

COUPE DE FRANCE DE ROBOTIQUE 2024

– CAHIER DES CHARGES POUR LES PAMI –



Un PAMI ? C'est quoi ça se mange ?

Un PAMI est un Petit Actionneur Mobile Indépendant, c'est un petit robot conçu par l'équipe afin réaliser des actions qui lui sont spécifiques. Par exemple cette année, les PAMI sont des coccinelles doivent polliniser des plantes en entrant en contact avec ces dernières, en terminant dans une des zones de son équipe, le tout en 10 secondes ! C'est donc ce genre de robot que vous allez construire, et comme vous n'en avez peut-être jamais fait, ce livret est là pour vous guider dans l'organisation de votre équipe et la conception de votre PAMI.

Sachez également que la réalisation de votre PAMI est une des missions cruciales pour l'obtention de points pour Ares.

Pour s'en convaincre, un petit calcul s'impose :

Imaginons que le robot principal arrive à tourner de manière valide 5 panneaux solaires, mettre 3 plantes au bon endroit et retourner dans sa zone de recharge : Il fera 65 points.

Prenons maintenant le même scénario mais cette fois, 3 coccinelles démarrent et rentrent chacune dans une zone de l'équipe : On passe à 80 points. Et 95 si chacune des trois entre en contact avec une plante !

Vous l'aurez vite compris, les PAMI représentent environ un tiers des points d'Ares s'ils sont bien réalisés (c'est beaucoup de points, pas vrai ?)



L'Objectif de nos amis les PAMIs

Ce que dit le règlement

Durant la phase de préparation, les coccinelles seront déposées dans la zone de départ des PAMI et doivent être contenues dans les limites de la zone. Les lignes colorées sur le vinyle et le bord de la table [sur ces 22mm d'épaisseur] font partie de la zone de départ.

Une équipe peut posséder autant de coccinelles qu'elle le souhaite, elles devront toutes être contenues dans la zone de départ des PAMI (15cm x 45cm) et ne sont pas empilables. Elles ont le droit de sortir de leur zone seulement après la 90^{ème} seconde de match (invalidation de la coccinelle dans le cas contraire), les coccinelles auront jusqu'à la 100^{ème} seconde pour atteindre leurs objectifs.

La coccinelle est validée comme étant en zone si tout ou une partie de sa projection verticale est dans une zone de dépose au sol ou dans une jardinière en fin de match.

La coccinelle n'a pas le droit de sortir une plante d'une zone, ou de faire entrer une plante dans une zone (invalidation de l'action de la coccinelle le cas échéant, et remise en place de la plante concernée).

Zone de départ des PAMI (pour l'équipe jaune par exemple)



Zones atteignables par les PAMI (toujours pour l'équipe jaune)

Mission : Le PAMI doit entrer dans une zone de l'équipe et toucher une plante + toucher une plante ou un pot contenant une plante valide.



5 points par zone de dépose de l'équipe occupée par au moins une coccinelle à la fin du match.



5 points supplémentaires par zone de dépose dans laquelle au moins une coccinelle est en contact avec une plante ou un pot contenant une plante en fin de match



ATTENTION : Si une coccinelle réalise ses actions dans une zone adverse, alors les points réalisés iront à l'autre équipe !



Puisqu'il y'a 6 zones [parterres + jardinières] nous pourrions aller jusqu'à 30 points en mettant un PAMI dans chaque zone et 60 s'ils touchent tous une plante. Mais pour commencer il vaut mieux se concentrer sur les zones simples [parterres] et se limiter à quelques PAMI [par exemple 3], sinon ça risque d'être difficile de tous les maîtriser.



Les cases à cocher (Dimensionnement)



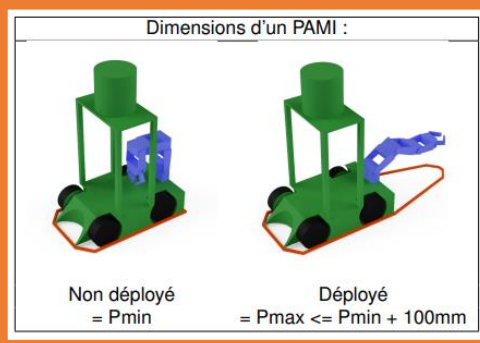
Un PAMI doit être plus grand qu'un cube de 60mm de côté.



Un PAMI peut se déployer et évoluer dans la limite d'une altitude de 35cm.



Un PAMI peut se déployer dans la limite d'une augmentation de 10cm de son périmètre.



Un PAMI doit avoir une zone de 3x3cm pour accueillir l'autocollant avec le numéro de stand.



La masse d'un PAMI ne doit pas excéder 1,5kg.

Au niveau du design et des couleurs, n'hésitez pas à vous entretenir avec les autres groupes pour avoir des de PAMI qui soient harmonisés (ça sera plus facile pour les arbitres).

Si votre PAMI est fonctionnel, n'hésitez pas non plus à faire preuve d'imagination pour le rendre attractif pour le public/les médias, par exemple s'il arrive à bon port, il pourrait jouer une mélodie et devenir arc-en-ciel !



Les cases à cocher [Détection, BAU, Alimentation...]



Les PAMI peuvent être démarrés en début de match par un cordon de démarrage [d'au moins 50 cm de long] ou bien durant le match par le robot lui-même.

Le saviez-vous ? Sur le robot principal, un interrupteur est appuyé avec le bout de la tirette. Une fois enlevé, l'interrupteur change d'état et le robot démarre !



