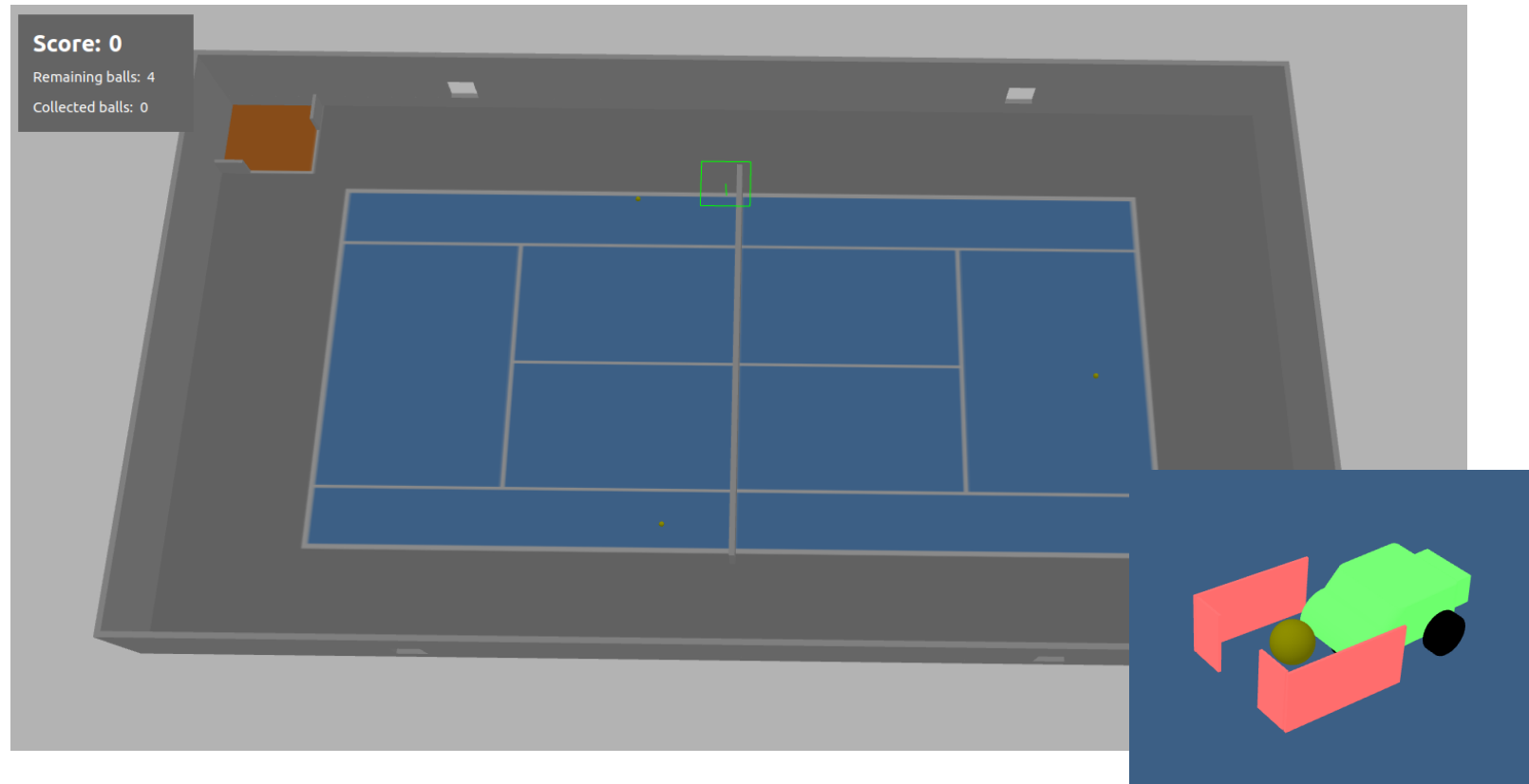


Ingénierie système et modélisation robotique

Groupe Federer conversion



Membres :

Maël GODARD
Mirado RAJAOMAROSATA
Nicolas DEFOUR
Hugo YVERNEAU
Damien ESNAULT

Sommaire

- 1. Présentation du projet**
- 2. Les outils de développement**
- 3. Contenu de la première séance**
- 4. Les différents stades du projet**
- 5. Présentation de la solution actuelle**
- 6. Retour d'expérience**

