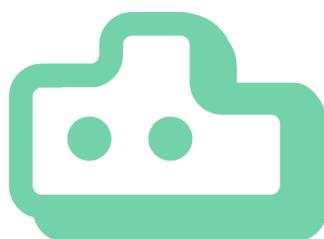




TEKBOT



TRC

RESILIENCE
URBAINE
2025

TEKBOT Robotics Challenge 2025 : Résilience Urbaine

Manuel du Jeu

Mise à jour le 27 Août 2025

Sommaire

1. Introduction.....	4
1.1. A Propos de TEKBOT ROBOTICS.....	4
1.2. TEKBOT ROBOTICS CHALLENGE.....	5
1.3. Thème 2025 : Résilience Urbaine.....	5
1.4. Ce document et ses conventions.....	6
1.5. Mises à jour du Jeu et du manuel de Jeu.....	6
1.6. Traduction.....	6
2. Le Jeu.....	6
2.1. Scénario du Jeu.....	6
2.1.1. Contexte.....	6
2.1.2. Objectif principal.....	7
2.1.3. Description des zones de jeu.....	7
2.1.4. Conditions de victoire.....	8
2.1.5. Contraintes.....	8
2.2. Déroulement des matchs et stratégies.....	8
2.2.1. Structure d'un match.....	8
2.2.2. Stratégie de planification.....	9
2.2.3. Facteurs influençant la performance.....	10
2.3. Les différentes étapes du jeu.....	10
2.3.1. Collecte des déchets.....	10
2.3.2. Tri et organisation.....	10
2.3.3. Distribution ciblée.....	11
3. Terrain et matériel.....	11
3.1. Description du terrain de jeu.....	11
3.2. Les pièces du jeu.....	12
3.2.1. Types de déchets.....	12
3.2.2. Station de tri.....	12
3.2.3. Corbeille de tri.....	13
3.3. Schéma détaillé de l'arène.....	13
4. Le Robot.....	13
4.1. Critère de conception du robot.....	13
4.2. Liste du matériel mis à disposition.....	13
4.3. Eléments obligatoires et interdits sur les robots.....	13
4.4. Construction et programmation: Conseil et bonnes pratiques.....	14
5. Le Match.....	14
5.1. Phases du match.....	14
5.1.1. Mise en place et validation du robot.....	14
5.1.2. Lancement du robot et exécution des missions.....	15
5.1.3. Interventions autorisées et restrictions pendant un match.....	15
5.1.4. Fin du match et pointage.....	16
6. Système de score et pénalités.....	16
6.1. Système de notation pour chaque phase.....	16

6.1.1. Attribution des points.....	17
6.1.2. Barème des Pénalités.....	17
6.2. Critères de performance pour le classement des équipes.....	17
7. Organisation des Tournois.....	18
7.1. Vue d'ensemble des tournois.....	18
7.2. Critères de classement et de sélection des équipes pour les phases finales.....	18
7.3. Système d'élimination et déroulement des rounds.....	19
7.4. Rôles des arbitres et jury.....	19

1. Introduction

1.1. A Propos de TEKBOT ROBOTICS

TEKBOT ROBOTICS est une startup DeepTech spécialisée dans la conception, le développement et la fabrication de solutions robotiques innovantes, intégrant les dernières avancées technologiques et adaptées aux besoins diversifiés de l'industrie. Notre objectif est de devenir un leader dans le secteur de la robotique au Bénin et en Afrique, tout en facilitant l'accès à des produits fiables et performants.

Dans son volet associatif, TEKBOT Robotics se consacre à la formation, à l'organisation de compétitions robotique, et à la sensibilisation autour des disciplines STEM. Nous mettons en place des programmes éducatifs pour les jeunes et le grand public, visant à promouvoir l'apprentissage de la robotique et des technologies connexes. Par l'organisation de compétitions et d'événements, nous cherchons à inspirer et à cultiver les talents de demain, tout en renforçant l'intérêt pour les sciences et l'ingénierie.

Chez TEKBOT Robotics, nous avons pour mission de positionner l'Afrique à l'avant-garde de l'innovation technologique en unissant la jeunesse autour de l'éducation STEM et de la robotique. Nous aspirons à inspirer une nouvelle génération d'innovateurs, des jeunes visionnaires prêts à transformer le monde. Nous croyons que la créativité est le moteur de la révolution technologique, et nous nous engageons à la cultiver en offrant des solutions robotiques innovantes et accessibles.

