



---

## Coupe de France de Robotique 2012



---

## Équipe Rob'Otter



# I QUESTIONNAIRE

**Nom équipe :** Rob'Otter

**1 :** Autorisez-vous la diffusion de ce projet, avant la compétition, à des partenaires du concours ?

OUI

## 1.1 L'ÉQUIPE

**2 :** Y'a-t-il eu des changements dans la constitution de l'équipe depuis votre pré-inscription ? (départs, arrivées...)

NON

## 1.2 PLANNING

## 1.2.1 ROBOT PRINCIPAL

Robot principal								
	10%	25%	50%	75%	90%	100%	Fin	Commentaires
<b>Méca</b> / Conception						✓	Décembre	
<b>Méca</b> / Réalisation				✓			Mars	
<b>Méca</b> / Test unitaires				✓			Avril	
<b>Élec</b> / Conception						✓	Décembre	
<b>Élec</b> / Réalisation					✓		Mars	
<b>Élec</b> / Test unitaires				✓			Avril	
<b>Info</b> / Conception				✓			Mars	
<b>Info</b> / Réalisation				✓			Avril	
<b>Info</b> / Test unitaires			✓				Mai	
Intégration		✓					Avril	
Tests finaux	✓						Mai	
Robot secondaire								
	10%	25%	50%	75%	90%	100%	Fin	Commentaires
<b>Méca</b> / Conception			✓				Février	
<b>Méca</b> / Réalisation		✓					Mars	
<b>Méca</b> / Test unitaires	✓						Avril	
<b>Élec</b> / Conception						✓	Janvier	
<b>Élec</b> / Réalisation					✓		Mars	
<b>Élec</b> / Test unitaires				✓			Avril	
<b>Info</b> / Conception				✓			Mars	
<b>Info</b> / Réalisation				✓			Avril	
<b>Info</b> / Test unitaires			✓				Mai	
Intégration		✓					Avril	
Tests finaux	✓						Mai	

**5** : Date à laquelle le robot se déplacera :

En ce qui concerne le robot principal l'asservissement et le système de propulsion ont été conservés par rapport à l'année dernière. Une amélioration de ce dernier est prévue mais il est actuellement fonctionnel.

L'asservissement et la propulsion du robot secondaire sera une version simplifiée mais semblable au robot principal.

**6** : Date à laquelle votre robot sera homologable :

Un prototype a déjà réalisé un match homologable.

**7** : Matches d'entraînements :

NON

**8** : Suivi de l'équipe par un bénévole :

NON

## 1.3 LE BUDGET

**1** : Budget prévisionnel (hors déplacement)

mécanique	300€
électronique	300€
total	600€

**2** : Budget prévisionnel du voyage :

1000€

**3** : Partenaires :

- Armadeus
- Eolite Systems
- Fly-n-Sense
- Eirbot

**4** : Matériel à disposition :

- outillage mécanique basique (personnel + sponsors + partenariat Fly-n-Sense + partenariat équipe Eirbot) ;
- outillage électronique : moyen de réalisation PCB, oscilloscope, moyens soudage, etc (personnel + sponsors + partenariat Fly-n-Sense + partenariat équipe Eirbot) ;
- table de jeu (partenariat équipe Eirbot).

## II DESCRIPTIF DU PROJET

### 2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'objectif est de réaliser 2 robots, un robot principal et un robot secondaire.

L'objectif du robot principal est de pousser les pièces et de porter les lingots jusqu'à la calle du navire.

