

L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX PRÉSENTE



ROBOCUP23

BORDEAUX, NOUVELLE-AQUITAINE, FRANCE

JOINT EVENT : FARMING

Un espace consacré à la robotique agricole détaillant ses enjeux, ses défis et ses dernières innovations.

Expositions • Démonstrations • Conférences

DU 4 AU 10
JUILLET 2023

2023.ROBOCUP.ORG

PARC DES EXPOSITIONS
DE BORDEAUX



FARMING@ROBOCUP2023

CONCOURS ROBOTIQUE

ETUDIANT

Bordeaux, 7 au 9 Juillet 2023

organisé par



Dans un contexte de convergence technologique inédit (géolocalisation, capteurs, intelligence artificielle, énergie...), l'agriculture se réinvente pour produire mieux, dans le respect de l'environnement et des hommes. La robotique agricole est l'un des leviers de cette transformation.

Au sein de la RoboCup 2023 qui se tiendra du 6 au 9 Juillet 2023 à Bordeaux, l'événement Farming@RoboCup a pour vocation de sensibiliser nos communautés aux enjeux de ce domaine d'innovation en plein essor. Il vise également à susciter des rencontres entre les acteurs – étudiants, scientifiques, entreprises, institutions – de la robotique agricole d'aujourd'hui et de demain.

1. LE CONCOURS ROBOTIQUE AGRICOLE

1.1 L'ESPRIT DU CONCOURS

L'événement Farming@RoboCup, organisé par Bordeaux Sciences Agro et le CNRS, est un concours étudiant sur la thématique de la robotique agricole. Le concours est organisé autour d'épreuves à *connotation agricole*. Ces épreuves sont conçues dans un double souci d'accessibilité technique pour les étudiants et de compatibilité avec l'infrastructure en place sur le site de la RoboCup.

Ouvert aux étudiants du supérieur (écoles d'ingénieurs, universités, IUT, BTS) de différents domaines (agronomie, informatique, électronique, mécanique), ce concours a pour ambition première d'amener ces futurs professionnels à approcher le domaine de la robotique agricole, à en découvrir les enjeux et les défis. Sa vocation est par ailleurs pédagogique, en encourageant les étudiants à créer en équipe un robot en intégrant toutes les facettes du développement dans un objectif final de résultats. Il favorise enfin les échanges et la coopération entre acteurs académiques et professionnels et peut ouvrir la voie à la création d'activités nouvelles pour les entreprises.

1.2 LA THEMATIQUE DE LA SESSION 2023 : LA CULTURE DES TROIS SŒURS

Une des difficultés quant au développement de la robotique agricole réside dans la diversité des systèmes de culture mis en place par les producteurs. C'est particulièrement le cas pour les cultures maraîchères, qu'il s'agisse de productions industrielles ou d'agriculture paysanne, en itinéraire conventionnel ou biologique.

Le cas d'étude choisi pour ce concours est celui de la culture des *trois sœurs* (maïs, haricot et courges) ou culture de la *milpa*. Ce système de culture traditionnel consiste à associer trois cultures sur une même parcelle, chacune apportant des bénéfices aux autres. Sur une planche de culture orientée est-ouest, le maïs est semé en ligne, au nord. Les pieds de haricot sont semés à proximité sur une ligne parallèle au maïs, à raison d'un pied de haricot par pied de maïs. Les courges sont quant à elles semées côté sud, sur une bande parallèle à la double ligne haricot-maïs. Le maïs sert ainsi de tuteur au haricot. Les deux abritent les courges qui, côté sud, profitent de l'ensoleillement. Des tuteurs peuvent venir s'intercaler entre les pieds de maïs et de haricot afin de renforcer leur résistance au vent.



Figure 1 – La culture des 3 sœurs
(source : <http://agora.qc.ca>)

1.3 UNE MICRO-PARCELLE MODELE

Naturellement, il n'est pas envisageable de mettre en place un tel système de culture sur le lieu même du concours, ni de demander aux équipes participantes de les mettre en place à des fins d'entraînement dans les mois qui précèdent. Il a donc été choisi de travailler sur des micro-parcelles simulant ce type de cultures.