- **Innover pour un avenir prometteur** : Nous développons et fabriquons des robots conçus pour répondre aux défis actuels et futurs, en intégrant les avancées technologiques les plus récentes.
- **Démystifier et promouvoir la robotique au Bénin** : En tant que startup, nous nous engageons à rendre la robotique accessible à tous, en transformant des concepts complexes en outils pratiques et utiles.
- **Inspirer la prochaine génération de ChangeMakers** : Nous croyons en la puissance de l'éducation pour transformer les idées en actions concrètes. C'est pourquoi nous nous engageons à inspirer et à accompagner les jeunes talents africains vers l'innovation.
- **Favoriser l'inclusion des femmes dans la robotique** : Nous croyons en une industrie technologique diversifiée et inclusive. Nous nous engageons à soutenir et à encourager activement la participation des femmes dans le domaine de la robotique.
- **Créer un environnement favorable au développement de projets robotiques au Bénin.**

1.2. TEKBOT ROBOTICS CHALLENGE

Le TEKBOT Robotics Challenge (TRC) est une compétition internationale annuelle de robotique et d'intelligence artificielle à thème, organisée selon le modèle des jeux de combat dans une arène, par TEKBOT Robotics au Bénin. Fondée en 2023, cette compétition se veut une réponse proactive au manque de compétences en robotique et aux défis technologiques auxquels l'Afrique est confrontée. Le TRC invite les étudiants universitaires africains à concevoir, programmer et déployer des robots capables de relever des défis inspirés par les problématiques du continent, telles que l'optimisation de la logistique, la gestion des déchets, la robotisation de l'agriculture, ou l'amélioration des services de mobilité.

Chaque année, le TRC propose aux équipes d'étudiants, provenant d'universités en Afrique, de relever des épreuves pratiques et thématiques dans un environnement compétitif. Pour cela, chaque équipe

reçoit un kit standard de composants robotiques, les encourageant à mettre en œuvre des connaissances en ingénierie, programmation, intelligence artificielle et électronique dans le but de résoudre des défis réels propres à notre continent.

Participer à la compétition TEKBOT Robotics Challenge va bien au-delà de la robotique. C'est une opportunité d'apprendre à trouver des solutions aux grands défis mondiaux tels que l'accès à l'eau, l'énergie, la sécurité, la médecine, l'alimentation et l'éducation. Les participants découvrent la valeur de la collaboration, de la confiance mutuelle et de l'appartenance à une communauté.

1.3. Thème 2025 : Résilience Urbaine

Avec un focus sur la **gestion durable des déchets** dans les villes africaines, le thème de cette année, « **Résilience Urbaine** », invite les participants à relever un défi crucial pour l'avenir de nos communautés. Alors que les centres urbains africains connaissent une croissance exponentielle, la gestion des déchets devient un enjeu majeur, impactant la santé publique, l'environnement et la qualité de vie des citoyens.

Cette compétition ambitionne de transformer ce problème en opportunité, en engageant les esprits créatifs à **programmer, concevoir et fabriquer des robots innovants** pour révolutionner la collecte, le tri et le recyclage des déchets. Dans un environnement inspiré des réalités de nos villes, chaque équipe devra non seulement démontrer ses capacités techniques, mais aussi intégrer des principes d'efficacité, d'inclusion sociale et de durabilité.

Ce thème reflète l'urgence d'adopter des stratégies intelligentes et locales pour bâtir des **villes plus résilientes**, capables de répondre aux défis environnementaux tout en capitalisant sur l'innovation et la collaboration. En participant, vous avez l'occasion de prouver que l'Afrique, par sa jeunesse dynamique et ses talents visionnaires, peut être un acteur clé de l'innovation mondiale en matière de durabilité.

1.4. Ce document et ses conventions

Le manuel de TEKBOT Robotics Challenge 2025 est une ressource pour toutes les équipes pour fournir des informations spécifiques sur le Challenge de 2025. Ces règles sont explicites. Les informations ne sont pas à interpréter en se basant sur les compétitions précédentes de TEKBOT, des suppositions sur l'intention ou à quoi ressemblerait une situation dans la «vie réelle». Toutes les équipes doivent se conformer aux règles de la compétition TEKBOT Robotics Challenge telles qu'elles sont écrites.

1.5. Mises à jour du Jeu et du manuel de Jeu

Bien que les directives de ce manuel soient initialement rédigées en français, leur traduction dans d'autres langues est envisageable. En cas de divergence d'interprétation entre une version traduite et le texte français, la version française, accessible sur le site Web de TEKBOT, prévaudra et se verra accorder une priorité absolue.

1.6. Traduction

Bien que les directives de ce manuel soient initialement rédigées en français et en anglais, leur traduction dans d'autres langues est envisageable. En cas de divergence d'interprétation entre une version traduite et le texte français ou anglais, les versions française et anglaise, accessibles sur le site Web de TEKBOT, prévaudront et se verront accorder une priorité absolue.

2. Le Jeu

2.1. Scénario du Jeu

2.1.1. Contexte

Dans un futur proche, les villes africaines sont confrontées à une crise sans précédent due à la mauvaise gestion des déchets. Les décharges sauvages se multiplient, les infrastructures traditionnelles de collecte sont dépassées, et les populations urbaines subissent les conséquences d'une pollution croissante. Pour répondre à ce défi, une initiative audacieuse a vu le jour : mobiliser les meilleurs ingénieurs et technologues pour concevoir des **robots intelligents capables de transformer la gestion des déchets en un système efficace et durable d'assainissement des villes.**

Cette compétition simule une ville fictive africaine appelée **EcoCity**. EcoCity, une métropole futuriste inspirée des villes du Bénin, Burkina Faso, Madagascar, Maroc est divisée en **10 (dix) quartiers**. Chaque quartier, situé dans l'une des trois zones clés, doit être « **assaini** » en collectant les déchets représentés par des cubes illustrés. Ces trois types de zones clés sont :

- **Les zones résidentiels**, où les déchets ménagers s'accumulent.
- **Les zones commerciales**, générant une forte quantité de déchets recyclables.
- **Les zones industrielles**, où des déchets dangereux nécessitent une manipulation spécialisée.