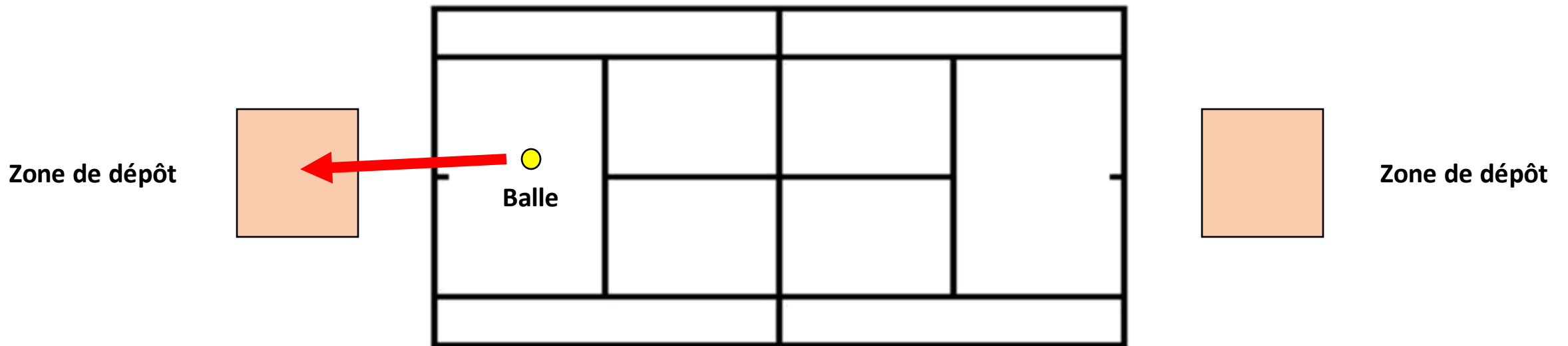
1. Présentation du projet

Cadre de l'étude :

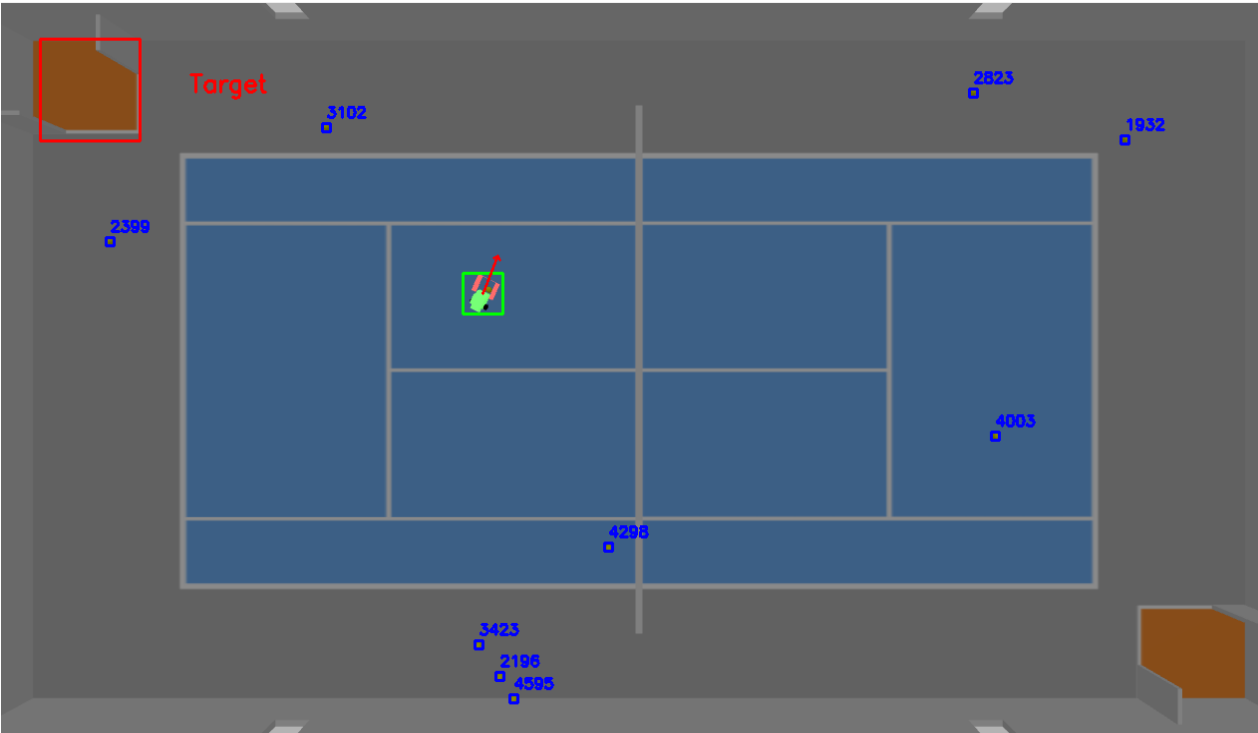
Réaliser un robot ramasseur de balles sur un court de tennis en respectant les contraintes d'un client

