. Le robot n'est pas autorisé à toucher la zone rouge de la rampe sur sa moitié de surface de jeu. Si une partie du robot touche la zone rouge, le match est arrêté et l'équipe dont le robot a enfreint la règle perd le match par 8:-4.

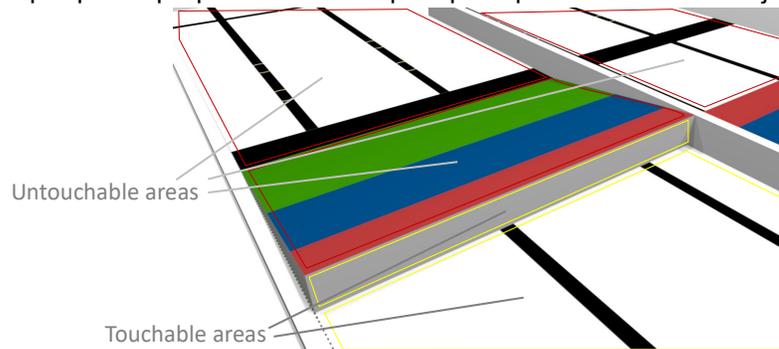


**Figure 6. La zone rouge de la rampe ne peut pas être touché par aucun robot.**

- 6.28. Si un robot touche un des robots adverses, le match est arrêté et les juges décident si

c'était intentionnel ou non. S'il s'agit d'un accident, le nombre de balles sur chaque moitié est calculé pour obtenir le score. S'il s'agit d'un acte délibéré, quelle que soit l'équipe, celle-ci perd le match par 8:-4. Si un robot s'approche en permanence de la moitié de l'autre équipe (par exemple, le robot reste au même endroit et lévite un bras au-dessus de la surface de jeu de l'adversaire), cela sera considéré comme une recherche de contact délibérée.

- 6.29. Le robot d'une équipe n'est pas autorisé à toucher la surface (tapis et pente de la rampe) sur la moitié de l'adversaire. Si une telle situation se produit, le match est arrêté et l'équipe qui a violé la règle perdra le match par 8:-4. Le robot est autorisé à toucher la face de la rampe qui est perpendiculaire au plan principal de la surface de jeu.



**Figure 7. Zones qui ne peuvent pas être touchées dans la moitié de l'adversaire**

- 6.30. La situation dans laquelle les deux robots d'une équipe utilisent simultanément plus de quatre balles orange n'est pas autorisée. Opérer une balle signifie modifier intentionnellement le mouvement de la balle, maintenir la balle immobile ou avoir la balle au moins partiellement entourée par des parties d'un ou de deux robots. Les contacts accidentels avec une balle ne sont pas pris en compte (par exemple, si la balle rebondit sur le robot). Si une telle situation se produit, les équipes ont 10 secondes pour la changer, sinon le match sera arrêté et le nombre de balles sur chaque moitié de la surface de jeu sera calculé pour obtenir le score, les juges compteront les 10 secondes de la fin du match.
- 6.31. Si la balle sort de la surface de jeu, elle sera retournée dans la moitié de l'équipe qui l'a lancée, et les juges la placeront dans l'un des coins (dans n'importe quelle situation).

#### **Matches – Fin d'un match (Veuillez vous référer au tableau ci-bas pour plus de détails) :**

- 6.32. Le match se termine et le temps s'arrête si une des situations suivantes se produit (veuillez consulter le tableau ci-bas pour plus de détails)
- 6.32.1. Le match atteint sa durée maximale de 2 minutes.
  - 6.32.2. Le robot d'une équipe touche le robot d'une autre équipe ou la surface (tapis et pente de la rampe) dans la moitié adverse.
  - 6.32.3. Le robot change de taille de façon à ce que ses dimensions dépassent 200x200 mm et 200 mm de hauteur. Dans le cas où les dimensions du robot dépassent la taille autorisée à cause d'un mauvais fonctionnement ou d'un accident, l'équipe peut décider de retirer immédiatement le robot endommagé et de continuer avec un seul robot.
  - 6.32.4. Si toutes les balles se trouvent sur la même moitié pendant plus de 10 secondes après

