

Questionnaire

Nom de l'équipe : **Association OufffTeam**

L'équipe

Autorisez-vous la diffusion de ce projet, avant la coupe, à des partenaires du concours ?
Non

Le planning

1. Mentionnez dans le tableau ci-dessous l'avancement du projet à ce jour.

		Avancement						Date prévisionnelle de fin de tâche	Commentaire
		10%	25%	50%	75%	90%	100%		
Mécanique	Conception					X		01/03/2011	
	Réalisation				X			01/03/2011	
	Tests unitaires			X				15/03/2011	
Electronique	Conception				X			01/03/2011	
	Réalisation			X				30/03/2011	
	Tests unitaires			X				30/03/2011	
Informatique	Conception				X			15/03/2011	
	Réalisation			X				30/03/2011	
	Tests unitaires			X				30/03/2011	
Intégration			X					15/04/2011	
Tests finaux								30/04/2011	

2. Date à laquelle votre robot se déplacera (indiquez s'il se déplace déjà !) : 01/03/2011
3. Date à laquelle le robot sera homologable (indiquez s'il l'est déjà !) : 15/04/2011
4. Avez-vous prévu de faire des matchs d'entraînement avant la coupe (demos, pré-coups, coupes étrangères) ? A ce jour, nous avons la Coupe Rhône-Alpes le 21-22 Mai.

Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

5. Souhaitez vous le suivi de votre équipe par un bénévole ? (Dans la mesure de nos effectifs nous pouvons attribuer à chaque équipe qui le souhaite, un bénévole expérimenté qui pourra les aider d'un point de vue technique et organisationnel tout au long de leur projet. Ce suivi se fait par mail, téléphone et visite de l'équipe dans ses locaux)

Non

Le Budget

1. Budget prévisionnel du projet (hors déplacements): 3 000€
2. Budget prévisionnel pour le voyage à la Ferté : 1 000€
3. Partenaires (préciser s'ils vous aident avec du financement, matériel, composants,...) :

Voici nos différents partenaires :

- Micro Education : subventions
- Danse à la Croix-Rousse : subventions
- Béguet Chaudronnerie : soutien technique

4. Matériel à disposition, fourni par la structure ou personnel.

Tout le matériel que nous utilisons au sein de l'équipe fait partie du matériel personnel des membres de l'association.

Pour la mécanique : Une fraiseuse et un tour.

Pour l'électronique : Matériel pour la soudure, un oscilloscope, une alimentation de puissance, un GBF, des outils de développement pour PIC et FPGA Xilinx.

Pour l'informatique : Ordinateurs personnels.

Descriptif du projet

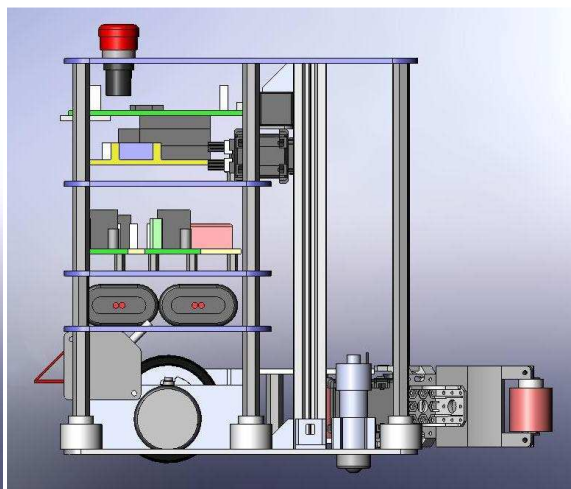
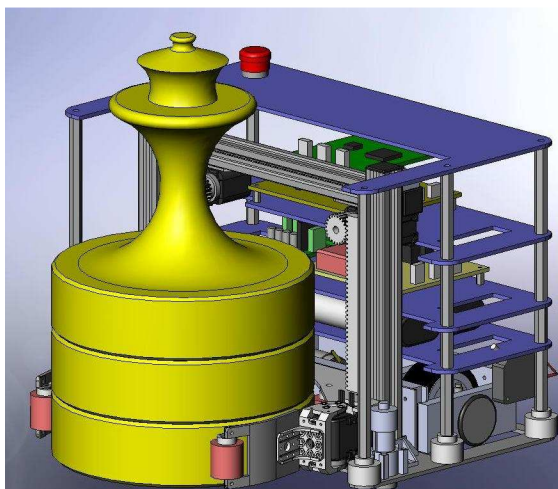
I - Description générale

- **Vue d'ensemble** : L'équipe étant à ce jour à sa deuxième participation sous le nom de OufffTEAM, il est nécessaire de fiabiliser la très bonne base de travail mise en place lors de la précédente coupe, et cela, pour les années à venir.

