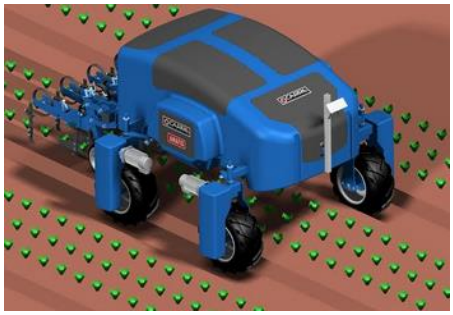
Les Rob'Olympiades



ARVALIS Institut du végétal

irstea

Les Rob' Olympiades

Un concours de robots agricoles pour étudiants

1. LE SALON DES CULTURALES

Les 14ème Culturales® se dérouleront les 5 et 6 juin 2019 au Futuroscope (86). Organisé par ARVALIS – Institut du végétal, ce salon de plein champ s'adresse en premier lieu aux producteurs de grandes cultures à la recherche d'innovations pour la performance de leur exploitation. Sur 2 jours, 13 ha de visite où sont attendus plus de 10 000 visiteurs, 200 exposants et près de 150 experts.

Pour ce grand événement ARVALIS s'entourera à nouveau de partenaires de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée, du développement, de la distribution et de l'agrofourniture. Fin septembre 2019, les partenaires d'ores et déjà engagés sont :

Le fil directeur de l'édition 2019 est placé sous le thème de **l'expertise et Innovations.**

2. LES ROB'OLYMPIADES : QUELS ENJEUX ?

L'agriculture constitue un secteur prometteur pour les acteurs des technologies numériques : fournisseurs de solutions, d'agroéquipements, acteurs de la robotique. Ces technologies sont porteuses d'innovations permettant aux producteurs d'allier compétitivité, respect de l'environnement :

- **Vers une agriculture numérique** : De plus en plus d'outils et d'objets connectés viennent appuyer le quotidien des agriculteurs.
- **Vers des systèmes innovants et respectueux de l'environnement** : optimiser l'utilisation des produits phytosanitaires afin de répondre au plan Ecophyto ; faire évoluer les techniques de travail du sol, implanter des couverts végétaux … en résumé, l'agro-machinisme au service de l'agro-écologie.

Innovation majeure des Culturales 2019, les Rob' Olympiades s'inscrive dans un contexte d'agriculture innovante, technologique et répondant aux attentes sociétales. Avec les Rob'Olympiades, l'ambition est de passer des concepts aux travaux pratiques, dans une logique de recherche ouverte.

3. DESCRIPTION DES EPREUVES

Pour chacun des challenges suivants 2 catégories seront proposés et évalués distinctement :

- **Catégorie « Conception complète du robot »** : l'objectif étant d'avoir un robot finalisé en fabriquant dans la mesure du possible tous les composants du robot et de le tester en situation réelle au champ.
- **Catégorie « Soft » :** l'objectif étant de prendre la main sur un robot déjà existant et/ou commercialisé en mettant au point le meilleur algorithme de guidage en situation réelle au champ.

3.1. INTRODUCTION

L'évènement sera conduit d'une manière « olympique », c'est-à-dire que l'objectif est d'avoir une compétition juste sans avoir recours à une quelconque forme de tricherie. Les membres du jury veilleront à être neutres et objectifs. Chaque robot présenté pourra concourir à un ou plusieurs des challenges suivants :

- **Travail du sol** : dans un objectif finalisé soit de semer un couvert en inter-rang d'une culture soit de désherber mécaniquement l'inter-rang, le challenge proposé pendant le concours sera de travailler le sol sur 2 inter-rangs.
- **Désherbage** : dans un objectif finalisé de localiser une pulvérisation, le challenge proposé pendant le concours sera de détecter une cible verte sur un sol nu (représentant une mauvaise herbe) puis d'asperger un produit coloré sur la cible.
- **Freestyle** : tous les robots qui ont concouru aux challenges semis ou désherbage ont la possibilité de proposer une figure libre en laissant libre cours à l'imagination et la créativité de l'équipe. Le terrain d'application sera le même que pour les deux challenges précédent. Ce challenge sera récompensé par le *Prix spécial du Jury*.