- les 30 premières secondes du match, le match est arrêté et le score est compté. Les juges annonceront quand les 30 secondes seront atteintes.
- 6.32.5. Tout membre de l'équipe touche un robot, une balle, le tapis, la rampe, la barrière ou le mur. La seule exception est qu'un membre de l'équipe retire un robot endommagé de la surface de jeu (6.21.)
- 6.32.6. Le robot roule en dehors de la surface de jeu.
- 6.32.7. Le robot endommage une balle
- 6.32.8. Le robot ou un membre de l'équipe endommage la surface de jeu ou un élément de jeu.
- 6.32.9. Arrêt par accord : si les deux robots des deux équipes sont bloqués dans une boucle de programme qui ne mène à aucune autre action significative, les deux équipes peuvent décider de mettre fin au match et les scores sont calculés. Il est important de noter que, pour ce faire, le consentement clair des deux équipes est nécessaire.
- 6.32.10. Si les deux robots sont retirés de la surface de jeu (par exemple, robots endommagés).
- 6.33. Les membres de l'équipe doivent arrêter leurs robots lorsque le juge signale que le match est arrêté. Les robots doivent rester sur la surface de jeu jusqu'à ce que les équipes soient autorisées par le juge à les retirer. Les membres de l'équipe ne doivent pas déplacer les balles d'une moitié de la surface de jeu à l'autre ou en dehors de la surface de jeu. Si une équipe enfreint cette règle, elle perdra le match par **8:-4**.
- 6.34. Une balle (ou des balles) poussée, bottée ou lancée par les robots après le signal du juge indiquant que le match est arrêté doit être retournée dans les moitiés de la surface de jeu d'où les robots l'ont déplacée. S'il n'est pas certain qu'une balle ait été déplacée avant ou après le signal, le juge est autorisé à la renvoyer dans la moitié de la surface de jeu où se trouve le robot responsable du mouvement ambigu de la balle.
- 6.35. Les juges fondent leurs décisions sur les règlements et le fair-play. La décision finale leur revient le jour de la compétition. Veuillez noter que, comme il s'agit d'une compétition équipe contre équipe, en cas de litige, la décision d'un juge peut entraîner la défaite de l'une des équipes.

## 7. WRO Double Tennis – Pointage

- 7.1. Le pointage officiel sera calculé à la fin de chaque match par les juges. Le vainqueur du groupe de deux équipes est désigné après trois matchs.
- 7.2. Le pointage des balles est calculé pour les deux équipes en fonction du nombre de balles dans leur moitié. Les balles orange sont comptées comme +1, les balles violettes sont comptées comme -2. Le pointage de chaque équipe peut être compris entre -4 et +8
- 7.3. Le vainqueur d'un match donné est désigné comme suit :
- 7.3.1. score de la balle dans la moitié d'une équipe (T1) – BT1
- 7.3.2. score de la balle dans la moitié de l'autre équipe (T2) - BT2
- 7.3.3. si T1 a un score de balle inférieur, il gagne (BT1 < BT2), si T2 a un score de balle inférieur, il gagne (BT1 > BT2), s'ils ont un score de balle égal, ils sont à égalité (BT1 = BT2).
- 7.4. Si une balle n'est en contact avec aucun robot, la position de la balle sur la moitié la surface de jeu définit l'équipe à laquelle elle appartient. Si une balle est en contact avec