Une micro-parcelle se présentera sous la forme d'une bande rectangulaire enherbée simulant une planche de culture comme illustré sur la figure ci-dessous :

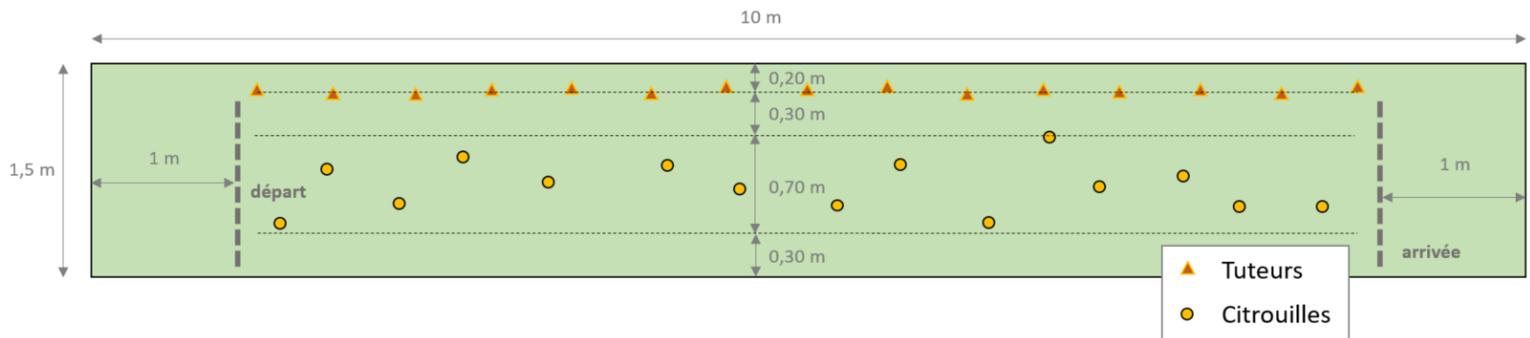


Figure 2 – Schéma d'implantation d'une micro-parcelle type

Sur un côté de la planche auront été disposés des tuteurs, approximativement en ligne, espacés de façon régulière à raison d'un à deux tuteurs par mètre. Ces tuteurs modélisent l'alignement et le port vertical des couples maïs-haricot. Les courges, remplacées par des citrouilles factices, seront disposées de façon aléatoire, de l'autre côté de la planche, sur une bande d'une largeur approximative de 70 cm, à raison d'une citrouille tous les 50 cm en moyenne. Un espace de 30 cm sera préservé de part et d'autre de la bande de citrouilles.

Aucun buttage de la ligne de maïs-haricot-tuteurs ni de la bande de citrouilles factices ne sera réalisé. Le couvert végétal sera celui disponible sur le site de la manifestation.

L'objet du concours sera de concevoir un robot qui puisse évoluer sur la bande de courges-citrouilles afin d'exécuter différentes tâches relatives aux courges (citrouilles factices) ou aux couples maïs-haricot (tuteurs).

1.4 PARCELLES D'ENTRAÎNEMENT ET D'ÉVALUATION

Chaque équipe disposera de sa propre micro-parcelle d'entraînement, de dimensions conformes à la représentation de la figure 2. Si nécessaire, des tuteurs et mini-citrouilles pourront être mis à disposition sur site pour l'entraînement. Les équipes pourront cependant apporter leur propre matériel pour éviter des achats inutiles.

Les micro-parcelles d'évaluation seront en revanche partagées par les différentes équipes qui les utiliseront à tour de rôle. Elles seront préalablement équipées par le comité d'organisation.

Les limites des micro-parcelles seront matérialisées au sol par des bandes de peinture blanche.

1.5 FAUSSES CULTURES EN PLACE

Les cultures seront modélisées par des citrouilles décoratives en plastique et par des tuteurs en bambous. Le modèle retenu pour les citrouille est le modèle JEDFORE disponible sur divers sites de vente (par exemple [ici](#)). Chacune des fausses citrouilles mesure 8 cm de diamètre et 6 cm de hauteur). Les tuteurs seront de simples tuteurs en bambou d'environ 90 cm de longueur, et d'environ 10 mm de diamètre tel que le modèle en vente [ici](#).



Figure 3 – Citrouille factice

2. DESCRIPTION DES EPREUVES

2.1 NATURE DES EPREUVES

Trois épreuves sont prévues :

- **Navigation-cartographie** : l'objectif est de parcourir la parcelle pour cartographier la production de citrouilles. Sont attendus un comptage, une localisation et une cartographie des citrouilles sur le repère de la parcelle.
Le résultat est attendu selon un format qui sera précisé ultérieurement.
- **Application d'intrant** : l'objectif est ici de parcourir la parcelle de citrouilles, de détecter les tuteurs, de se positionner à proximité et de déposer à leur pied un intrant, solide (préférentiellement) ou liquide.
- **Epreuve libre** : les équipes pourront ici laisser libre cours à leur imagination et à leur créativité. Il n'y a pas de consigne particulière. La seule contrainte est que la tâche réalisée par le robot reste agricole. Un membre de l'équipe devra présenter la finalité du robot et commenter ses performances en direct. Le temps total de cette épreuve est de 5 minutes, présentation et tâche comprises.
Le terrain d'application sera le même que pour les deux épreuves précédentes. Ce challenge sera récompensé par le *Prix spécial du Jury*.