Tous les participants devront remplir une fiche descriptive de leur robot avec le plus de détails possible pour le 15 mai 2019, et proposer si possible une vidéo simple (moins de 5 minutes) de présentation qui sera diffusée pendant le concours : description, objectifs et perspectives de développement.

3.2. REGLES GENERALES

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. De plus, en cas de positionnement par LIDAR ou plus généralement par optique active, le certificat de sécurité oculaire du matériel utilisé devra être fourni (ou démontré dans le cas de composant non standard). L'utilisation du wifi est interdite pendant toute la durée du concours. L'utilisation de certains composants existants sur le marché (capteurs,…) est autorisée. Toutefois, le jury accordera des points bonus aux équipes ayant créés elles-mêmes un maximum d'éléments de leur robot, en comparatif des équipes entre elles.

Culture en place

La culture en place pour les 3 challenges sera du maïs. Les rangs de maïs seront semés avec un écartement de 75 cm. Au mois de juin, le taux de couverture des pieds de maïs sera d'environ 20 % avec une hauteur approximative de 15 cm. L'inter-rang disponible pour faire circuler les robots sera donc de 60 cm environ.

Plante abimée

Une plante abimée est un pied de maïs qui a le feuillage déchiré ou déraciné. La décision de classer un pied de maïs « plante abimée » sera faite par les membres du jury.

Parc fermé

Pendant le concours, tous les robots attendront dans un « parc fermé » et aucune modification ne pourra être réalisée.

Toutes les connections à l'ordinateur devront être enlevées ou éteintes et l'activation de la batterie en mode économie est recommandée.

L'ordre de passage des robots sera aléatoire, quand un robot sera appelé pour commencer son challenge, le suivant sera averti pour se préparer.

Navigation

Le trajet du robot devra être entre les rangs du maïs et non pas sur les rangs. Les robots larges qui pourraient abimer les plantes passeront systématiquement en dernier. Cependant, les plantes abimées seront systématiquement remplacées par des plantes en bon état afin d'assurer les mêmes conditions pour chaque passage.

3.3. CONDITIONS REQUISES POUR LE ROBOT

Mode autonome

Tous les robots devront agir de manière autonome dans tous les challenges. L'utilisation de télécommande pour faire naviguer le robot est interdite pendant le concours.

Au moment du départ, le robot sera placé au début du premier rang de maïs. La ligne de départ sera repérée avec une ligne blanche. Avant le départ, aucune partie du robot ne devra dépasser cette ligne. Pour signaler le départ et la fin de l'épreuve, il y aura un signal sonore clair. Après le départ, le robot a une minute pour démarrer. 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.

Contrôle Marche/Arrêt

Tous les robots devront être équipés d'une connexion à une télécommande Marche/Arrêt (fréquence 433 mHz privilégiée mais le jury acceptera tout autre type de télécommande). Cette télécommande devra clairement afficher 2 boutons (marche/arrêt). Un bouton qui devrait être maintenu appuyé tout au long de l'épreuve n'est pas autorisé. La télécommande pourra avoir d'autres boutons que marche/arrêt mais ils ne devront pas être utilisés pendant l'épreuve. Avant le départ de chaque épreuve, cette télécommande devra être positionnée sur une table au coin de l'aire de jeux (rangs de maïs). Un membre de l'équipe pourra actionner la télécommande pour le départ et l'arrêt. La télécommande sera présentée aux membres du jury avant l'épreuve. Pour chaque épreuve, le robot devra démarrer en utilisant cette télécommande et non pas en actionnant un bouton sur le robot lui-même.

Correction manuelle du robot

Un membre de l'équipe (l'opérateur) sera autorisé à rentrer dans l'aire de jeux une fois que le bouton arrêt aura été actionné et que le robot soit à l'arrêt complet. Il est recommandé d'installer sur le robot un indicateur afin d'être sûr que le mode arrêt soit activé avant d'entrer dans l'aire de jeux. L'opérateur est autorisé à tourner le robot sans le déplacer. La seule exception pour bouger le robot est si une roue ou une partie du robot rentre en collision avec des pieds de maïs, afin d'éviter de les abimer. 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.