- un robot, les balles comptent pour l'équipe du robot.**
- 7.5. Si le match est arrêté en raison des actions d'un membre de l'une des équipes (par exemple, un membre de l'équipe touche un robot), l'équipe à laquelle appartient ce participant perd le match par **8:-4**.
- 7.6. L'équipe qui a gagné le plus grand nombre de matchs gagne la partie et obtient 3 points, l'autre équipe en obtient 0. Gagner 2 matchs est une victoire évidente, mais si une équipe gagne 1 match et que les deux autres sont à égalité, alors l'équipe gagne la partie.
- 7.7. Si les trois matchs sont à égalité, le résultat de la partie est également à égalité et les deux équipes obtiennent 1 point. **Si chaque équipe a gagné un match et qu'un match est nul, le résultat de la partie est nul.**
- 7.8. L'équipe doit vérifier et signer la feuille de match après la partie, à moins qu'elle n'ait une plainte à formuler.
- 7.9. Le classement des équipes pour le tournoi (avec les équipes dans un tableau) est basé sur la somme des points reçus par chaque équipe dans les parties. Si deux équipes ont le même nombre de points, les critères suivants sont pris en compte (dans l'ordre de priorité) :
- 7.9.1. le nombre d'infractions : l'équipe qui a le moins d'infractions est mieux classée ; pour plus de détails sur les infractions possibles, voir le chapitre 12, le tableau des infractions et les situations possible de fin de match.
- 7.9.2. **La somme des balles (l'orange compte pour +1 et le violet pour -2) / le score des balles** sur la moitié de la surface de jeu de l'adversaire dans chaque match : sur l'ensemble des matchs joués par chaque équipe tirée au sort, l'équipe dont les adversaires ont, collectivement, obtenu le plus grand nombre de balles l'emporte.
- 7.9.3. Si les rangs des deux équipes sont toujours les mêmes, les juges peuvent considérer qu'il y a une série de matchs supplémentaires jusqu'à ce qu'une équipe ait deux victoires de plus (dans les matchs supplémentaires) qu'une autre équipe.
- 7.10. Si le mode tournoi utilise (en plus d'un tableau) un mode d'élimination directe, il est nécessaire de déterminer un vainqueur pour chaque partie. Si une partie se solde par une égalité en raison des résultats des matchs, le vainqueur est déterminé par les violations d'abord (comme dans 7.9.1) et **par le score de balle ensuite (comme dans 7.9.2)**. Si les deux équipes sont toujours classées au même rang, un ou plusieurs matchs supplémentaires doivent être joués pour déterminer l'équipe gagnante de la partie.
- 7.11. Les preuves vidéo ou photographiques ne seront pas acceptées ou discutées.**

## 8. Matériel et réglementation des robots

**Remarque importante :** pour la catégorie RoboSports, les matériaux LEGO sont les matériaux préférés pour la compétition. En 2024, nous avons une phase pilote pour tester des robots avec des contrôleurs Arduino. Il est possible que ce point soit à nouveau modifié à l'avenir.

8.1. Les équipes doivent construire deux robots. Les dimensions de chaque robot ne doivent pas dépasser 200x200 mm et 200 mm de hauteur pendant le match. Chaque robot a un poids maximal de 1,2 kg.

8.2. Les contrôleurs suivants sont autorisés :

8.2.1. Contrôleurs LEGO® :

- LEGO® Education MINDSTORMS® EV3 (45544)
- LEGO® Education SPIKE™ PRIME (45678)
- LEGO® MINDSTORMS® EV3 (31313)
- LEGO® Robot Inventor (51515)

8.2.2. Contrôleurs Arduino officiels

<https://docs.arduino.cc/>

(La liste contient les contrôleurs actuellement maintenus. Les contrôleurs plus anciens peuvent également être utilisés. Seuls les contrôleurs Arduino officiels sont autorisés).

8.3. Il n'y a pas de limitation pour les moteurs, les capteurs et les caméras (une ou plusieurs) utilisés dans le robot.

8.4. Les équipes peuvent utiliser le Bluetooth ou le Wi-Fi pour la communication entre leurs robots pendant les matchs.

8.5. Tout type de communication entre les robots et tout autre appareil, à l'exception de l'autre robot de l'équipe, est interdit. Les juges peuvent inspecter le code et les robots afin de confirmer qu'il n'est pas utilisé par quelque moyen que ce soit.