Objectif du projet:

Réalisation d'un POC sous simulateur (Gazebo) en utilisant ROS2



1. Présentation du projet



Notes :

- Simulation fournie par le client
- Accès à une caméra au-dessus du court
- Liberté quasi-infini sur la conception du robot (sous contraintes du client)
- Utilisation de la méthode Agile pour fluidifier le développement (sprint d'une demi-journée)

2. Les outils de développement



TAIGA

- Répartition des tâches
- Surveillance de la progression
- Gestion des sprints et des user stories



- Partage du code
- Intégration Continue
- Production de release

➤ Product Owner en charge de ces outils et de leurs utilisations

3. Contenu de la première séance

3.1 Cahier des charges initial

- **Couleur** : flashy et pale
- **Autonomie** : une journée
- **Poids max** : 15kg
- **Transportabilité** : Forte
- **Taille** : Doit rentrer dans une boite
- **Vitesse** : assez vite
- **Forme** : Pas d'angle dangereux



Description assez vague

3. Contenu de la première séance

3.2 Taches à réaliser

- Concevoir une première version du robot sous Gazebo
- Concevoir un système de ramassage de balles
- Traitement de l'image caméra pour repérer les balles

3. Contenu de la première séance

3.3 Répartition des tâches et des rôles

- **Maël** : Conception du système de ramassage de balle
- **Mirado** : Conception du système de ramassage de balle
- **Hugo** : Conception du robot sous Gazebo
- **Nicolas** : Conception du robot sous Gazebo
- **Damien** : Traitement de l'image

3. Contenu de la première séance

3.4 Analyse de la séance

Etat des taches :

- **Conception du robot** : reste à intégrer le robot dans la simulation du court
- **Conception de la pince** : reste à intégrer la pince sur le robot
- **Traitement de l'image** : reste à publier les positions dans un topic ROS2

Problèmes rencontrés :

- **Prise en main de Gazebo**
- **Prise en main de ROS2**
- **Mauvaise communication et objectifs trop flous**

Conclusion :

- **Aucune des user stories n'a été complètement terminé**
- **Aucune démonstration à montrer aux clients**

4. Les différents stades du projet

4.1 Robot sans contrôle

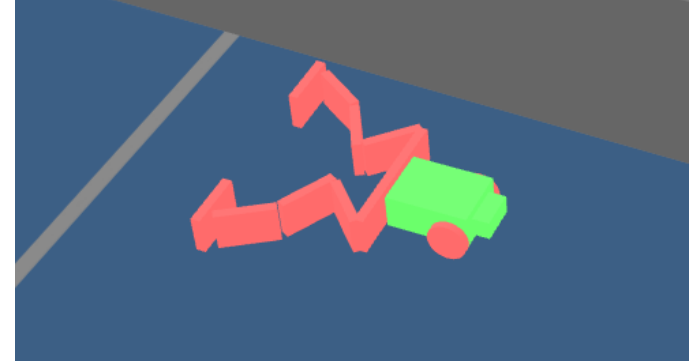
Nouvelles contraintes :

- **Dimension : 50x50x30cm**
- **Le système de ramassage de balles doit pouvoir se rétracter**

Nouvelles taches :

- **Améliorer la garde au sol du robot**
- **Ajouter une motorisation de la pince**
- **Détecter les balles, le robot et les zones de dépôt**

Taux d'accomplissement des taches : 90%



4. Les différents stades du projet

4.1 Robot télé-opérable

Nouvelles contraintes :

- **Controller le robot avec une manette**
- **Changer la forme de la pince pour la rendre plus ergonomique**

Nouvelles taches :

- **Attribuer un coût aux balles**
- **Correction des bugs avec le joint de la pince**
- **Adapter l'inertie du robot**