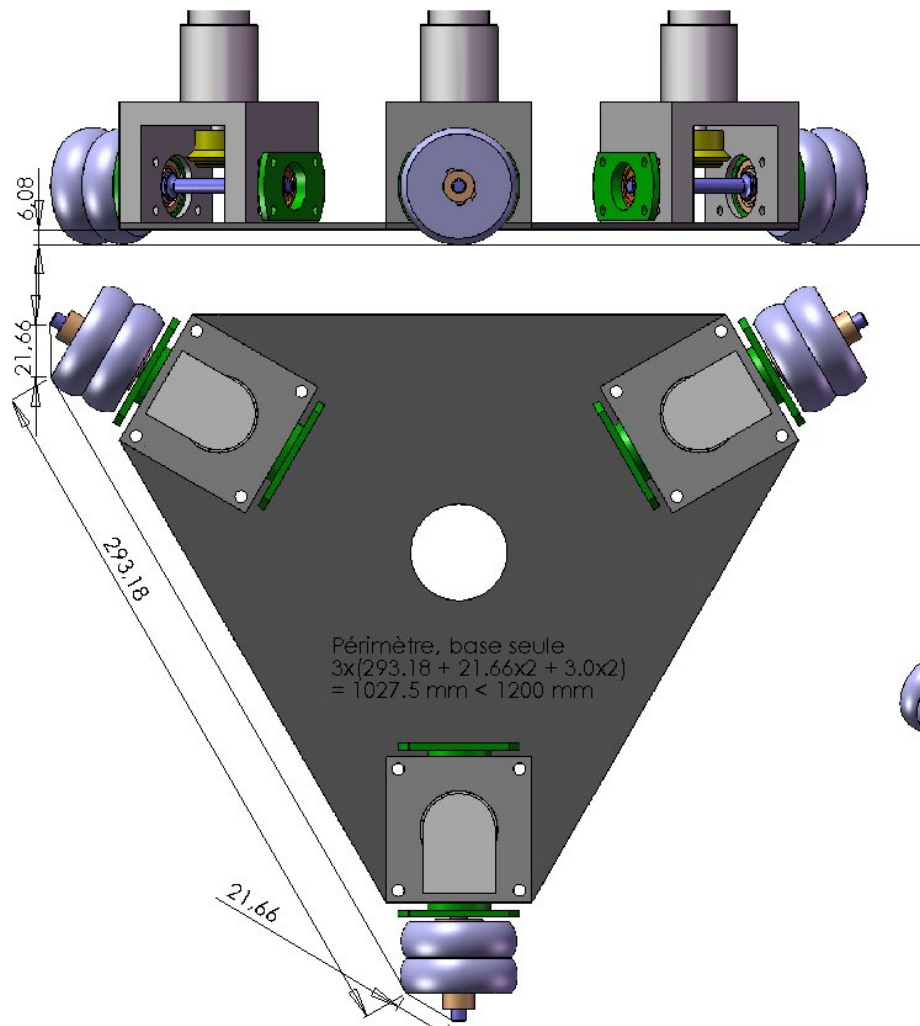
Il pousse les pièces à l'aide d'une brosse montée sur l'une de ses faces. Cette brosse lui permet de pousser les pièces sans que ces dernières ne se coincent sous le robot.

Deux bras motorisés sont installés sur les deux dernières faces du robot et permettent de prendre les lingots sur les totems.

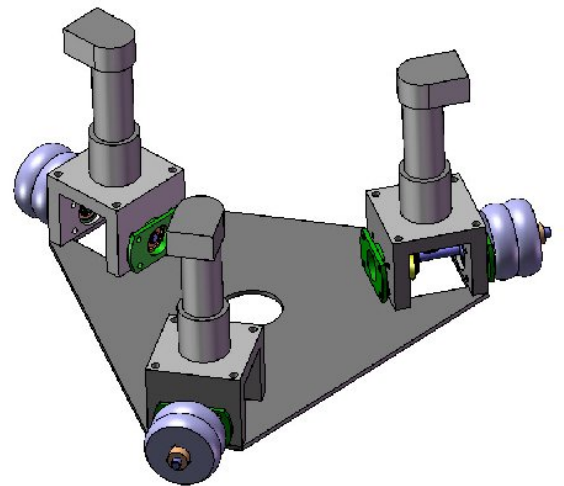
L'objectif du robot secondaire est de suivre la ligne noire tracée au sol, activer de une à deux bouteilles et revenir devant la calle de sa couleur en protection.

- Hauteur du robot principal : **30cm**
- Périmètre du robot principal en position de départ : **110cm**
- Périmètre du robot principal déployé : **130cm**
- Couleur du robot principal : structure aluminium (gris/blanc), roues en plastique bleu clair, plaques de plexiglass transparent pour coque.
- Hauteur du robot secondaire : **30cm**
- Périmètre du robot secondaire en position de départ : **80cm**
- Périmètre du robot secondaire déployé : **100cm**
- Couleur du robot secondaire : structure aluminium (gris/blanc), roues en plastique bleu clair.