8.6. Les équipes peuvent également utiliser des cartes de traitement dans le cadre de la caméra, mais la caméra et la carte ne peuvent que traiter l'image. Ces dispositifs ne sont pas autorisés à gérer d'autres logiques. Les équipes peuvent également utiliser de petits écrans sur leurs robots à tout moment, à condition qu'ils respectent les dimensions générales de 200 x 200 x 200 mm. En plus, il est permis d'utiliser des composants supplémentaires s'ils sont nécessaires pour faire fonctionner les moteurs.

8.7. Une seule batterie/un seul bloc-batterie est autorisé(e) par robot. Les caméras et les cartes de traitement ne sont pas autorisées à avoir leurs propres batteries.

8.8. Des éléments optiques supplémentaires tels que des kits de lentilles ou des miroirs peuvent être utilisés avec les caméras.

8.9. L'utilisation de cartes SD pour stocker des programmes est autorisée. Les cartes SD doivent être insérées avant la vérification (quarantaine) et ne peuvent pas être retirées avant le début de la pratique suivante.

8.10. Tous les matériaux peuvent être utilisés pour construire le robot.

8.11. Les équipes doivent apporter suffisamment de pièces de rechange. En cas d'accident ou de dysfonctionnement de l'équipement, la WRO (et/ou le comité d'organisation) n'est pas responsable de leur entretien ou de leur remplacement.

- 8.12. Les équipes peuvent apporter les robots assemblés.
- 8.13. Les équipes peuvent préparer le programme des robots à l'avance. Plusieurs programmes peuvent être utilisés pour différentes stratégies, mais le programme à utiliser dans un match donné doit être choisi avant la randomisation des balles. Il n'est pas permis d'entrer des données (comme la position des balles) en utilisant différents programmes. Les juges sont autorisés à vérifier les programmes.
- 8.14. Le code peut être écrit dans n'importe quel langage de programmation - il n'y a pas d'obligation d'utiliser un langage spécifique.
- 8.15. Les équipes ne peuvent avoir qu'un maximum de deux contrôleurs (un par robot) avec elles dans l'aire de compétition.
- 8.16. Les systèmes pneumatiques peuvent être utilisés et remplis d'air pendant la pratique. Si la pompe fait partie du robot, le système peut également être rempli à la main entre les matchs.
- 8.17. Les robots ne sont pas autorisés à utiliser des pièces orange ou violettes, car cela pourrait perturber les autres robots sur la surface de jeu. Le fait d'essayer de perturber les robots adverses de quelque manière que ce soit entraînera une disqualification pour le match en cours. En cas de récidive, cela entraînera la disqualification de la compétition.

## 9. Surface de jeu et équipement

### Table et surface de jeu

- 9.1. Dans cette catégorie, les robots jouent au Double Tennis. Chaque surface de jeu se compose d'une table de jeu (un terrain plat avec des bordures) et d'un tapis imprimé qui est placé sur la table de jeu.
- 9.2. Les dimensions d'un tapis WRO, quel que soit le groupe d'âge, sont de 2362 mm x 1143 mm. Toutes les tables de jeu sont de la même taille, bien qu'une tolérance de +/- 5 mm en longueur et en largeur soit accordée. La hauteur officielle des bordures d'une table de jeu est de 100 mm, mais des bordures plus hautes peuvent également être utilisées. Les bordures sont un peu plus hautes que celles des tables de la catégorie RoboMission, mais à tous les autres égards, elles sont de la même taille. En raison de l'utilisation des balles, les bordures plus hautes sont nécessaires pour améliorer le jeu. Les bordures plus hautes peuvent être ajoutées (par exemple, attachées) à une table RoboMission. L'épaisseur des murs n'est pas définie.
- 9.3. La couleur intérieure des murs est blanche. La couleur extérieure des murs n'est pas définie.
- 9.4. Le tapis de jeu doit être imprimé avec une finition/un recouvrement mat (sans couleurs réfléchissantes !). Le matériau d'impression préféré est une bâche en PVC d'environ 510 g/m<sup>2</sup> (Frontlit). Le matériau du tapis de jeu ne doit pas être trop souple (par exemple, pas de matériau de bannière en maille).
- 9.5. La largeur des lignes noires fines est de 20 mm, la largeur des lignes noires épaisses est de 60 mm.
- 9.6. Le diamètre des zones d'emplacement des balles est de 50 mm. La couleur de la ligne est orange (RVB : 250, 204, 0).