Taux d'accomplissement des taches : 80%



4. Les différents stades du projet

4.2 Robot autonome

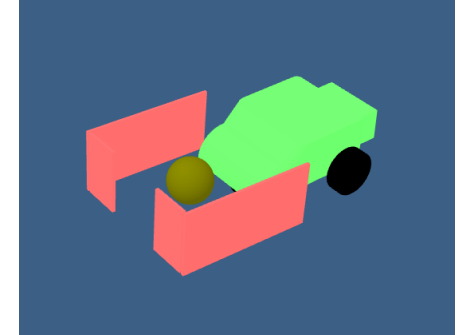
Nouvelles contraintes :

- Définir un style de code
- Mettre en place des outils d'intégration continue
- Mettre en place des tests unitaires

Nouvelles taches :

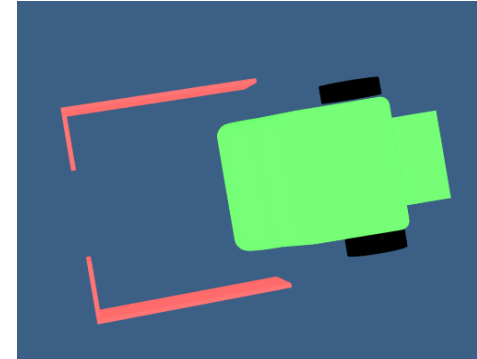
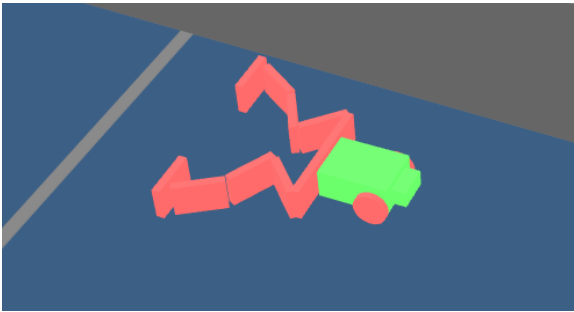
- Mettre en place un contrôleur
- Définir une stratégie de guidage
- Mettre en place une machine à états finis

Taux d'accomplissement des taches : 80%

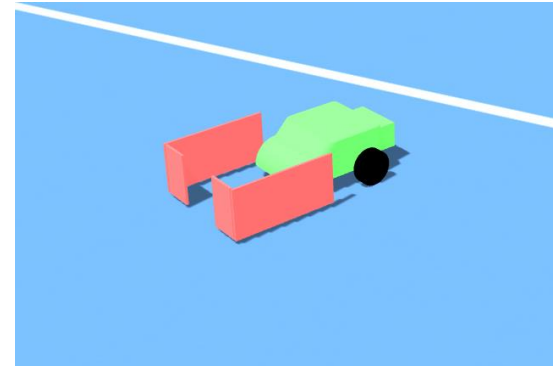
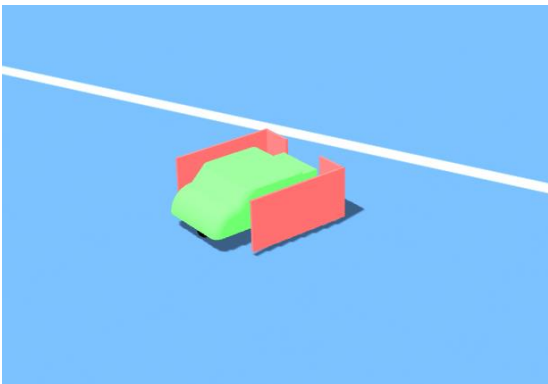