Votre mission est de déployer des robots capables de collecter, trier et transporter les déchets en respectant les spécificités de chaque zone tout en optimisant les ressources et les déplacements.

2.1.2. Objectif principal

Les équipes ont pour mission principale d'assainir le maximum de quartiers possible sur les 10 quartiers répartis sur la map de Ecocity.

En 5 minutes, les équipes devront :

- Collecter le maximum de déchets dans l'ensemble des 10 quartiers.
- Déposer les déchets dans une zone de dépôt près de la station de tri.
- Coordonner avec leurs coéquipiers pour acheminer les déchets sur le convoyeur, où le bras robotique devra les trier automatiquement.
- Réaliser des missions bonus pour gagner des points additionnels.

2.1.3. Description des zones de jeu

Zone 1 : Zone résidentielle

- Organisation de la zone :
 - 2 quartiers résidentiels : Haie-Vive, Tampouy;
 - 1 quartier commercial : Erevan.
- Type de déchets dominants : Ménagers (plastiques, organiques, papiers).

Zone 2 : Zone commerciale

- Organisation de la zone :
 - 2 quartiers commerciaux : Misibo, Nabi Yaar;
 - 1 quartier résidentiel : BeauSéjour.
 - 1 quartier industriel : GDIZ
- Type de déchets dominants : Recyclables (cartons, bouteilles en plastique, métaux légers).

Zone 3 : Zone industrielle

- Organisation de la zone :
 - 2 quartiers industriels : Arkadia, Toamasina;
 - 1 quartier commercial : Morocco Mall
- Type de déchets dominants : Dangereux (batteries, produits chimiques).

Chaque quartier a un nombre précis de déchets (cubes) et une valeur en points fixe.

2.1.4. Conditions de victoire

Les équipes doivent maximiser leur score en :

- Collectant le plus grand nombre de cubes.
- Effectuant un tri précis.
- Réalisant les missions bonus (déplacement d'un objet spécifique vers un quartier défini comme « infecté » par les juges et/ou positionnement du robot au centre de l'arène avant la fin du chrono).
- Évitant les pénalités (voir section 6).

2.1.5. Contraintes

- **Temps global** : 5 minutes pour assainir les 10 quartiers.
- **Déplacement** : Le robot effectue plusieurs allers-retours entre les quartiers et la zone de dépôt.
- **Zone d'Opération** : Chaque équipe dispose d'une zone de 2,5 m x 5 m sur l'arène.
- **Interactions Humaines** : Les membres de l'équipe doivent acheminer les déchets déposés par le robot dans la zone de dépôt sur le convoyeur.
- **Gestion efficace de l'énergie** pour éviter toute panne en cours de mission.

2.2. Déroulement des matchs et stratégies

Les matchs du **TEKBOT Robotics Challenge 2025** sont conçus pour simuler les défis réels liés à la gestion des déchets en milieu urbain. Chaque équipe devra programmer et contrôler son robot autonome ainsi qu'une station de tri pour accomplir différentes missions dans un temps imparti. Le déroulement des matchs suit une structure précise qui garantit une compétition équilibrée et stratégique.

2.2.1. Structure d'un match

Chaque match dure **15 minutes** et se déroule en plusieurs étapes :

Installation et validation du robot (5 minutes)

- Les équipes positionnent leur robot sur la ligne de départ (au centre de l'arène).
- Le jury vérifie que le robot respecte les dimensions et les spécifications techniques imposées.
- La station de tri est examinée et placée dans la zone dédiée.
- **Phase de Reconnaissance** : le robot est téléopéré ou en mode exploration pour scanner les QR Codes sur les mini-pancartes pour connaître les caractéristiques du quartier.

Lancement du robot et début des missions (5 minutes)

- **Phase de collecte** : Le robot se déplace pour collecter les déchets.
- **Phase de dépôt** : Les déchets sont déposés dans la zone de dépôt pour être transférés sur le convoyeur.
- **Phase de Tri et Bonus** : Le bras robotique trie les déchets, et les missions bonus sont exécutées.

- **Phase de redistribution** des déchets collectés et triés vers les industries de recyclage spécialisées (par les participants avant la fin du chrono).

Fin du match et calcul du score (5 minutes)

- Une fois le temps écoulé, le robot s'arrête automatiquement.
- Les arbitres évaluent la quantité et la qualité des déchets collectés, triés et redistribués.
- Des points sont attribués en fonction des actions accomplies et des éventuelles pénalités.

