



La compétition panafricaine de robotique, PARC, est une compétition annuelle pour les équipes de robotique en Afrique et dans sa diaspora. L'objectif de la compétition est d'inspirer les jeunes tout en promouvant l'enseignement des STEM. PARC prépare les jeunes à utiliser la science et la technologie pour relever les défis sociaux. Les participants ont également l'occasion de créer des réseaux et de s'informer sur les carrières dans les STEM et les possibilités d'éducations supérieures.

Chaque année, les équipes en compétition se voient proposer des défis basés sur des sujets concrets en rapport avec les sciences, l'ingénierie et le développement durable de l'Afrique. PARC 2023 accueillera deux (2) compétitions dans lesquelles les équipes pourront concourir : une compétition virtuelle et une compétition physique au Sénégal.

La robotique et l'IA(l'Intelligence Artificiel) révolutionnent le quoi et comment nous travaillons aujourd'hui et continueront à l'avenir. Aujourd'hui, les robots augmentent la capacité des travailleurs humains dans diverses industries : logistique, soins de santé, agriculture, etc.

Avec la croissance de l'insécurité alimentaire mondiale et les pressions du changement climatique, il est plus important que jamais de développer de nouvelles approches de l'agriculture durable. La Ligue des ingénieurs PARC 2023 invite les équipes à réinventer comment la robotique et l'IA (l'Intelligence Artificiel) peuvent ouvrir la voie à un avenir agricole plus durable pour l'Afrique.

Le défi de la compétition est de créer des logiciels pour faire fonctionner le PARC AgRobot (un robot mobile à roues) pour effectuer des tâches agricoles autonomes, notamment : la navigation précise dans une ferme, détectant les mauvaises herbes dans les lignes de culture en utilisant l'intelligence artificiel et la plantation de graines de plantation de manière autonome sur la ferme.

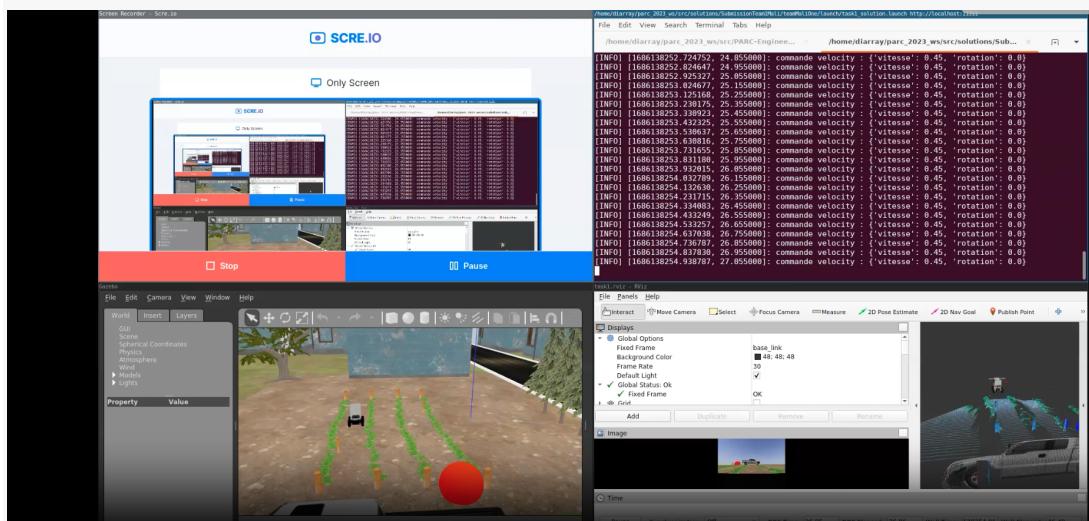
La compétition se compose de deux phases : la Phase de Simulation et la Phase Réelle.