C'est pour cela que pour cette année, notre objectif est tout d'abord d'obtenir un module de déplacement aussi précis, fiable et performant que l'année passée (quelques modifications mécaniques ont été apportées au système de motorisation). Notre second objectif est la mise en place d'effecteurs afin de permettre la gestion des pions de jeu.

Cette deuxième étape est donc la suite logique de notre objectif de la coupe 2010 qui était la création d'une base roulante efficace. Notre volonté est vraiment de s'inscrire dans la durée en faisant évoluer petit à petit notre robot afin d'obtenir des bases fiables et performantes. Nous sommes bien conscients que la réussite ne peut passer que par une évolution progressive de notre robot.

- **Schéma et dimension du robot** :



Dimensions du robot (non déployé) : Hauteur = 300 mm, Périmètre = 1100 mm
Dimensions du robot (déployé) : Hauteur = 300 mm, Périmètre = 1300 mm

Le robot a une structure en plexiglas. Cela nous semble plus ludique et plus agréable car cela permet au public de voir l'intérieur de notre robot. De plus, cela est assez facilement modulable, solide et pas trop lourd.

NB1 : Bien que les schémas ci-dessus ne le montrent pas, nous avons bien prévu la mise en place du support de balise sur notre robot (à une hauteur de 430 mm).

- **Stratégie pour le marquage des points :**

Nous avons découpé notre stratégie en plusieurs étapes :

- Notre premier objectif est le suivant : Le robot se déplace jusqu'à la zone de stockage des pions, en soulève un à l'aide d'une pince et va le déposer sur une case de la bonne couleur et réitère ce schéma jusqu'à la fin du match. Cette stratégie est basée sur l'utilisation de points de passage prédéfinis qui nous permettent facilement de mettre en place une stratégie simple, efficace et répétitive.
- En fonction de notre avancée, nous prévoyons un deuxième type de stratégie. Nous allons tenter de mettre en place un processus de prise de décision au sein du robot. En effet, grâce à sa position sur le terrain et grâce à la position du robot adverse (localisé à l'aide d'une balise infrarouge), notre robot va calculer la meilleure trajectoire afin d'aller chercher une pièce sur le terrain (la plus accessible en minimisant les risques de collisions) et la poser sur une case de la bonne couleur.
- Notre mécanique a été conçue afin de permettre également l'empilement des pions. Pour le moment, nous ne sommes pas en mesure d'indiquer si nous sommes capables d'effectuer une telle action. Nos essais une fois le robot complètement assemblé pourront répondre à cette problématique. Ce point n'est pas la clef de voute de notre stratégie.

II - Description technique

- **Déplacement du robot :**

Le robot se déplace à l'aide de moteurs CC FAULHABER (Puissance de 20W, rapport de réduction 14 :1). Le robot est asservi en position et en angle par une technique d'odométrie basée sur des roues folles reliées à des codeurs. Les codeurs sont gérés par un FPGA Xilinx pour l'acquisition des données et par un microcontrôleur PIC32 qui effectue les calculs d'asservissement du robot.

- **Sources d'énergie :**

Le robot est alimenté par 2 packs d'accumulateurs NiMh (2x12V). Nous aurons à disposition lors de la coupe plusieurs packs de rechange afin de toujours disposer de 2 packs chargés.

Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

- **Gestion des éléments de jeu :**

Comme indiqué précédemment, notre stratégie vis-à-vis des éléments de jeu se découpe en deux phases. La première phase consiste à prendre les pions présents sur le terrain en utilisant le système de préhension positionné à l'avant du robot. Nous avons la possibilité de venir bloquer le pion dans notre système et d'aller le poser à la position voulue. Une fois la position atteinte, il suffit de libérer l'objet.