2.2.2. Stratégie de planification

Les équipes doivent optimiser leurs performances en développant des stratégies efficaces. Voici quelques points clés pour maximiser le score :

Navigation efficace :

- Utilisation de capteurs et de caméras pour détecter les obstacles et optimiser les trajectoires.
- Intégration d'un algorithme de cartographie pour une meilleure gestion des déplacements.
- **Itinéraire Optimal** : Déterminer l'ordre de passage dans les quartiers pour minimiser les trajets.
- **Coordination Équipe-Robot** : Synchroniser la collecte par le robot et le transfert manuel vers le convoyeur et les zones industrielles de recyclage.
- **Répartition des Rôles** : Un membre se charge de la stratégie, un autre s'assure du bon fonctionnement du robot et un troisième gère le transfert des déchets par exemple.

Gestion des ressources énergétiques :

- Mise en place d'un système d'économie d'énergie pour prolonger l'autonomie du robot.
- Privilégier des moteurs et composants à faible consommation.

Minimisation des erreurs et des pénalités :

- S'assurer que le robot ne sort pas des zones autorisées.
- Éviter les erreurs de tri qui entraîneraient des pertes de points.
- Réduire au maximum les interventions humaines pendant le match.

2.2.3. Facteurs influençant la performance

Plusieurs éléments peuvent impacter le résultat d'un match :

- **Efficacité de la collecte (nombre de cubes récupérés).**
- **Précision du tri (déchets déposés correctement).**
- **Gestion du temps (respect du délai de 5 minutes).**
- **Respect des zones et minimisation des pénalités.**

2.3. Les différentes étapes du jeu

Le **TEKBOT Robotics Challenge 2025** est conçu pour simuler un système de gestion et de valorisation des déchets en milieu urbain. Les robots doivent accomplir plusieurs missions en suivant un processus précis comprenant trois grandes étapes : **la collecte, le tri et la distribution des déchets**. Chaque étape est essentielle pour optimiser le score des équipes et garantir une gestion efficace des ressources.

2.3.1. Collecte des déchets

La collecte des déchets est la première étape clé du TEKBOT Robotics Challenge 2025. Les robots doivent identifier, localiser et collecter les déchets répartis sur le terrain en un temps limité. Cette phase est essentielle pour maximiser le score et optimiser la suite des opérations de tri et de distribution.

❖ Identification des Points de Collecte

Avant de se déplacer, le robot doit **analyser l'environnement** pour récupérer les informations nécessaires sur les points de collecte. Cette identification se fait en **deux étapes** :

- **Scan des Codes QR**

Chaque point de collecte dispose d'un **code QR** qui contient :

- Le **type du quartier**
- Le **nom du quartier et la quantité** des déchets à collecter.
- Les **types de déchets** présents dans le quartier.
- Le **nombre de point** total de collecte

Le robot doit **scanner ces codes QR** en début de match et **extraire les données** pour les utiliser lors de sa navigation.

- **Traitements et Planification du Parcours**

Une fois les données extraites, le robot analyse :

- La **distance optimale entre les points de collecte**.
- Les **zones prioritaires** à couvrir en premier.
- Les **obstacles potentiels** et chemins alternatifs.

Objectif : optimiser la trajectoire pour minimiser le temps perdu et collecter un maximum de déchets.

❖ Navigation Autonome et Collecte

Après avoir identifié les points de collecte, le robot passe en **mode navigation autonome** et doit exécuter la collecte des déchets en suivant **les règles du jeu**.

- **Déplacement sur le Terrain**

- Le robot doit parcourir **les 10 quartiers simulés**, chacun représentant un point de collecte.
- Il **évite les obstacles** et optimise ses trajectoires pour collecter les déchets efficacement.
- Tout dépassement hors des limites entraîne des pénalités.

- **Mécanisme de Collecte**

- Le robot utilise un **bras articulé, une pince, une benne, une pelle ou tout autre mécanisme innovant** validé par le règlement pour **ramasser les cubes de déchets**.
- Chaque déchet collecté doit être **stocké correctement** dans le robot avant d'être transporté vers la zone de dépôt.
- La capacité maximale du robot en termes de **quantité de déchets transportables** est en fonction de l'efficacité du mécanisme de collecte des équipes.

- **Optimisation du Ramassage**

- Les déchets sont **placés de manière stratégique** sur le terrain pour **inciter les équipes à planifier des trajectoires efficaces**.
- **Bonus spécial** : Une équipe qui **collecte tous les déchets d'une zone avant de passer à la suivante** recevra des **points supplémentaires**.

2.3.2. Tri et organisation

Les déchets collectés doivent être triés automatiquement en fonction de leur nature (plastique, métal, organique, papier/carton, déchets électroniques).

Identification des déchets :

- Les déchets sont ensuite transférés par l'équipe sur le convoyeur.
- Le bras robotique, à l'aide de sa caméra, identifie l'image et trie les déchets dans des corbeilles de couleurs spécifiques..
- Toute erreur de tri entraîne des pénalités.

Gestion du tri en temps réel :

- Les équipes doivent optimiser la gestion du tri pour maximiser le nombre de déchets recyclés avant la fin du temps imparti.
- Un tri rapide et sans erreurs permet d'accumuler des points bonus.