5. Présentation de la solution actuelle

5.1 Système de ramassage

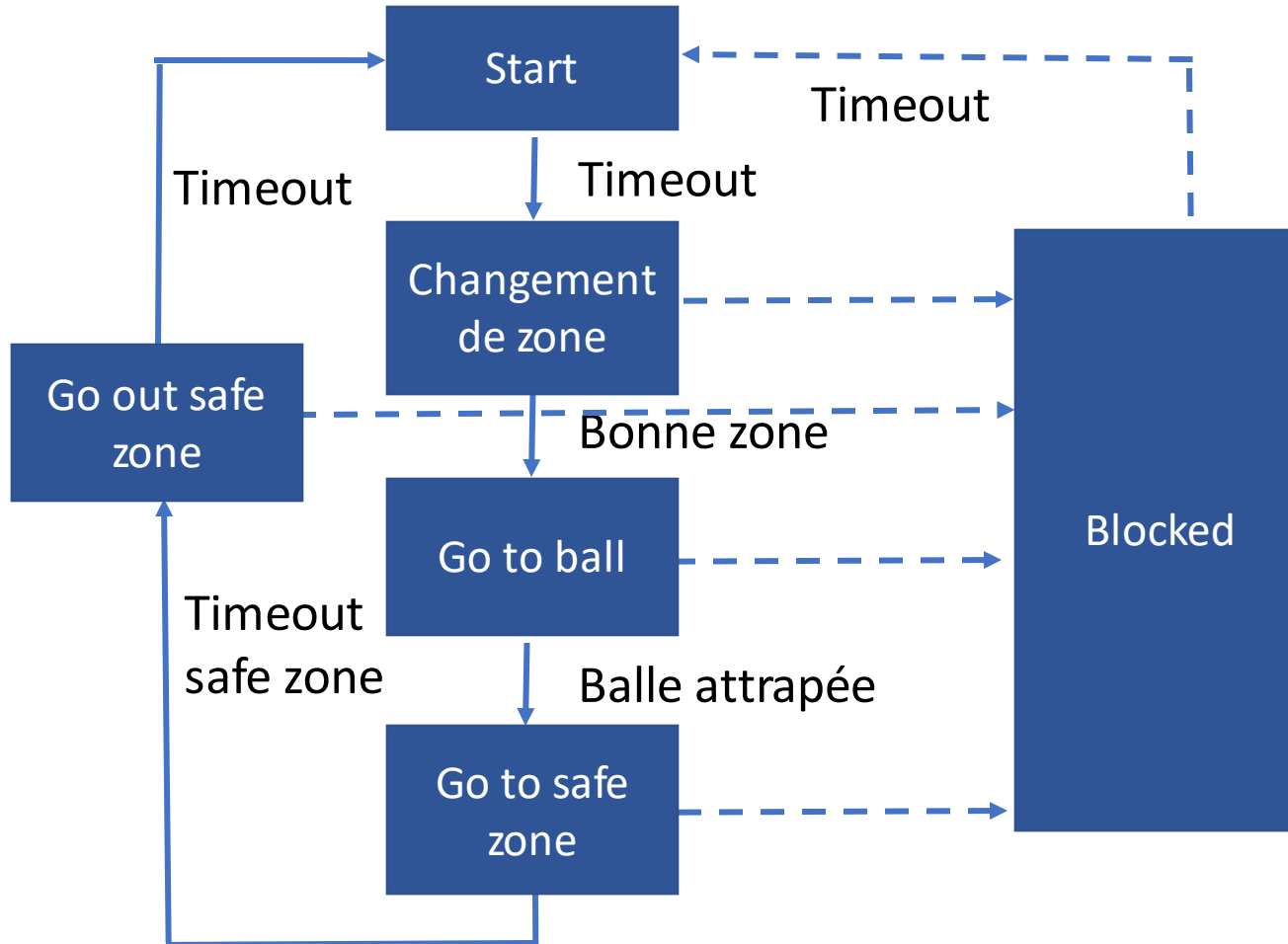


Contrainte de taille \Rightarrow modification du système de ramassage



5. Présentation de la solution actuelle

5.2 Guidage et stratégie



Fonction de coût :

$$\text{cost} = K_d * \text{dist}(\text{robot}, \text{balle}) + K_r * \text{dist}(\text{balle}, \text{safezone}) + K_a * \text{age}(\text{balle})$$

Renvoie la balle de coût minimal au contrôle

5. Présentation de la solution actuelle

5.3 Contrôleur

Calcul des erreurs :

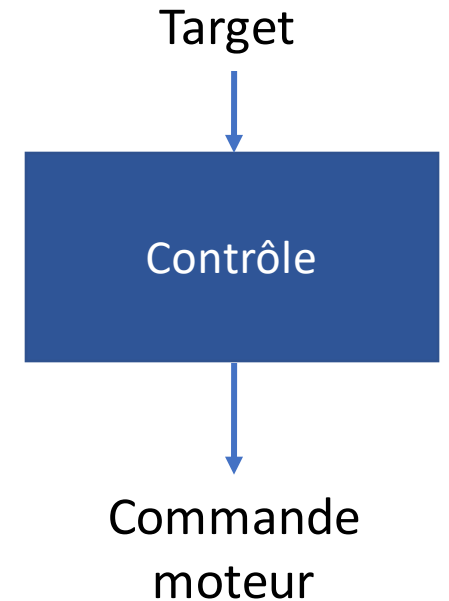
- **Observation : Récup pose robot, vitesse robot**
- **Consigne : Target**