Chaque équipe devra participer à au moins deux épreuves : [Navigation-cartographie + Epreuve libre] ou [Application d'intrant + Epreuve libre]. Elle pourra participer aux trois : [Navigation-cartographie + Application d'intrant + Epreuve libre].

Le robot pourra contourner ou enjamber les citrouilles (une à une) mais éviter de les toucher ou de les déplacer. Il n'est pas autorisé d'enjamber totalement la bande de citrouille. Les tuteurs ne devront pas être touchés ou déplacés. Tout déplacement ou tout endommagement de citrouille ou de tuteur sera pénalisé. La micro-parcelle sera remise en état par le comité d'organisation entre deux passages successifs.

2.2 DEROULEMENT DES EPREUVES

Le concours se déroulera sur 3 jours (7, 8 et 9 Juillet 2023):

- vendredi 7 : accueil, inscription et préparation des équipes,
- samedi 8 : épreuves avec remise des prix en fin de journée,
- dimanche 9 : démonstration des robots au grand public.

Les épreuves proprement dites auront donc lieu le samedi 8. L'ordre et l'horaire de passage des robots sera défini en début de journée. L'équipe devra se présenter sur l'espace de compétition 30 minutes avant le début de l'épreuve.

En début d'épreuve, le robot sera placé sur son point de départ matérialisé par une ligne blanche. Des signaux sonores clairs marqueront le départ et la fin de l'épreuve. Après le départ, le robot aura une minute pour démarrer. Le départ du robot pourra être commandé par un membre de l'équipe à l'aide d'un bouton spécifique disposé sur le robot lui-même. Si le robot ne démarre pas après une minute, il aura une seconde chance une fois que tous les participants seront passés. Si le robot échoue la deuxième fois, il sera exclu de l'épreuve.

Pendant l'épreuve, le robot se déplacera de façon autonome dans la mini-parcelle, de la ligne de départ à la ligne d'arrivée.

Un membre de l'équipe sera autorisé à rentrer dans l'aire de jeux pour actionner un bouton d'arrêt d'urgence (voir 2.3) en cas de besoin. Une fois le robot à l'arrêt complet, un opérateur sera autorisé à tourner le robot sans le déplacer et à le remettre en route. Le robot pourra être porté uniquement s'il y a eu une erreur importante de navigation afin de le repositionner dans sa dernière position correcte ou le retirer de la zone de compétition.

A noter : les seules connexions autorisées du robot à un ordinateur ou autre système informatique sont les transmissions d'information robot → ordinateur à des fins d'observation et de logging. En particulier il est interdit de télécommander le robot, même partiellement. Les procédures éventuelles de redémarrage du robot devront être autorisées par l'arbitre.

2.3 CONDITIONS REQUISES POUR LE ROBOT

Conception

Les robots utilisés pourront être conçus en totalité par les équipes participantes ou être basés sur une plateforme déjà existante voire commercialisée. Ses dimensions ne sont pas imposées mais sa largeur devra se limiter à 50 cm maximum de sorte qu'il ne puisse enjambrer totalement la bande de citrouilles.

Les robots pourront être équipés de caméras, de LiDAR ou de dispositifs d'odométrie à des fins de navigation et de localisation. L'utilisation d'un GPS RTK est déconseillée car la couverture GSM sur le site n'est pas garantie. En revanche l'utilisation d'un GPS classique est autorisée. L'utilisation du wifi est interdite pendant toute la durée des épreuves.

Pour ce qui est de la tâche *Application d'intrant*, les équipes auront le choix du type d'intrant, solide si possible (granules ou billes d'argile...) ou liquide (eau), et donc du dispositif d'application le plus adapté (mécanique, hydraulique voire pneumatique...). Ce choix devra, dans tous les cas, être discuté avec l'équipe organisatrice pour validation de sa mise en œuvre le jour du concours.

Autonomie

Tous les robots devront agir de manière autonome dans toutes les épreuves. L'utilisation d'une télécommande pour faire naviguer le robot est proscrite pendant les épreuves.

Sécurité

La vitesse de déplacement du robot devra être limitée à 5km/h maximum au niveau des contrôleurs moteurs.