2.3.3. Distribution ciblée

Acheminer les déchets triés vers les points de dépôt correspondants (centres de recyclage).

Planification de la redistribution :

- Les équipes doivent s'assurer d'acheminer manuellement les corbeilles de tri vers les centres de recyclage spécialisés correspondants avant la fin du chrono (5 minutes).
 - Corbeille bleue contenant les déchets de type ménagers vers l'usine de compostage
 - Corbeille rouge contenant les déchets de type dangereux vers l'usine d'incinération ou de régénération
 - Corbeille verte contenant les déchets de type commerciaux vers l'usine de recyclage

Précision et rapidité :

- Un dépôt précis et effectué rapidement permet d'obtenir un score maximal.
- Les erreurs de livraison ou le dépôt dans une zone incorrecte entraînent des pénalités.

3. Terrain et matériel

Le **TEKBOT Robotics Challenge 2025** se déroule sur une arène spécialement conçue pour simuler un environnement urbain de gestion des déchets. Cette arène comprend plusieurs zones stratégiques et équipements spécifiques que les équipes devront utiliser pour accomplir leurs missions.

3.1. Description du terrain de jeu

Dimensions : L'arène mesure 5 m x 5 m.

Subdivision : La map est divisée en 10 quartiers (2 zones de 3 quartiers chacune et une zone de 4 quartiers).

Zones d'équipe : Chaque équipe dispose d'un espace de 2,5 m x 5 m, séparé par une ligne de démarcation centrale.

Zone de départ et d'arrivée

- Les deux zones sont confondues au centre de l'arène.
- Chaque équipe doit **positionner son robot** sur l'un des deux spots qui lui est réservé dans la zone.
- Le spot est choisi à pile ou face.

- Le robot ne peut pas quitter cette zone tant que **le signal de départ n'a pas été donné**.
- Une fois que le robot a terminé toutes ses missions, il peut tenter de revenir à sa position initiale.
- Le premier robot qui arrive correctement gagne un bonus de points.

Zone Résidentielle

- Contient des déchets ménagers courants (plastique, papier, organique).

Zone Commerciale

- Présence de déchets recyclables (cartons, bouteilles en plastique, métaux).

Zone Industrielle

- Contient des déchets spéciaux nécessitant une manipulation spécifique (déchets électroniques, batteries usagées).

Station de Tri

- Un convoyeur **conçu par chaque équipe** pour acheminer les déchets vers un bras robotique.
- Le bras robotique programmé par chaque équipe doit assurer le tri et la répartition vers des corbeilles de tri.
- Trois (03) corbeilles de tri (bleue, verte, rouge).

Points de redistribution

- Trois (03) zones de recyclage où les corbeilles de déchets triés doivent être livrés selon leur catégorie :
 - Une usine de compostage ;
 - Une usine d'incinération ou de régénération ;
 - Une usine de recyclage.
- Un dépôt correct augmente le score, tandis qu'un dépôt erroné entraîne des pénalités.

3.2. Les pièces du jeu

3.2.1. Types de déchets

Sur les cubes sont illustrés les images des déchets de chaque catégorie.

- **Déchets Ménagers** : (plastiques, organiques, papiers), représentés sur les cubes – 5 points par cube.
- **Déchets Recyclables** : (cartons, bouteilles en plastique, métaux légers), représentés sur les cubes – 10 points par cube.
- **Déchets Dangereux** : (batteries, produits chimiques), représentés sur les cubes – 15 points par cube.

NB: Un dataset des différents déchets spécifique est fourni aux équipes via le lien drive **ci-joint** pour pouvoir entraîner leur robots sur les déchets de la base de données de ECOCITY.

3.2.2. Station de tri

Composants :

- Un **bras robotique** (Dofbot Jetson Nano) équipé d'une caméra.
- Un **système de convoyeur** que les équipes doivent concevoir et fabriquer avec les FabLabs partenaires dans chaque pays.
- Une zone de dépôt pour recevoir les déchets du robot.

3.2.3. Corbeille de tri

Corbeilles : Fixées à des emplacements définis sur la map et associées aux couleurs des types de déchets :

- Corbeille Bleue : Déchets Ménagers.
- Corbeille Verte : Déchets Recyclables.
- Corbeille Rouge : Déchets Dangereux.

3.3. Schéma détaillé de l'arène

Un plan détaillé (fourni en annexe) indiquera :

- La répartition des 10 quartiers.
- La localisation de la station de tri et de la zone de dépôt.
- Les zones d'équipe.
- Les mini-pancartes avec QR Codes pour chaque quartier

4. Le Robot

 **Note Importante** : Toutes les équipes devront se référer au guide technique de la compétition pour avoir les détails techniques sur les contraintes et obligations liées au challenge. [Lien](#)

4.1. Critère de conception du robot

Un kit de base sera fourni à chaque équipe pour la construction du robot. Les équipes ont le droit de rajouter des éléments de customisation

- **Mobilité** : Le robot doit être capable de se déplacer rapidement dans l'arène.
- **Système de Collecte** : Intégration d'un mécanisme (bras, ramasseur ou autre) pour récupérer les cubes.
- **Dimensions maximales** :
 - Longueur : 45 cm ;
 - Largeur : 24,5 cm ;
 - Hauteur : 20 cm ;
- **Gestion énergétique** : optimiser l'autonomie pour couvrir 5 minutes de match sans panne.