- 9.7. La taille des zones de départ des robots est de 200 x 200 mm. La couleur des lignes pointillées entourant les zones est verte (RVB : 133, 188, 87).
- 9.8. Deux rampes de 300 x 563 x 50 mm sont fixées sur la surface de jeu. Le matériau des rampes est le bois, l'aggloméré stratifié ou le polystyrène. La couleur principale de la pente de la rampe est le vert (RVB : 133, 188, 87). La largeur de la zone bleue (RVB : 0, 112, 192) est de 100 mm. La largeur de la zone rouge (255, 0, 0) est de 50 mm. La couleur du reste de la rampe est le blanc.
- 9.9. La taille de la barrière est de 1562 x 17 x 50 mm. Elle est fixée de manière rigide à la surface de jeu.

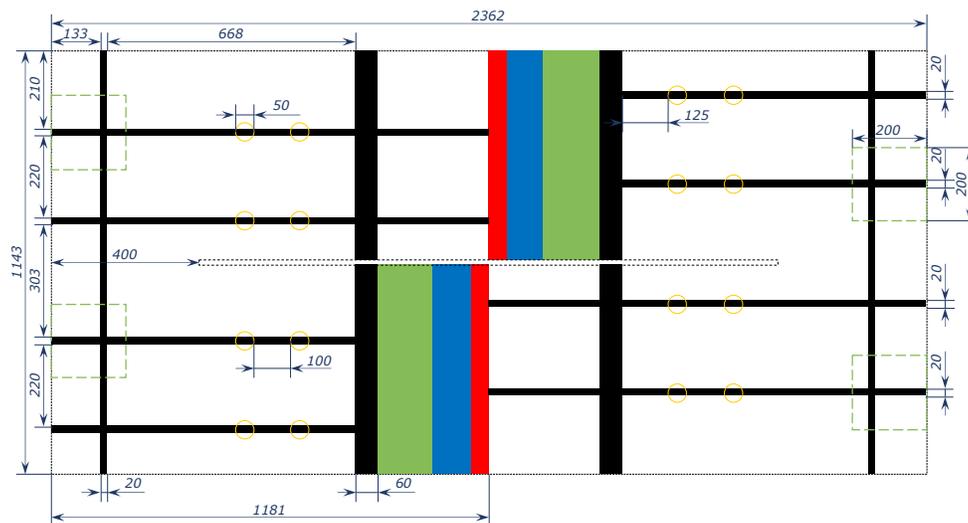


Figure 8. La surface de jeu avec dimensions

### Balles

- 9.10. Chaque balle est une balle de ping-pong standard d'un diamètre de 40 mm.
- 9.11. Les balles sont de couleur orange et violette.
- 9.12. Il faut 8 balles orange et 2 balles violettes par surface de jeu.
- 9.13. Les compétitions nationales et régionales peuvent utiliser des balles d'une autre couleur, mais elles doivent être différentes des autres éléments de la surface de jeu. Les organisateurs de l'événement pourraient envisager de changer les couleurs du tapis de la surface de jeu afin de distinguer les balles. Ils doivent informer les équipes de ces changements dès le début.