Les robots devront être équipés d'un bouton d'arrêt d'urgence, aux normes standards, facile à atteindre et qui coupe absolument tous les circuits. Il est recommandé d'installer sur le robot un indicateur afin d'être sûr que le mode arrêt soit activé avant de procéder à toute autre manipulation.

2.4 ÉVALUATION DU ROBOT

Critères d'évaluation

La performance du robot sera évaluée par un jury d'experts et d'étudiants de différentes spécialités sur la base de notes techniques (évaluée par un barème) et artistiques (créativité, originalité, prises en compte plus particulièrement pour l'épreuve libre). Les équipes qui œuvreront dans un esprit de partage d'informations (open source) auront un bonus dans la grille de notation.

Quatre prix seront décernés :

- deux prix techniques, un pour chaque épreuve technique : *Navigation-cartographie* et *Apport d'intrant*
- un *Prix spécial du Jury* pour l'épreuve libre.
- le *Prix du meilleur robot Farming@RoboCup* : un classement général sera établi par cumul des points obtenus à chaque épreuve. L'équipe ayant obtenu le plus de points au classement général remportera ce prix du meilleur robot.

Les grilles et barèmes d'évaluation ainsi que la nature des prix seront communiqués ultérieurement aux équipes participantes. Les lots à gagner auront cependant un lien avec le monde de la robotique et de l'agriculture connectée.

Appui du jury aux équipes

Courant avril, un entretien de 30 minutes avec le jury sera proposé à chacune des équipes inscrites afin d'échanger sur leurs solutions techniques et sur leurs éventuels besoins et contraintes.

Tous les équipes dont la participation est validée devront remplir une fiche descriptive de leur robot avec le plus de détails possible pour le 15 mai 2023, et proposer si possible un diaporama ou une courte vidéo de présentation à diffuser pendant l'événement Farming@RoboCup.

3. MODALITES D'INSCRIPTION

Le concours s'adresse à des étudiants post-bac (école d'ingénieurs, IUT, BTS ...) de profils variés (formations en mécanique, informatique, agronomie, électronique...) qui pourront se faire accompagner par leurs équipes pédagogiques. Les équipes mixtes sont encouragées : écoles d'agronomie et d'électronique, d'informatique et de mécanique par exemple. Plusieurs équipes d'une même école peuvent participer.

L'inscription est gratuite mais obligatoire.

Le bulletin d'inscription (voir Annexe) devra être transmis par email au plus tard le 28 Février 2023 à M. Florian Rançon à l'adresse suivante : florian.rancon@agro-bordeaux.fr. L'envoi préalable d'une déclaration d'intention sera le bienvenu.

Le nombre maximum d'équipes est fixé à 8. Leur participation sera validée par ordre chronologique de réception des candidatures.

Les équipes doivent autofinancer la création de leur robot mais il leur est possible de rechercher des partenariats et sponsors. Les frais de déplacement à la RoboCup seront également pris en charge par les équipes ou leur établissement. Seules les entrées à la RoboCup et les déjeuners pour les deux jours d'épreuve seront pris en charge par les organisateurs.

4. CONTACT

Pour toute information complémentaire, merci de vous adresser aux organisateurs du concours :

- Florian Rançon, florian.rancon@agro-bordeaux.fr, tél. +33 5 57 35 07 74
- Jean-Pierre Da Costa, jean-pierre.dacosta@agro-bordeaux.fr, tél. +33 5 57 35 42 34
- Hugo Gimbert, hugo.gimbert@labri.fr, tél. : +33 5 40 00 84 28

CONCOURS DE ROBOTIQUE ETUDIANT

BULLETIN D'INSCRIPTION

Nom de l'équipe (toutes lettres et sigle) :

.....

Correspondant de l'équipe (nom, prénom, adresse, tél, e-mail) :

.....

.....

.....

Composition de l'équipe :

Membres (Nom, Prénom)	École d'origine	Spécialité (agronomie, robotique, informatique, mécanique, ...)

Notre robot participera aux épreuves suivantes (il sera possible de modifier son souhait de catégorie jusqu'au 01/04/2023) :

- Navigation-Cartographie + Epreuve libre
- Apport d'intrant + Epreuve libre
- Navigation-Cartographie + Apport d'intrant + Epreuve libre

Bulletin à retourner avant le 28 février, à Florian Rançon et Jean-Pierre Da Costa, Bordeaux Sciences Agro

✉ florian.rancon@agro-bordeaux.fr

☎ +33 (0) 5 57 35 07 74

✉ jean-pierre.dacosta@agro-bordeaux.fr

☎ +33 (0) 5 57 35 42 34