1-Phase de simulation

Dans cette phase, les équipes travaillent avec le PARC AgRobot en simulation (en utilisant le simulateur de robot Gazebo) et utilisent des outils de pointe (par exemple, ROS, Matlab, OpenCV, etc.) pour développer des solutions pour effectuer deux tâches fondamentales pour les robots agricoles :

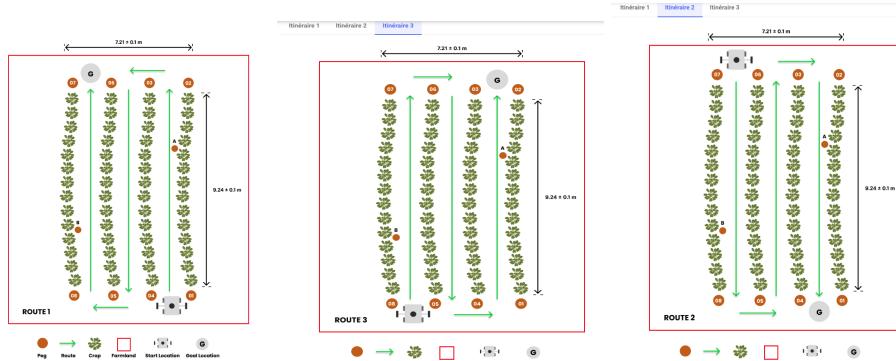
Task 1: Navigation sur le terrain autonome

Les robots agricoles doivent être capables de naviguer dans les cultures et les terres agricoles, ce qui inclut de se déplacer de manière autonome dans les rangées de laitues sur un terrain accidenté. Cette tâche consiste à atteindre la fin d'une rangée, à effectuer un virage et à revenir dans les rangées adjacentes jusqu'à ce que l'emplacement du but soit atteint. Les équipes doivent développer un logiciel pour guider le robot à travers un chemin prédéfini dans les rangées de cultures, de sa position de départ à l'emplacement cible.



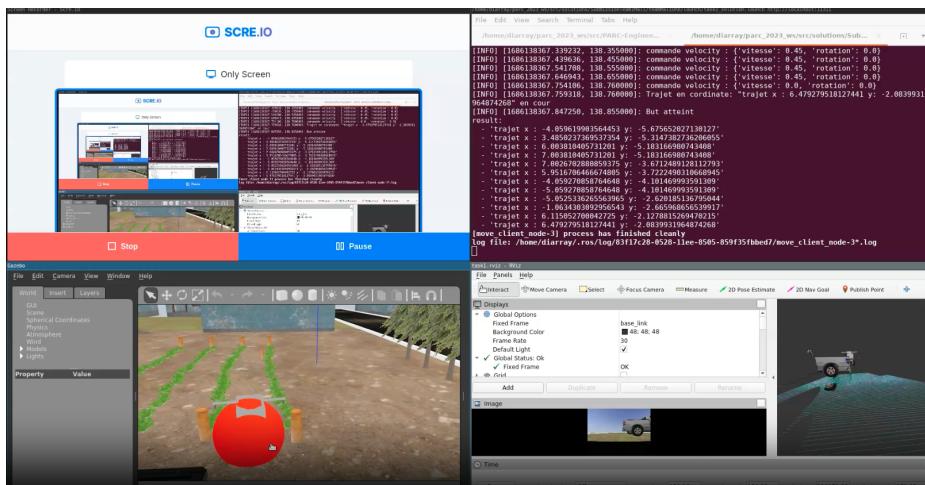
Explorer plusieurs itinéraires :

- PARC avait préparé trois itinéraires prédéfinis que nous pouvons utiliser lorsqu'on développe notre solution, chaque itinéraire ayant un emplacement d'objectif différent.
 - PARC nous recommande de jouer avec au moins ces trois itinéraires pour nous assurer que notre solution est robuste pour différents emplacements de départ.
 - Pour obtenir l'emplacement cible GPS pour cette tâche, quelle que soit l'option d'itinéraire, nous pouvons utiliser un paramètre ROS.



Règles de tâche :

- Le temps limite pour terminer la tâche est de 4 minutes (240 secondes).
- La tâche est uniquement terminée lorsque n'importe quelle partie du robot se trouve à l'intérieur de la sphère orange-rouge (marqueur d'emplacement d'objectif) après avoir suivi le chemin prédéfini.



Remarque

Nous ne devons pas fournir de solution avec des positions codées en dur vers lesquelles le robot doit se déplacer, car lors de l'évaluation, la position initiale du robot serait aléatoire