## 10. Idées de simplification

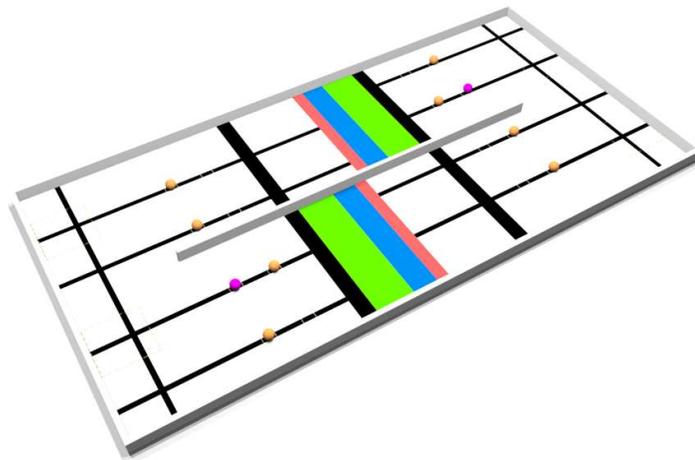
*Remarque : comme indiqué au début, ces règles sont établies pour toutes les compétitions internationales de la WRO. Les organisateurs nationaux peuvent décider de modifier les règles en fonction de leurs besoins locaux. Voici deux idées qui pourraient faciliter le jeu.*

### **Idée #1 – Utiliser des objets plus gros**

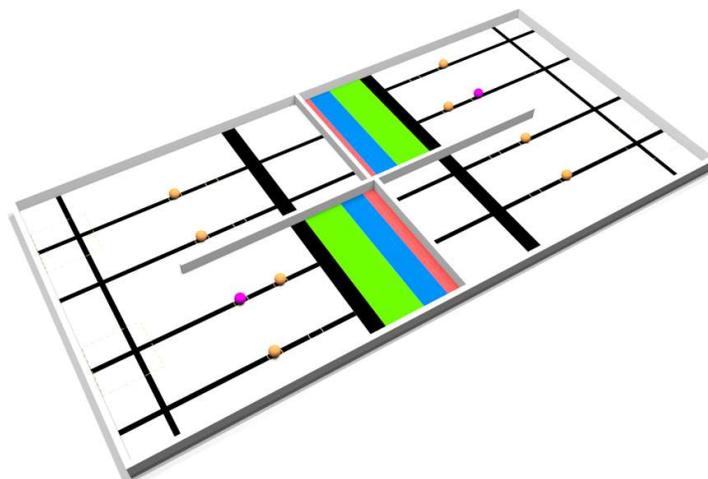
La compétition avec des balles de ping-pong est principalement axée sur les robots équipés de caméras. Certains organisateurs nationaux pourraient envisager d'adapter le défi aux robots sans caméra en utilisant des balles LEGO® en plastique de 52 mm (Element ID : 4156530) ou des balles de tennis d'un diamètre de 65 à 68 mm.

### **Idée #2 – Simplifier la surface de jeu**

Il est possible d'avoir un surface de jeu sans rampe



**Figure 9. Surface de jeu sans rampe**



**Figure 10. Surface de jeu sans rampe, mais avec barrières**

## 11. Glossaire

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Vérification</b>          | Pendant la vérification, le juge examine le robot et vérifie les mesures (par exemple à l'aide d'un cube) et d'autres exigences techniques. Une vérification doit être effectuée avant chaque match, pendant la quarantaine.  |
| <b>Coach</b>                 | Une personne qui aide une équipe à apprendre les différents aspects de la robotique, le travail d'équipe, la résolution de problèmes, la gestion du temps, etc. Le rôle du coach n'est pas de faire gagner la compétition à l'équipe, mais de lui enseigner et de la guider dans l'identification des problèmes et dans la découverte des moyens de résoudre le défi de la compétition. |
| <b>Organisateur national</b> | L'organisateur de la compétition est l'entité qui accueille la compétition à laquelle une équipe se rend. Il peut s'agir d'une école locale, de l'organisateur national d'un pays qui organise la finale nationale ou d'un pays hôte de la WRO et d'une association WRO qui organise la finale internationale de la WRO.  |
| <b>Partie</b>                | Une partie consiste en trois matchs consécutives entre les deux mêmes équipes. L'équipe qui a remporté le plus grand nombre de matchs gagne et obtient 3 points, l'autre équipe en obtient 0. (Voir 7.6)  |
| <b>Match</b>                 | Deux équipes jouent, avec deux robots chacune, un match qui est noté. Une équipe gagne un match si elle a un score de balle inférieur sur sa propre partie de la surface de jeu à la fin du match.  |
| <b>Temps de pratique</b>     | Pendant le temps de pratique, l'équipe peut tester le robot sur la surface de jeu et modifier les aspects mécaniques ou la programmation du robot.  |