 **Remarque** : Tout robot dépassant ces dimensions au début du match sera disqualifié.

4.2. Liste du matériel mis à disposition

Chaque équipe recevra :

- Le kit robot ([Rostmaster X3](#)).
- Le bras robotique ([Dofbot Jetson Nano](#)).
- La map d'EcoCity (2,5 x 5 mètres) avec 10 mini-pancartes et QR Codes.
- Les trois (03) corbeilles de tri : bleu, rouge et verte.
- Les cubes de déchets.
- **Convoyeur** : À concevoir et fabriquer par les équipes via les FabLabs partenaires.

4.3. Éléments obligatoires et interdits sur les robots

Obligatoires :

- Intégration d'un système de collecte fonctionnel.
- Respect des dimensions maximales.
- Capacité à communiquer avec le convoyeur.

Interdits :

- ✗ Éléments dangereux (lames, substances inflammables, etc.).
- ✗ Composants non homologués ou non sécurisés.
- ✗ Moteurs industriels haute puissance
- ✗ Systèmes filaires reliant le robot à un dispositif externe
- ✗ Composants radioactifs ou toxiques

 **Remarque :** Les robots seront inspectés avant chaque match pour vérifier leur conformité.

4.4. Construction et programmation: Conseil et bonnes pratiques

Conception du Robot

- **Modularité** : Concevoir un robot adaptable, capable de changer de stratégie en fonction des configurations.
- **Centre de gravité bas** : Améliore la stabilité et évite les renversements.
- **Matériaux légers et résistants** : Utilisation d'aluminium, de filaments d'impression 3D (PLA, PETG) ou de plaques en acrylique.

Programmation et Intelligence Artificielle

- **Optimisation des déplacements** :
 - Utiliser des algorithmes de cartographie et de reconnaissance d'itinéraire (Pathfinding).
 - Utilisation de Reinforcement Learning.
- **Amélioration du tri automatisé** :
 - Utilisation d'un **réseau neuronal simple** pour classer les déchets.

Réduction des erreurs :

- Testez votre robot dans des environnements simulant l'arène.
- Optimisez le code pour une réactivité maximale.
- Assurez-vous d'une gestion efficace de l'énergie.
- Documentez vos choix techniques pour faciliter l'évaluation par le jury.



Tips : Testez encore et encore et encore, autant de fois que possible et surtout “**Document as you go**”

Résumé des Exigences

- **Robot autonome** avec navigation intelligente.
- **Capteurs optimisés** pour détecter et collecter les déchets.
- **Système de tri efficace** pour garantir un bon score.
- **Structure légère et robuste** pour maximiser la performance.

5. Le Match

Les matchs sont organisés selon une structure bien définie qui permet aux équipes de démontrer leurs compétences en robotique et en stratégie. Chaque match dure **15 minutes** et se compose de différentes phases qui régissent la mise en place, l'exécution et le scoring.

5.1. Phases du match

5.1.1. Mise en place et validation du robot (5 min)

Avant le début du match, les équipes doivent préparer et positionner leur robot ainsi que leur station de tri sur le terrain de jeu. Cette phase comprend :

- **Positionnement du robot** dans la zone de départ.
- **Contrôle technique** : vérification par les arbitres et jurés de la conformité du robot aux dimensions et aux composants autorisés.
- **Inspection de la station de tri** et validation de son bon fonctionnement.
- Scan des QR Codes sur la map pour connaître les caractéristiques des quartiers.



Remarque : Toute non-conformité entraînera une pénalité ou l'impossibilité de commencer le match.

5.1.2. Lancement du robot et exécution des missions (5 min)

Une fois la mise en place validée, les équipes lancent leur robot qui doit alors accomplir un ensemble de missions en totale autonomie :

Collecte des déchets

- Le robot doit se déplacer sur le terrain et récupérer les déchets placés aux points de collecte.
- L'utilisation de capteurs pour la navigation et l'identification des déchets est recommandée.

Tri et organisation des déchets

- Les déchets collectés doivent être transportés jusqu'à la zone de dépôt de la station de tri.
- Les opérateurs placent les déchets sur le convoyeur et le bras robotique doit classifier et trier les déchets selon leur nature (plastique, métal, papier/carton, déchets organiques, électroniques).

Distribution ciblée

Une fois triés, les déchets doivent être livrés aux points de dépôt appropriés (zones industrielles de recyclage).

Un dépôt correct permet de marquer des points, tandis qu'un dépôt incorrect entraîne des pénalités.

Missions Bonus : Déplacement d'un **objet spécifique** et positionnement au niveau du quartier identifié comme **quartier infecté**.