Calcul de la commande :

- **Etape de visée (rotation au mieux sur place)**
- **Suivi de point proportionnel**

Gestion des cas particuliers :

- **Détection blocage <- marche arrière**
- **Proche du goal <- arrêt à distance min**



5. Présentation de la solution actuelle

5.4 Démonstration



6. Retour d'expérience

Gazebo



- Difficile à prendre en main
- Difficile d'importer un robot
 - Documentation peu compréhensible

ROS2



- Facile à prendre en main venant de ROS
- Launcher plus complexe que sur ROS

Github



- Facile à prendre en main
 - Très utile
- Github action compliqué à déployer

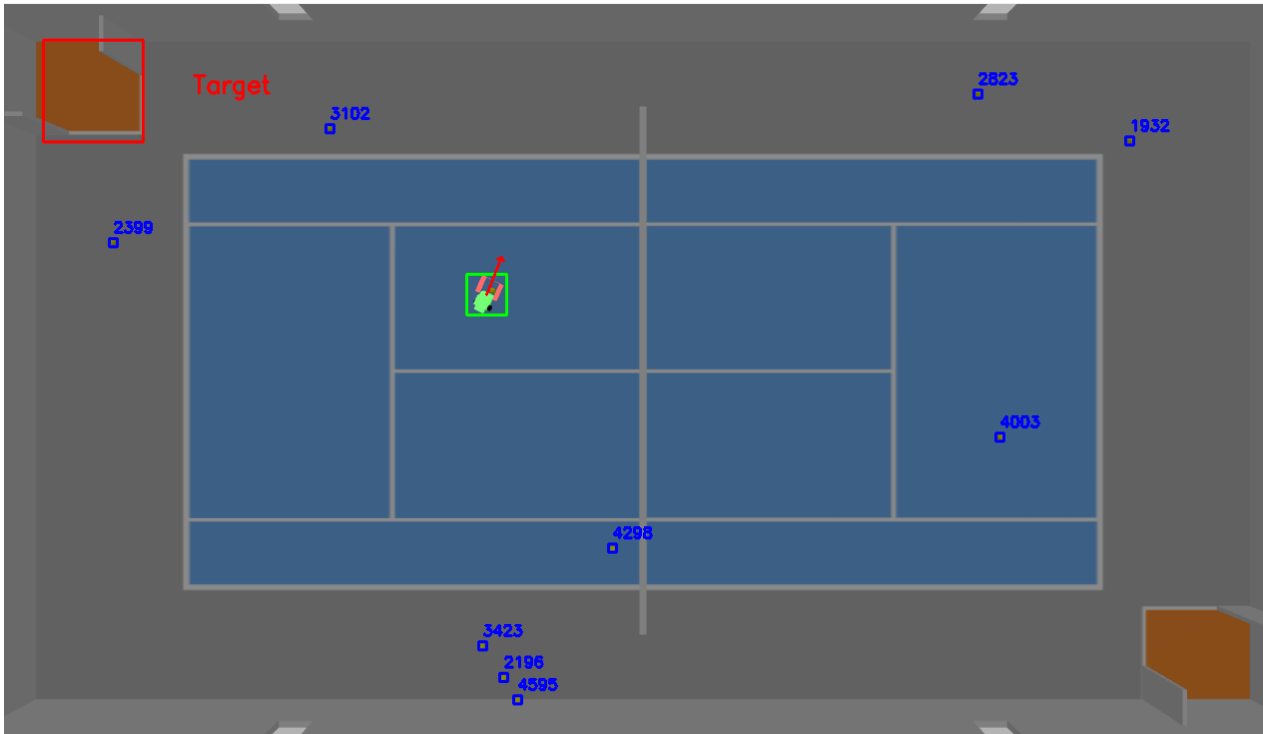
Taiga



- Facile à prendre en main
- Avec des sprints d'une demi journée, difficile de voir l'utilité