3.4. ÉVALUATION DU ROBOT

La performance du robot sera évaluée par un jury d'experts de différentes spécialités (robotique, agronomie …). Au-delà du barème des points, la créativité et l'originalité seront prises en compte plus particulièrement pour le challenge Freestyle. Il y aura une récompense pour les trois premières équipes du classement général. Pour chaque challenge, l'équipe qui aura comptabilisé le plus grand nombre de point sera aussi récompensée. L'équipe qui remportera le challenge Freestyle sera récompensée par le *Prix spécial du jury*.

Le classement des équipes sera déterminé en fonction du nombre de points cumulés.

Le nombre de points cumulés est la somme des points obtenus pour chacun des 2 challenges obligatoires (désherbage + freestyle ou travail du sol + freestyle).

Une équipe qui participe aura obligatoirement 1 point. Si deux ou plusieurs équipes ont le même nombre de point dans le classement général, l'équipe avec le meilleur classement sur un des 2 challenges obligatoires (désherbage + freestyle ou travail du sol + freestyle) aura un meilleur classement général.

4. PRINCIPES DU CONCOURS

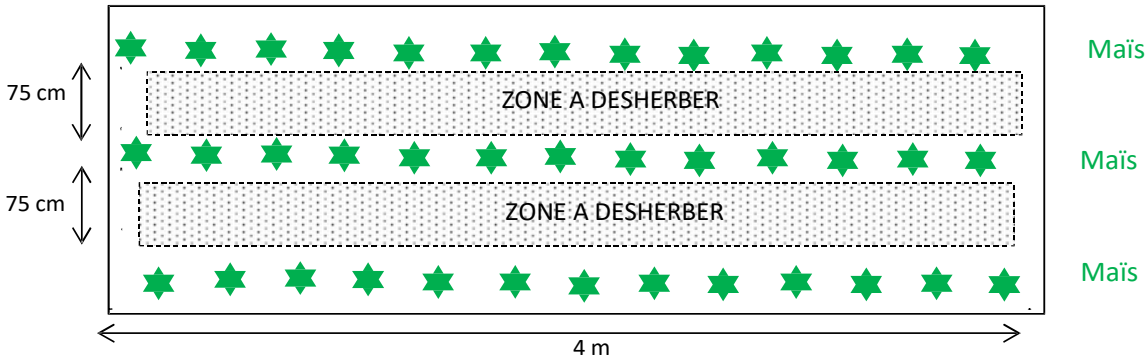
Les Rob' Olympiades est un concours étudiants qui a pour finalité de proposer un robot agricole qui pourra remplir un ou plusieurs des challenges suivants :

- La culture à préserver sera du maïs et la plante à détruire (la cible) sera de la moutarde.

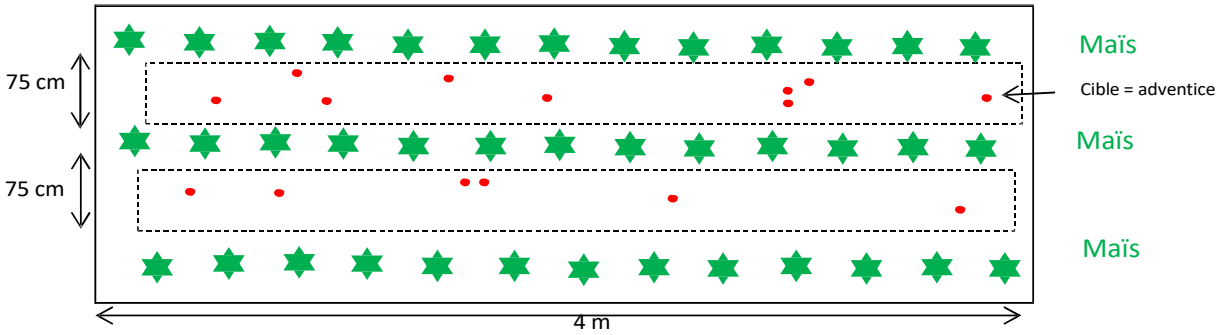
Plantes à préserver(le maïs)