Le système de préhension a été conçu afin de permettre la prise des objets dans un but de les empiler. En effet, un système de glissière nous permet de monter le pion afin de le déposer sur un autre pion. Nous allons utiliser les aimants présents dans les pions. Cependant, l'empilement des pions ne sera mis en place que si le système de gestion « simple » est déjà pleinement fonctionnel.

Dans tous les cas, pour cette année, les pions seront repérés sur le terrain à partir de leurs positions théoriques (prédéfinies).

- **Stratégie utilisée afin de marquer des points :**

Dans un premier temps nous allons simplement tenter de déplacer les pions un par un afin de venir les positionner sur les cases de la bonne couleur. Pour cela, nous allons nous baser sur la position théorique des objets. Les résultats obtenus l'année passée sur notre système de déplacement nous permettent d'être confiants sur la précision de nos déplacements.

Si le temps nous le permet, nous allons tenter d'empiler les pions grâce à notre système de préhension à l'avant du robot.

Dans tous les cas, nous n'avons pas prévu de venir nous placer sur un pion dans la zone de départ à la fin du match. Ceci nous semble trop compliqué à mettre en œuvre. En effet, notre volonté est de réaliser un robot simple et fiable afin de pouvoir passer un moment agréable et amusant. La stratégie associée à notre robot est simple, mais efficace ! C'est le plus important !

- **Description du système d'évitement du robot adverse :**

Nous comptons utiliser une solution en trois parties :

- Système de détection mécanique à base de bumpers pour détecter les collisions.
- Télémètres infrarouges (qui prennent en compte les perturbations dues aux éclairages lors de la coupe) positionnés en face avant et en face arrière du robot.
- Balise mobile (infrarouge) présente sur le robot adverse qui indique en temps réel la position du robot adverse par rapport à notre position.

- **Capteurs :**

Nous utilisons un certain nombre de capteurs afin de prendre en compte tout l'environnement du robot :

- Interrupteurs mécaniques (déclenchement lors d'un contact),
- Capteurs de distance laser (repositionnement sur les bordures)
- Capteurs infrarouges (mesure de distance avec le robot adverse). Nous avons bien pris en compte que l'environnement de la coupe peut apporter des perturbations vis-à-vis des systèmes infrarouges. Ce paramètre a été intégré lors du développement des cartes associées.

Pour tous ces capteurs, la fréquence d'actualisation des données de chacun d'eux au sein du robot est supérieure à 1Hz.

Chess'Up!

Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

- **Laser :**

Cette année nous allons utiliser deux capteurs laser. Pour chacun d'eux, il s'agit du modèle PD45VP6C100 (ID 3046288). Ce laser est un laser de classe 2 suivant les directives « EN 60825-1 :2007, Edition 2 - Safety of laser products - Part 1 : Equipement classification and requirements ». La documentation technique est en annexe (Annexe 1) de ce document et peut également être trouvée sur le site du constructeur (http://pdb.turck.de/media/_fr/Anlagen/Datei_EDB/edb_3046288_fra_fr.pdf).

Ce laser étant de classe II, il est important de tout mettre en œuvre pour protéger non seulement les membres de l'équipe, mais également tous les participants de la coupe. Nous allons donc mettre en place l'étiquetage réglementaire pour indiquer la dangerosité de nos lasers (suivant la norme « IEC TR 60825-14 : 2004 « Safety of laser products »).

Nous avons bien pris en compte la limitation qui impose d'utiliser ce type de laser en dessous de la bordure du terrain de jeu. La hauteur de projection se situe à 40mm du sol soit une hauteur bien inférieure à la hauteur maximale de projection (70mm). Afin de réduire un maximum les risques liés à l'utilisation de nos lasers, nous sommes en train d'étudier la question de couper le laser lorsque nous n'en avons pas besoin, ou du moins, de le protéger afin de ne pas projeter le rayon lors de la manutention du robot s'il est sous tension.