7. Conclusion

Notre solution est en mesure de récupérer des balles et des les amener à la zone de dépôt en utilisant uniquement la caméra ce qui limite son coût

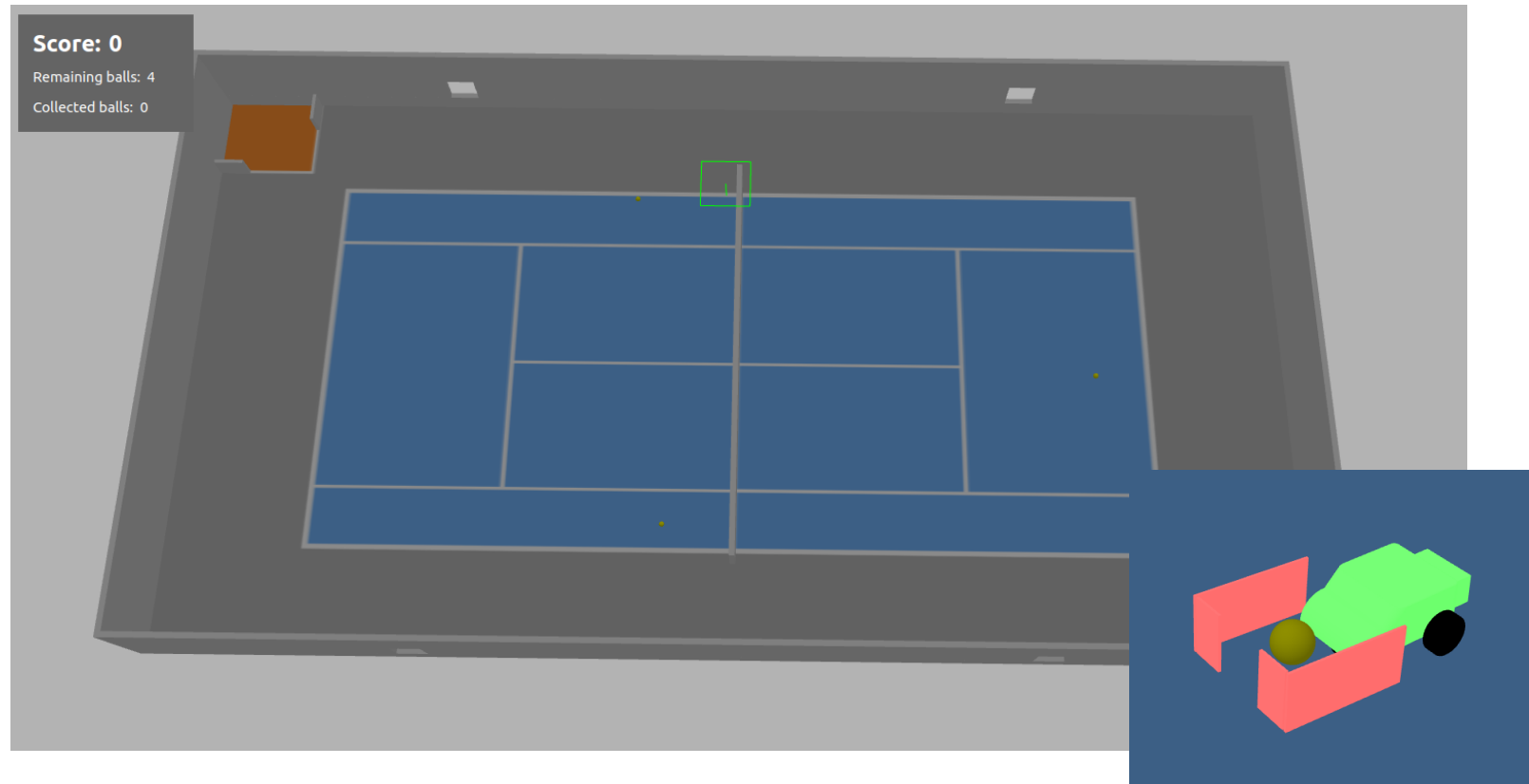


Points d'amélioration :

- Améliorer la stratégie
- Peaufiner la fonction de coût
- Améliorer le passage du filet
- Changer de système de ramassage pour un collecteur

Ingénierie système et modélisation robotique

Groupe Federer conversion



Membres :

Maël GODARD
Mirado RAJAOMAROSATA
Nicolas DEFOUR
Hugo YVERNEAU
Damien ESNAULT