Plantes à détruire (moutarde)

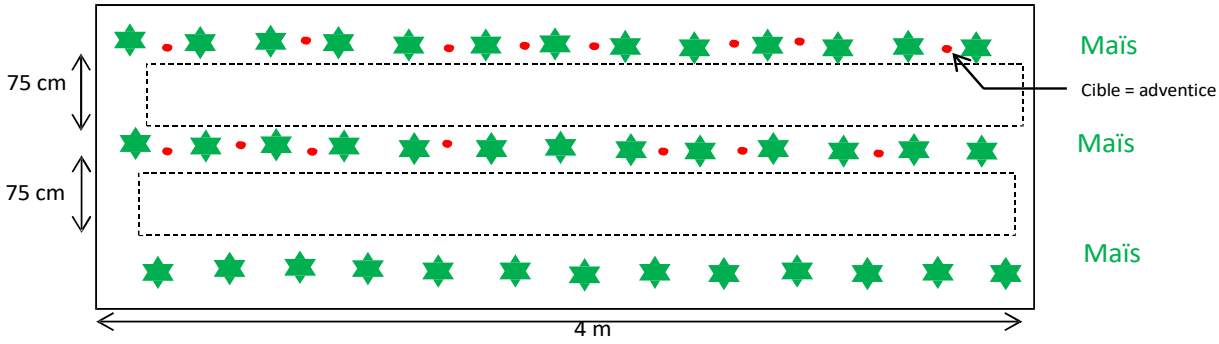
- **Travail du sol** : dans un objectif finalisé de désherber mécaniquement l'inter-rang, le challenge proposé pendant le concours sera de travailler le sol sur 2 inter-rangs.



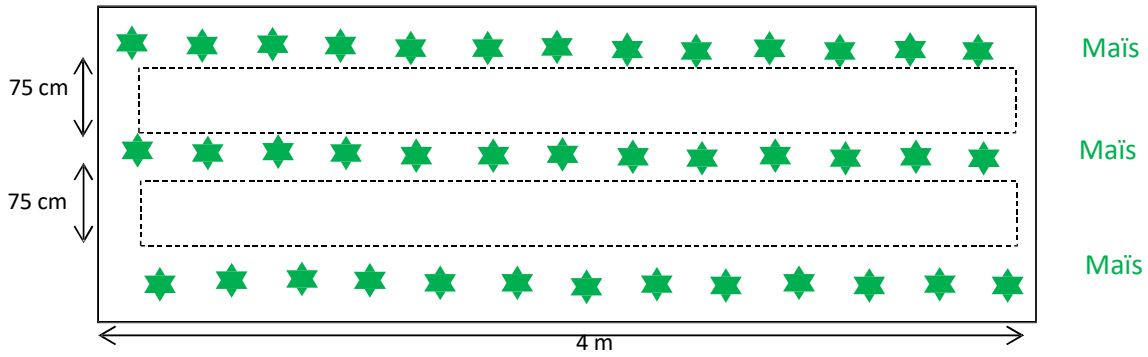
- **Désherbage** : dans un objectif finalisé de localiser une pulvérisation, le challenge proposé pendant le concours sera de détecter une cible verte sur un sol nu (représentant une mauvaise herbe, point rouge dans la figure ci-dessous) puis d'asperger de l'eau colorée sur la cible.



- **Désherbage sur le rang**: dans un objectif finalisé de localiser une action, le challenge proposé pendant le concours sera de détecter une cible sur la ligne de semi (représentant une mauvaise herbe, point rouge dans la figure ci-dessous) puis asperger de l'eau colorée sur la cible ou gérer une destruction mécanique de la cible.