## 12. Annexe – Tableau de cas décisifs

| Rangée | Règlement  | Description du règlement   | Résultat du match et/ou de la partie  | Commentaire   |
|--------|------------|--|---|---|
| 1      | 3.1 ~ 3.10 | Infraction au code d'éthique et comportement déloyal.  | L'équipe en infraction perd cette partie 0-3 ou est disqualifiée de l'ensemble du tournoi, en fonction de la gravité de l'infraction. | <b>[Infraction]</b><br>Perdre une partie signifie que les 3 matchs ont un résultat de <b>8:-4</b> . |
| 2      | 6.1.2      | Si l'un des robots de l'équipe ne passe pas la vérification du robot par les juges, l'équipe ne participera pas à cette partie.  | L'équipe en infraction perd cette partie 0-3.   | <b>[Infraction]</b><br>Perdre une partie signifie que les 3 matchs ont un résultat de <b>8:-4</b> . |
| 3      | 6.10       | Si une équipe ne se présente pas 90 secondes après l'annonce des juges, elle perd ce match par 8:-4. Si l'équipe ne se présente pas pendant 90 secondes supplémentaires pour le deuxième match, elle perd la partie avec les trois matchs par 8:-4.  | L'équipe en infraction perd le match ou la partie.  | <b>[Infraction]</b><br>Perdre une partie signifie que les 3 matchs ont un résultat de 8:-4.         |
| 4      | 6.17       | Si une équipe entre des données par le biais d'ajustements physiques, elle ne participera pas à ce jeu.  | L'équipe en infraction perd ce match 0-3.   | <b>[Infraction]</b><br>Perdre une partie signifie que les 3 matchs ont un résultat de <b>8:-4</b> . |
| 5      | 6.20       | Si les deux robots d'une équipe ne sont pas en mouvement 10 secondes après le signal de départ, l'équipe perdra immédiatement le match.  | L'équipe en infraction perd ce match 8:-4.  |   |
| 6      | 6.21       | Si les deux robots sont retirés de la surface de jeu, le match est perdu avec un résultat de 8:-4.   | L'équipe en infraction perd ce match 8:-4.  |   |
| 7      | 6.23       | Si la pièce laissée par un robot empêche l'envoi des balles d'une moitié de la surface de de jeu à l'autre, ou si la pièce laissée par un robot est déplacée vers la moitié réservée aux robots d'une autre équipe, le match est arrêté et l'équipe dont le robot a laissé la pièce sur la surface de jeu perd ce match. | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .  | <b>[Infraction]</b>   |
| 8      | 6.24       | Entrer des données dans un programme en donnant des signaux visuels, sonores ou autres aux robots pendant le match est une infraction et l'équipe en infraction perd le match.   | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .  | <b>[Infraction]</b>   |
| 9      | 6.27       | Si une partie du robot touche la zone rouge de la rampe, le match est arrêté et l'équipe dont le robot a enfreint la règle perd le match.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .  | <b>[Infraction]</b>   |