👉 **Stratégie :** Les équipes doivent optimiser la navigation, la collecte et le tri pour maximiser leur score dans le temps imparti.

5.1.3. Interventions autorisées et restrictions pendant un match

Le TEKBOT Robotics Challenge impose des règles strictes concernant les interventions humaines durant un match :

 **Interventions autorisées :**

- Si le robot reste bloqué pendant plus de **30 secondes**, une équipe peut demander une **réinitialisation**. Cela entraîne une **pénalité de -10 points**.
- Une intervention humaine est autorisée UNIQUEMENT si elle est validée par l'arbitre et entraîne une pénalité.

 **Interdictions strictes :**

- ✗ Aucune modification ou ajustement du robot pendant le match.
- ✗ Aucun contrôle manuel du robot après son lancement.
- ✗ Déplacement des déchets ou de la station de tri par l'équipe.

👉 **Tout non-respect de ces règles peut entraîner une disqualification immédiate.**

5.1.4. Fin du match et pointage

Une fois le chronomètre écoulé, les robots doivent s'arrêter automatiquement. Les arbitres effectuent ensuite un **bilan du match** :

- **Évaluation des performances** du robot : quantité de déchets collectés, tri effectués, distribution correcte.
- **Calcul des points et application des éventuelles pénalités.**
- **Annonce des résultats** et classement des équipes.

👉 **Remarque :** Les équipes doivent attendre l'évaluation des arbitres avant de récupérer leur robot et leur station de tri. Voici un petit récapitulatif des règles du match.

Phase	Durée	Action requise	Sanction si non respect
Mise en place et validation	5 min	Vérification du robot et station de tri	Robot/ station de tri non conforme = disqualification
Lancement et exécution	5 min	Collecte, tri et distribution des déchets	Mauvais tri ou dépôt incorrect = -10 points
Interventions autorisées		Réinitialisation après blocage > 30 sec	-10 points
Interventions interdites		Modifier le robot ou le contrôler manuellement	Disqualification immédiate
Fin du match et évaluation	5 min	Calcul du score et application des pénalités	Score final déterminé par les arbitres

6. Système de score et pénalités

Le **TEKBOT Robotics Challenge 2025** évalue les performances des équipes en fonction de l'efficacité, de la précision et de la stratégie adoptée lors des matchs. Le système de score repose sur **trois grandes catégories d'évaluation : collecte des déchets, tri et organisation, et distribution ciblée**. Des pénalités peuvent être appliquées en cas d'erreurs ou de non-respect des règles.

6.1. Système de notation pour chaque phase

Chaque action réalisée par le robot rapporte un certain nombre de points, tandis que certaines erreurs entraînent des pénalités.

6.1.1. Attribution des points

Action	Points gagnés
Déchets Ménagers collecté	5 points / cube (Déchet)
Déchets Recyclables collecté	10 points / cube (Déchet)
Déchets Dangereux collecté	15 points / cube (Déchet)
Déchets Ménagers trié correctement	5 points /cube (Déchet)
Déchets Recyclables trié correctement	10 points / cube (Déchet)
Déchets Dangereux trié correctement	15 points / cube (Déchet)
Zone Ménagère totalement assainie	+30 points
Zone Commerciale totalement assainie	+60 points
Zone Industrielle totalement assainie	+90 points
Déplacement de l'Objet Spécifique vers un quartier (Mission bonus)	+50 points
Temps restant à la fin du match (par 10s)	+20 points / 10s
Positionnement au centre avant la fin (Bonus)	+25 points

 **Remarque :** Les équipes qui terminent leurs tâches plus rapidement accumulent **des points bonus** basés sur le temps restant.

6.1.2. Barème des Pénalités

Infraction	Pénalité
Mauvais tri d'un déchet	-10 points

Dépôt incorrect d'une corbeille de déchets triés dans la zone de redistribution dédiée	-20 points
Entrée dans la zone de l'équipe adverse	-75 points / 5 sec
Sortie de la zone de jeu	-5 points
Collision volontaire avec un autre robot	-100 points avec risque de disqualification immédiate.
Intervention humaine non autorisée	-15 points
Non-respect des règles de sécurité	Disqualification immédiate

📍 **Remarque :** Si une équipe accumule **plus de 200 points de pénalité** au cours d'un match, elle peut être exclue du match en cours.

6.2. Critères de performance pour le classement des équipes

Le classement des équipes est basé sur les scores obtenus au fil des matchs. Les critères suivants sont pris en compte :

- **Score total cumulé** sur l'ensemble des matchs de qualification.
- **Nombre de missions complétées avec succès.**
- **Nombre minimum de pénalités subies.**
- **Temps moyen de réalisation des missions** (en cas d'égalité).

📍 **Bonus Innovation :** Un prix spécial peut être attribué aux équipes proposant des solutions robotiques originales et efficaces.

7. Organisation des Tournois

Le **TEKBOT Robotics Challenge 2025** est structuré en plusieurs phases, allant des **matchs de qualification** jusqu'à la **grande finale**. Chaque étape du tournoi suit des règles spécifiques pour garantir une compétition équitable et offrir aux équipes les meilleures chances de démontrer leurs compétences en robotique et en stratégie.