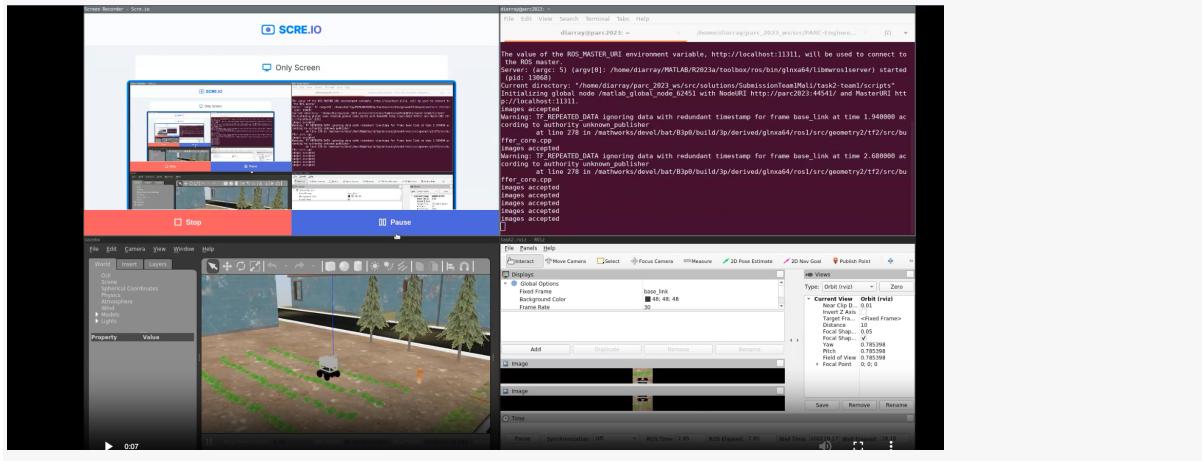
La notation de cette tâche serait basée sur les critères suivants :

S/N	Critère/Métrique	Descriptif
1	Chemin prédéfini	Chaque route lancée à un chemin prédéfini qui doit être suivi comme expliqué dans Description de la route .
2	Évitement des cultures	Le robot doit éviter de passer ou d'avoir un contact avec les cultures. (Moins de contact, c'est mieux)
3	Distance finale parcourue jusqu'au but	Distance de déplacement la plus courte du robot (mesurée à partir du centre du robot) à

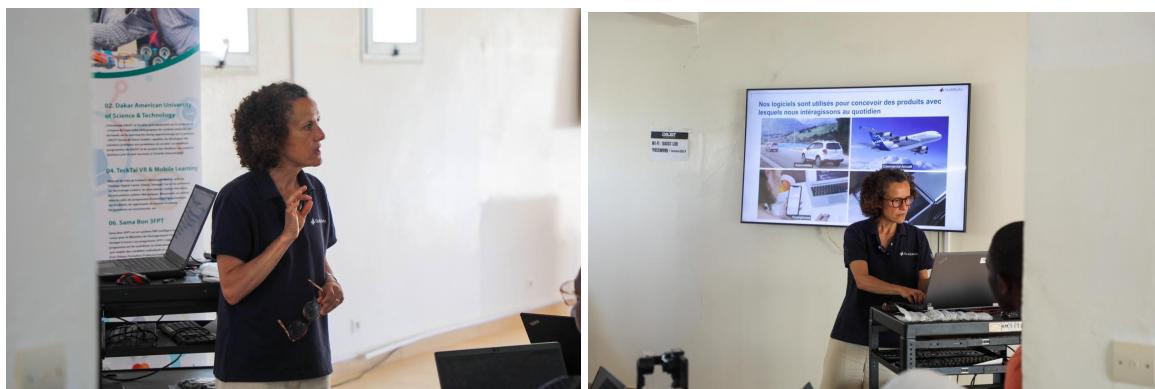
		travers les rangées de cultures jusqu'à l'objectif, calculée à la limite de temps [4 minutes] (Plus petit est préférable)
4	Délai de réalisation	Délai entre le lancement de la solution et l'achèvement de la tâche (Plus petit est préférable)

Task 2: Détection des mauvaises herbes

Les robots agricoles jouent un rôle crucial dans la détection des mauvaises herbes dans les champs, car elles peuvent entraver la croissance des cultures en concernant les ressources essentielles. Le robot navigue à travers des rangées de cultures, et l'objectif est d'identifier et de communiquer l'emplacement des mauvaises herbes présentes sur le terrain. Cette tâche doit être effectuée à l'aide de MATLAB.



Mercredi et jeudi nous avons suivi un workshop de Matlab de 8h à 12h00mn a DAUST (Dakar America University of Science & Technology) par la représentante madame Ascension Vizino-(Principal Technical Marketing Pre-University and CPGE at The MathWorks).