- **Positionnement du robot sur le terrain :**

Un positionnement relatif sera réalisé par odométrie à l'aide de roues codeuses folles et d'un asservissement polaire. Les codeurs sont gérés par un FPGA et l'asservissement est calculé grâce à un microcontrôleur PIC32. Le robot trouve ses objectifs grâce à un programme de positionnement qui génère les chemins que le robot doit parcourir en prenant en compte la position actuelle du robot, l'objectif visé et les obstacles éventuels (anticollision).

Notre premier objectif consiste à venir chercher les objets de manière prédéterminée. En effet, nous sommes en train d'étudier toutes les phases de jeux pour nous permettre de trouver les positions les plus performantes pour venir prendre les pions et pour aller les déposer sur les cases de la bonne couleur. Nous n'avons pas pour objectif d'empiler les pions pour le moment mais la mécanique mise en place nous laisse cette option si le temps nous le permet.

Un processus de prise de décision au sein du microcontrôleur du robot est également à l'étude afin de pouvoir générer les trajectoires les plus efficaces et les moins risquées (éviter les collisions avec le robot adverse) pour aller chercher les pions sur le terrain (et par la suite pour aller les déposer). Ce processus sera également développé si le temps nous le permet.

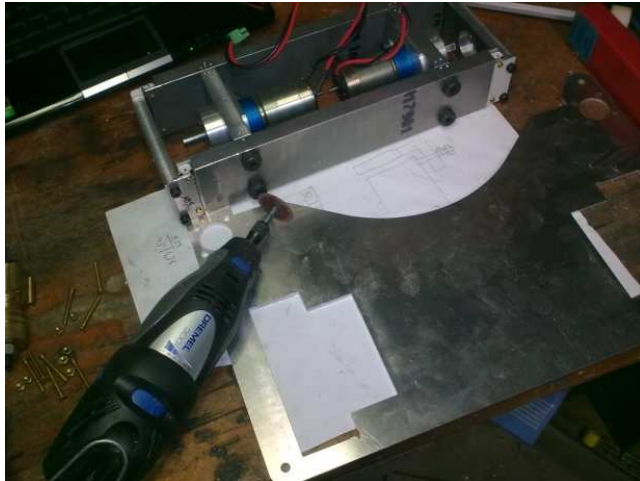
Notre expérience nous a appris qu'il vaut mieux se fixer des objectifs simples mais efficaces que de vouloir réaliser des actions trop compliquées dès le début et qui à terme sont souvent vouées à l'échec.

Chess'Up!

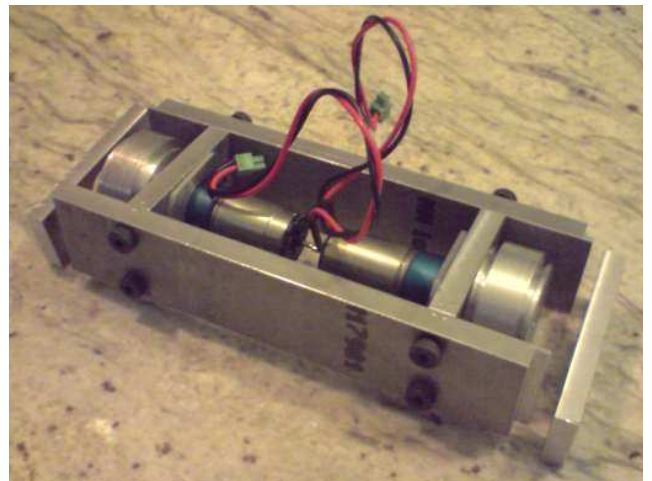
Bloc moteur du robot :

Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

- Quelques photos de notre robot (en cours de réalisation):