Tous les PAMI doivent être équipés d'un bouton d'arrêt d'urgence rouge d'au moins 20mm de diamètre. Il sera placé au sommet du PAMI, dans une zone non dangereuse et immédiatement accessible par les arbitres à tout moment. Le bouton peut dépasser la hauteur réglementaire du système de 2,5cm.

Sympa le bonus de taille !



Les PAMI sont tenus de disposer d'un système de détection des robots adverse. Le système est destiné à empêcher les collisions entre les robots pendant un match. Ce point sera systématiquement vérifié lors de l'homologation.

Pour ça plusieurs méthodes peuvent faire l'affaire : capteur ultrason, capteur TOF, mini lidar... à vous de voir lequel vous pensez maîtriser le mieux. Au passage je mets en lumière une contrainte qui pourrait vous poser des soucis : Le PAMI doit toucher une plante ou un pot en zone mais il ne doit rien percuter d'autre. Comment différencier une plante d'un autre obstacle ?



Quelques pistes pour concevoir votre PAMI

Les sumobots ou les « presque-PAMIs »



Est-ce que vous saviez que les sumobots rentraient pile-poil dans la zone de départ des PAMI ? et qu'ils peuvent aller dans une zone en 10 secondes ?

Les sumobots peuvent servir de base à la conception de votre PAMI si vous ne savez pas exactement comment vous pourriez le réaliser. Ils fonctionnent avec un joystick et de la communication Bluetooth. Essayez de faire quelques tests sur la table avec : Aller dans une zone en 10 secondes, toucher une plante (avec ou sans pot), etc.

Nous n'avons pas de balance à Ares malheureusement (peut-être chez Epicuria ?), mais il serait intéressant de peser le sumobot, afin de voir si votre PAMI devra être plus léger ou si vous aurez de la marge avec une structure similaire.



Les sumobots pourraient être des PAMI mais ils leur manquent des éléments cruciaux, donc ils ne peuvent pas concourir en l'état : Tirette de démarrage, Bouton d'arrêt d'urgence, système de détection. À vous de repenser leur design pour en faire de véritables PAMI.

Sur GitHub, tous les fichiers relatifs aux sumobots y sont répertoriés, vous pourriez regarder comment ils ont été programmés, quels sont les composants qui figurent sur le PCB avec leurs valeurs associés, et bien d'autres choses encore !

> Lien du dossier GitHub pour les sumobots <



> Tutoriel GitHub si vous n'êtes pas familier avec l'outil <



Mission : Récupérer les dossiers liés au projet sumobot [code, PCB, ...]

Dès que vous avez réussi, amusez-vous à « tripatouiller le code » : prenez une carte Arduino Nano vierge et modifiez le code pour que le sumobot bouge sans communication Bluetooth, ou au bout de 10 secondes ; testez plein de choses !



Le microcontrôleur

Pour ce composant deux écoles s'offrent à vous :



Arduino : Simple, rapide, efficace, on pourrait presque dire que c'est le « Scratch » de la programmation embarquée. Si vous débutez, ce sera votre compagnon idéal.



STM32 : La version hardcore. Il permet d'explorer davantage de possibilités avec les fonctionnalités qu'il offre, mais il nécessite aussi beaucoup (beaucoup) plus de technique qu'Arduino (configuration des broches dans l'io) et une maîtrise de concepts que vous n'apprendrez qu'en deuxième année (configuration de Timers, gestion d'interruptions). Je ne le conseille pas, mais si vous voulez, vous pouvez quand même essayer et faire un groupe pour donner un coup de main à une 3^{ème} année qui bosse déjà dessus.

Liste non exhaustive des composants à regarder

Les moteurs et les drivers : Essayez de contrôler un moteur DC en le commandant avec un pont en H ou un hacheur 4 cadrans, vous pouvez essayer d'autres idées également.



La gestion du démarrage du robot via une tirette : Plusieurs méthodes sont possibles, n'hésitez pas à voir ce qui est fait sur le Discord de la Coupe.



L'alimentation : Attention il y'a des instructions précises qui sont écrites dans le règlement de la coupe, n'oubliez pas d'y jeter un œil pour bien choisir.



Le système de détection : Parce que c'est mieux quand le robot ne fonce pas dans les autres !



Le bouton d'arrêt d'urgence : Facile à trouver, mais il faut quand même l'acheter donc dès que vous en trouvez un, parlez-en à la trésorière.



La mécanique du robot (Vous pensiez pouvoir y échapper ?) : Il faut penser à faire le châssis de votre PAMI en 3D pour qu'il puisse être imprimé. Cette partie implique que vous connaissez déjà la taille de votre PCB. Pensez aussi aux choix des roues qui ne doivent pas trop déraiper sur le vinyle (Attention au poids max !).



Une bonne pratique est d'essayer de faire fonctionner les composants que vous voulez utiliser une fois ou deux, pour voir comment ils se contrôlent.



Si les idées vous manquent

Demandez aux membres du bureau ! Ils sont pas mal occupés avec le robot principal, mais y'en a aucun qui mord, donc ils vous donneront des conseils ou un coup de main volontiers.

Vous pouvez aussi demander conseil aux professeurs qui encadrent le projet de 2^{ème} année (Nicolas PAPAZOGLU & Laurent FIACK), à Patricia KITTEL, ou encore aux anciens membres d'Ares sur le Discord de l'asso.

Vous pouvez également utiliser le Discord officiel de la coupe pour poser des questions à toutes les équipes qui y sont. Elles peuvent vous donner des pistes ou de l'inspiration.



Les liens utiles

[Wiki d'Ares](#)

[Discord d'Ares](#)

[Github du Projet CFR 2024](#)

[Discord Coupe de France de Robotique](#)

Bon courage et amusez-vous bien !

FIN