Le Team Mali au workshop de MathWorks



Toutes les Team de la compétitions PARC



-Évaluation des tâches

Les solutions seront évaluées en fonction des critères suivants :

S/N	Criteria/Metric	Description
1	Précision	La précision est basée sur le nombre de mauvaises herbes correctement détectées, à moins de 0,1 m de leur emplacement réel. Des détections incorrectes ou des mauvaises herbes manquées réduisent la précision. Détections multiples à moins de 0,1 m du même comptage réel de localisation qu'une détection précise.
2	Robustesse	Nous mesurons la robustesse de votre solution en évaluant sa précision sur divers itinéraires et vitesses. La précision reçoit un poids et en moyenne sur différentes vitesses et les trois itinéraires pour déterminer la robustesse globale de votre solution.

3	Précision	La précision est évaluée en fonction du nombre de mauvaises herbes détectées à moins de 0,1 m de leur emplacement réel par votre solution. Les faux négatifs entraînent des sanctions plus élevées dans cette évaluation, indiquant que les mauvaises herbes manquantes sont considérées comme plus préjudiciables que la détection des mauvaises herbes qui ne sont pas réellement présentes.
---	-----------	--

Nous tenons à souligner certaines difficultés que nous avons rencontrées lors des tests et de la résolution du problème. Tout d'abord, nous avons constaté des limitations au niveau de la puissance de nos ordinateurs, ce qui a affecté les performances de nos simulations. Cette contrainte nous a empêchés d'obtenir des résultats aussi précis et rapides que nous l'aurions souhaité.

Cette phase est entièrement virtuelle. Après les évaluations d'équipes, les équipes les plus performantes se qualifient pour concourir dans la phase 2: **Phase Réelle**.

2-Phase Réelle

Cette phase a eu lieu en personne au Sénégal du 23 juillet au 30 juillet 2023. Les équipes ont la possibilité d'intégrer leur système de logiciel physique **PARC AgRobot** et rivalisent dans une ferme partenaire pour la compétition finale.

dans cette phase nous avons connu des difficultés , nous avons quitter le Mali en retard le 22 juillet 2023 a 16h00mn et avons connue dès fatigue et des difficulte sur la routes.Nous somme arrivés à M'bour(Dakar) le 24 juillet 2023 et les responsable de PARC nous y amener à notre siège à Dakar(Somone) au environs de 2h00 du matin et la fatigue se fait ressentir .Le matin du 24 juillet 2023 a 7h00mn du matin nous avons attaqué la compétition dans une ferme malgré le retard et limitations au niveau de la puissance de nos ordinateurs .

Le lundi, mardi et Mercredi aucune équipe n'a puis tester son code(sa solution) sur le robot physique suite au problème technique tel que , la récolte des données de l'odomètre , le capteur , l'installation de la caméra et le rosbag .cela ne nous a pas empêché à améliorer notre solution sur la simulation malgré l'incapacité de nos ordinateurs. Les ordinateurs que nous devons utiliser sont des ordinateurs qui utilisent beaucoup de processus. Ils sont un peu différents des ordinateurs classiques que vous utilisez dans la vie courante . Le test physique est très important parce que dans la simulation virtuelle tout peut marcher mais dans l'environnement physique tout changer car c'est la vie réelle .Malgré ces petit détaille imprévue les jugent ont donné 15mn à chaque équipe pour tester sa solutions entre le jeudi , vendredi et samedi qui était insuffisant pour l'optimisation de la solution(code) alors qu' au début c'était 30 mn pour chaque équipe .



3-La Finale

La finale a eu lieu le 30 juillet 2023 dans la même ferme et s'est déroulée en deux étapes :

La première phase : Chaque pays avait deux tests à effectuer, et les juges ont pris en compte le score le plus élevé.

La deuxième phase : Chaque équipe a fait une présentation PowerPoint de 5 minutes, suivie d'une période de questions de 5 minutes par les membres du jury pour évaluer les équipes.

Après une participation de plus de 40 pays lors de la première phase , seules 10 équipes ont été sélectionnées pour la phase finale à Dakar.

Le Mali occupe la 3eme place à la compétition panafricain de robotique édition 2023 Pan-African Robotics Competition.



Nous exprimons notre gratitude à l'ensemble des responsables, malgré les conditions actuelles, tout en sollicitant le gouvernement pour un effort accru en vue de garantir des conditions optimales à nos équipes nationales de robotique. Nous appelons à la mise à disposition de matériel de pointe en technologie, afin de servir au mieux notre patrie à travers ces expériences dans des domaines tels que la santé, l'agriculture, l'élevage, l'armée et la pêche.