|    |        |   |  |   |
|----|--------|---|--|---|
| 10 | 6.28   | Si le robot d'une équipe touche le robot de l'autre équipe <b>accidentellement</b> , le match sera arrêté et noté tel quel. Les juges doivent décider si le contact était accidentel après avoir pris en considération toutes les circonstances.  | Le match sera arrêté et on notera le pointage.   |   |
| 11 | 6.28   | Si le robot d'une équipe touche <b>volontairement</b> le robot de l'autre équipe, l'équipe fautive perd le match. Les juges doivent décider si le contact était intentionnel après avoir pris en compte toutes les circonstances.   | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   | [Infraction]  |
| 12 | 6.29   | Le robot d'une équipe touche n'importe quelle surface (tapis, pente de la rampe, mur) sur la moitié de la surface de jeu de l'adversaire.   | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   | [Infraction]  |
| 13 | 6.30   | La situation dans laquelle les deux robots d'une même équipe fonctionnent simultanément avec plus de 4 balles <b>orange</b> pendant <b>plus de 10 secondes</b> n'est pas autorisée.   | Le match sera arrêté et on notera le pointage.   |   |
| 14 | 6.32.1 | Le temps maximal d'un match est atteint.  | Les équipes doivent arrêter leurs robots lorsque le juge annonce STOP. Le pointage a lieu ensuite. | Toutes les balles qui passent sur la surface de jeu de l'adversaire après l'appel du juge doivent être replacées à l'endroit où elles se trouvaient lorsque le juge a annoncé STOP. |
| 15 | 6.32.2 | Le robot d'une équipe touche le robot d'une autre équipe ou la surface (tapis, pente de la rampe, mur) dans la moitié adverse de la surface de jeu.   | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   | [Infraction]  |
| 16 | 6.32.3 | Le robot change de taille lorsque ses dimensions dépassent 200 x 200 x 200 mm.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   | [Infraction]  |
| 17 | 6.32.4 | Après les 30 premières secondes du match, il arrive que toutes les balles <b>orange</b> se trouvent sur la même moitié de la surface de jeu pendant plus de 10 secondes. Les balles chargées sur les robots dans cette moitié sont également comptabilisées. Cela signifie que les équipes ne doivent pas contrôler toutes les balles en jeu pendant plus de 10 secondes. Le juge annonce cette situation en comptant 10 secondes et l'équipe en infraction perd le match <b>8:-4</b> . | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   |   |
| 18 | 6.32.5 | Tout membre de l'équipe touche un robot, une balle, le tapis de course, la rampe, la barrière ou le mur.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4</b> .   | [Infraction]  |

|    |         |  |   |              |
|----|---------|--|---|--------------|
| 19 | 6.32.6  | Le robot roule en dehors de la surface de jeu.   | Si un robot sort de la surface de jeu, le match continue. Si les deux robots le font, cela est considéré comme une infraction, et l'équipe en infraction perd le match <b>8:-4.</b> | [Infraction] |
| 20 | 6.32.7  | Le robot endommage une balle.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4.</b>   | [Infraction] |
| 21 | 6.32.8  | Le robot ou le membre de l'équipe endommage la surface de jeu ou un élément du jeu.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4.</b>   | [Infraction] |
| 22 | 6.32.9  | Arrêt par accord : si les deux robots des deux équipes sont bloqués dans une boucle de programme qui ne mène à aucune autre action significative, les deux équipes peuvent décider de mettre fin au match et les scores sont calculés. Il est important de noter que pour ce faire, le consentement clair des deux équipes est nécessaire. | Le match sera arrêté et on notera le pointage.  |              |
| 23 | 6.32.10 | Les deux robots d'une équipe sont retirés de la surface de jeu.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4.</b>   |              |
| 24 | 6.33    | Un membre de l'équipe retire des robots ou des balles de la surface de jeu sans l'autorisation des juges.  | L'équipe en infraction perd ce match <b>8:-4.</b>   | [Infraction] |
| 25 | 7.9.1   | <b>Les infractions figurant dans ce tableau doivent être prises en considération pour le classement.</b>   |   |              |