7.1. Vue d'ensemble des tournois

Le tournoi se déroule en **trois phases principales** :

Matchs de Qualification

- Chaque équipe participe à plusieurs matchs.
- Le score de chaque match est additionné pour établir un **classement général**.
- Seules les équipes les mieux classées accèdent aux phases suivantes.

Phases Finales

- Les meilleures équipes sont sélectionnées pour les **demi-finales**.
- Les gagnants des demi-finales accèdent à la **finale**.

Grande Finale

- Les deux meilleures équipes s'affrontent pour le titre de **champion du TEKBOT Robotics Challenge 2025**.

- Le vainqueur est déterminé sur la base du score obtenu lors de la finale.

 **Remarque :** En cas d'égalité lors d'un match décisif, un **match supplémentaire** pourra être organisé pour départager les équipes.

7.2. Critères de classement et de sélection des équipes pour les phases finales

Le classement des équipes est basé sur plusieurs critères :

- Score total cumulé** : Somme des points obtenus lors des matchs de qualification.
- Nombre de missions réussies** : Évaluation de la capacité à accomplir les tâches de collecte, tri et distribution.
- Pénalités cumulées** : Une équipe avec moins de pénalités sera avantagée en cas d'égalité.
- Temps moyen d'exécution des missions** : Les équipes les plus rapides seront favorisées en cas d'égalité.
- Qualité de l'innovation et de la stratégie** (critère bonus, attribué par le jury).

 **En cas d'égalité de points après les qualifications, une confrontation directe entre les équipes concernées pourra être organisée.**

7.3. Système d'élimination et déroulement des rounds

Le système de qualification et d'élimination suit un format précis :

Phase	Nombre d'équipes	Critère de qualification
Phase de Qualification	9 équipes	Classement basé sur les scores cumulés
Demi-finales	4 équipes	Meilleurs scores des qualifications
Finale	2 équipes	Gagnants des demi-finales

7.4. Rôles des arbitres et jury

Arbitres :

- Nombre : 5 arbitres.
- Veillent au respect des règles, vérifient le déroulement du match et appliquent les pénalités.

Jury :

- Nombre : 4 membres du jury.
- Évaluent la performance globale, les bonus et les aspects techniques, et attribuent les points globaux.
- Toute décision du jury est **définitive et non contestable**.

8. FAQ (Foire Aux Questions)

Q1 : Quel est l'objectif principal du challenge ?

R1 : L'objectif est de collecter, trier et distribuer le maximum de déchets dans EcoCity en 5 minutes pour démontrer que la jeunesse africaine peut proposer des solutions innovantes aux défis environnementaux.

Q2 : Quelles sont les dimensions maximales autorisées pour le robot ?

R2 : Le robot ne doit pas dépasser 45 cm de long, 24,5 cm de large et 20 cm de haut.

Q3 : Comment les déchets sont-ils identifiés ?

R3 : Les déchets sont matérialisés par des cubes portant des illustrations spécifiques de déchets :

- **Déchets Ménagers** : plastiques, organiques, papiers (5 points par cube),
- **Déchets Recyclables** : cartons, bouteilles en plastique, métaux légers (10 points par cube),
- **Déchets dangereux** : batteries, produits chimiques (15 points par cube).

Q4 : Que se passe-t-il si le robot entre dans la zone de l'équipe adverse ?

R4 : Une pénalité de 75 points sera appliquée toutes les 5 secondes d'intrusion dans la zone adverse.

Q5 : Qui est responsable de la fabrication du convoyeur ?

R5 : Les équipes doivent concevoir et fabriquer le convoyeur en collaboration avec les FabLabs partenaires de chaque pays.

Q6 : Comment puis-je obtenir des informations sur les quartiers ?

R6 : Des mini-pancartes équipées de QR Codes sont disposées sur la map. Scannez-les pour obtenir des informations détaillées sur chaque quartier :

- Le **type du quartier** ;
- Le **nom du quartier et la quantité** des déchets à collecter ;
- Les **types de déchets** présents dans le quartier ;
- Le **nombre de points** total de collecte.

Q7 : Quelles sont les missions bonus ?

R7 : Il y a deux missions bonus :

- Déplacer un objet spécifique vers un quartier « infecté » (+50 points).
- Placer un robot au centre de l'arène avant la fin du match (+25 points).

Q8 : Combien d'arbitres et de membres du jury y aura-t-il ?

R8 : Il y aura 5 arbitres chargés de surveiller le match et 4 membres du jury qui évalueront les performances techniques et stratégiques des équipes.

Q9 : Que se passe-t-il en cas de problème technique pendant le match ?

R9 : Toute défaillance technique doit être signalée immédiatement à l'arbitre. Des procédures de secours seront appliquées selon la gravité du problème.

Q10 : Puis-je modifier mon robot pendant le match ?

R10 : Non, une fois le match lancé, aucune modification matérielle ou logicielle n'est autorisée. Assurez-vous que votre robot est totalement validé avant le début du match.