- **Freestyle** : tous les robots qui ont concouru aux challenges semis ou désherbage ont la possibilité de proposer une figure libre en laissant libre cours à l'imagination et la créativité de l'équipe. Il n'y a pas de consigne particulière pour les robots. La seule contrainte est que la finalité du robot devra rester agricole. Un membre de l'équipe devra présenter le concept du robot, la finalité et commenter les performances du robot en direct. Le temps total de cette épreuve est de 5 minutes pour la présentation en comprenant la performance du robot. Le terrain d'application sera le même que pour les deux challenges précédents. Ce challenge sera récompensé par le *Prix spécial du Jury*.



Ce concours national affiche plusieurs objectifs. Le premier est pédagogique, en encourageant les étudiants à créer en équipe un robot intégrant toutes les facettes du développement, couplé à une véritable nécessité de résultats. Il permet également la mise en place de partenariats et favorise la coopération entre l'enseignement supérieur, les entreprises, les instituts techniques... Enfin, par son caractère innovant, ce concours ouvre la voie à des nouvelles créations d'activité pour les entreprises.

5. SYSTEME D'EVALUATION

Challenge	Description	Points
Travail du sol	Travail du sol homogène dans l'inter-rang	0 à 10
	Cure-dents de couleur rouge remués suffisamment	0 à 10
	Points bonus : création de composants par l'équipe	1 à 5
Désherbage	Action réalisée : aspersion de la mauvaise herbe correcte + signal sonore	+ 6
	Action réalisée : aspersion de la mauvaise herbe correcte sans signal sonore	+ 4
	Faux positifs : aspersion de la mauvaise herbe en dehors du diamètre de 25 cm	- 1
	Faux négatifs : aspersion ou émission d'un signal sonore sans raison	- 2
	Plante (maïs) abimée	- 2
	Points bonus : création de composants par l'équipe	1 à 5
Désherbage sur le rang	Action réalisée : aspersion de la mauvaise herbe correcte + signal sonore	+ 6
	Action réalisée : aspersion de la mauvaise herbe correcte sans signal sonore	+ 4
	Faux positifs : aspersion de la mauvaise herbe en dehors du diamètre de 25 cm	- 1
	Faux négatifs : aspersion ou émission d'un signal sonore sans raison	- 2
	Points bonus : création de composants par l'équipe	1 à 5
Freestyle	Idée agronomique	0 à 10
	Complexité technique	0 à 10
	Performance du robot	0 à 10

Sachant que 0 (insuffisant) et 10 (excellent)

L'évaluation globale du concours se fera en additionnant les points obtenus pour chacune des épreuves concourues (travail du sol + freestyle ou désherbage + freestyle). Le classement se fera avec cette note globale. Les 3 premières équipes seront récompensées.

6. QUI PEUT S'INSCRIRE ?

Le concours s'adresse aux étudiants post-bac (école d'ingénieurs, IUT, BTS …). Les équipes mixtes sont encouragées : école d'agronomie et d'électronique, mécanique. Plusieurs équipes d'une même école peuvent participer.

Les étudiants doivent autofinancer la création de leur robot mais il leur est possible de rechercher des partenariats et sponsoring.

Nous comptons sur l'inventivité, la créativité et la motivation d'étudiants aux profils variés (formations scientifiques, agronomiques, électroniques...) pour relever les défis technologiques en matière d'innovations robotique, dans l'univers des grandes cultures.

7. APPUI DU JURY AUX EQUIPES

Deux réunions par Skype seront proposées aux équipes pour répondre à leurs interrogations.

- Une première réunion vers la mi-janvier, cette réunion sera commune pour toutes les équipes
- Une seconde réunion au mois d'avril, un entretien de 30 minutes avec le jury pour chacune des équipes inscrites sera proposé.

8. POINTS D'ATTENTION DU JURY

Les équipes qui œuvreront dans un esprit de partage d'informations (open source) auront un bonus dans la grille de notation.

9. LOTS A GAGNER

Les lots à gagner seront communiqués ultérieurement, mais il y aura un lien avec le monde de la robotique et l'agriculture connectée.