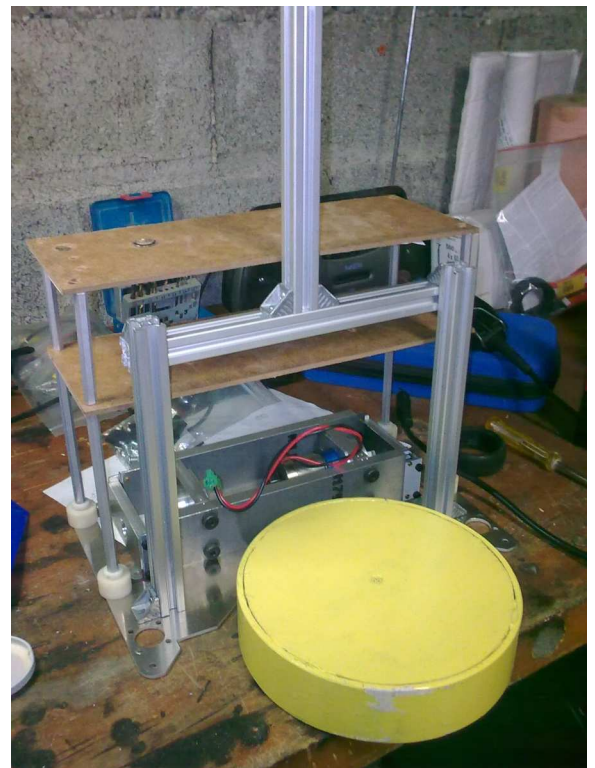
Plaque de base en cours d'usinage



Bloc - Moteur



Montage provisoire avec billes porteuses



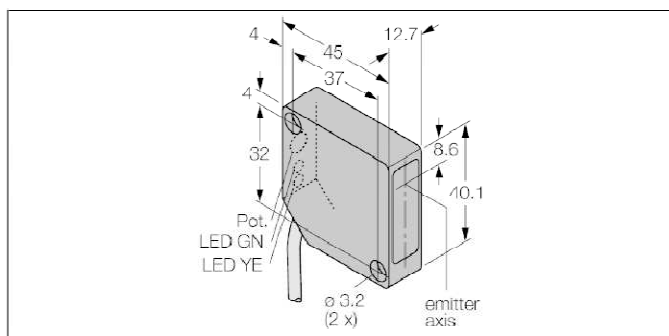
Montage provisoire avec mât pour balise

Annexe 1 : Datasheet laser PD45VP6C100

Détecteur photoélectrique détecteur laser en mode convergent PD45VP6C100

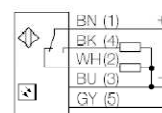
TURCK

Industrial
Automation



- réserve de gain élevée
- diamètre du point de focalisation 0,25 mm
- câble de raccordement, 2 m
- sensibilité ajustable par potentiomètre
- commutation claire et sombre

Schéma de raccordement



Type	PD45VP6C100
No. d'identité	3046288
Mode de fonctionnement	système convergent à laser (triangulation)
Source de lumière	rouge
Longueur d'onde	670 nm
Distance focale	102 mm
Classe laser	2 (EN 60825, IEC 60825)
Diamètre faisceau	0,25 mm
Température ambiante	-10...+45 °C
Tension de service	10...30 VDC
Courant de service nominal (DC)	≤ 150 mA
Consommation propre à vide I ₀	≤ 20 mA
Fonction de sortie	contact inverseur, PNP
Fréquence de commutation	≤ 2,5 kHz
Retard à la disponibilité	≤ 1 s
Seuil de protection court-circuit	> 220 mA
Format	rectangulaire, PicoDot
Dimensions	45,6 x 12,7 x 40,6 mm
Matériau de boîtier	plastique, ABS
Lentille	plastique, acrylique
Raccordement électrique	câble
Longueur de câble	2 m
Section câble	5x 0,34mm ²
Type de protection	IP54
Indication de la tension de service	LEDvert
Indication de l'état de commutation	LEDjaune
Signalisation de défaut	LEDvertclignotant

Principe de fonctionnement

Les détecteurs convergents disposent d'une lentille devant la diode émettrice produisant un petit point de focalisation intensif à une distance définie du détecteur. Tout comme avec le système diffus, le détecteur réagit sur la lumière renvoyée par l'objet. Les détecteurs convergents sont particulièrement adaptés à la détection de petits objets ou à la détermination de bords. La concentration de la lumière dans le foyer permet aux détecteurs convergents de détecter des objets de faible pouvoir de réflexion.

Courbe de réserve de gain

Réserve de gain dépend de la portée