Design mécanique du robot principal : base roulante seule. Ce plan et le périmètre indiqués ne reflètent pas les dimensions finales, les préhenseurs n'étant pas représentés.



Rob'Offer



## 2.2 DESCRIPTION TECHNIQUE

### 2.2.1 MOTORISATION

Le robot sera propulsé de manière holonome par 3 motoréducteurs RE25/PLG32. Le contact au sol est effectué par 3 omniwheels FXA315 positionnées à 120°.

La motorisation fixe la vitesse maximale du robot à 1 m/s environ même si les contraintes d'asservissement donnent une vitesse de 0.5 m/s plus probable.

### 2.2.2 POSITIONNEMENT

Le positionnement est réalisé par les codeurs incrémentaux situés sur chaque moteur du robot. Une chaîne de traitement constituée d'un FPGA Altera Cyclone 2 et d'un microcontrôleur AVR ATmega 128 assure le traitement des capteurs et le calcul de la position.

### 2.2.3 ASSERVISSEMENT

Les moteurs sont asservis en vitesse grâce aux codeurs incrémentaux présents sur le motoréducteur. Le robot est asservi en position par le retour des capteurs optiques.

Les asservissements sont réalisés par des filtres de type PIDf, implémentés dans le microcontrôleur.

### 2.2.4 ÉNERGIE

Deux batteries au plomb alimenteront sous 24V les moteurs et l'étage puissance du robot. Une batterie au plomb supplémentaire est dédiée à l'étage logique du robot.

Les 3 batteries assurent une autonomie de fonctionnement d'une bonne 1/2 heure pour la puissance et presque 4 heures pour la logique (*surdimensionné* est le mot que vous cherchez).

Deux jeux complets de batteries sont disponibles.

Un interrupteur arrêt d'urgence coupant le circuit de puissance du robot est présent sur le haut de ce dernier.

### 2.2.5 ÉLÉMENTS DE JEU

Les deux bras du robot principal pourront stocker jusqu'à deux lingots simultanément. Aucune pièce ne sera stockée.

### 2.2.6 STRATÉGIE

La stratégie en cours de match pour le robot principal consistera à ramasser en priorité les lingots du totem le plus proche tout en poussant les pièces éventuellement placées sur le chemin.

Le robot secondaire sera chargé de pousser les actionneur des bouteilles et garder l'entrée de la calle.

La stratégie actuelle ne prévoit pas de jouer la carte au trésor.

### 2.2.7 SYSTÈME D'ÉVITEMENT

Le système d'évitement est constitué de deux balises, l'une placée sur le robot adverse constituée d'un réflecteur et l'autre placée sur le robot en dessous de l'espace réservé à la balise adverse. Cette dernière est constituée d'un capteur SICK de type barrière laser et d'un miroir rotatif permettant de détecter le réflecteur placé sur le robot

adverse et ainsi connaître la position du robot (l'angle est connu par la position du miroir de la balise, la distance par un calcul basé sur le temps durant lequel le réflecteur est détecté).

### 2.2.8 CAPTEURS

Outre le positionnement, nous disposerons de télémètres IR SHARP GP2\* et divers capteurs de position. Les servomoteurs AX12 utilisés sont "intelligents" et permettent de connaître diverses informations telles que leurs positions, vitesses, couple instantanés, etc.

De plus, une caméra nous permettra d'effectuer des détections de zones de couleurs.

### 2.2.9 ARRÊT D'URGENCE ET LIMITE DE TEMPS

Un bouton d'arrêt d'urgence placé sur le dessus de la coque du robot permet de couper l'alimentation puissance du robot, stoppant ses actionneurs.

Un système logiciel intégré à l'asservissement du robot le stoppe dès que la limite de jeu de 90s est atteinte.

### 2.2.10 LASER

Le capteur SICK utilisé par la balise de détection dispose d'un laser visible de classe 1.

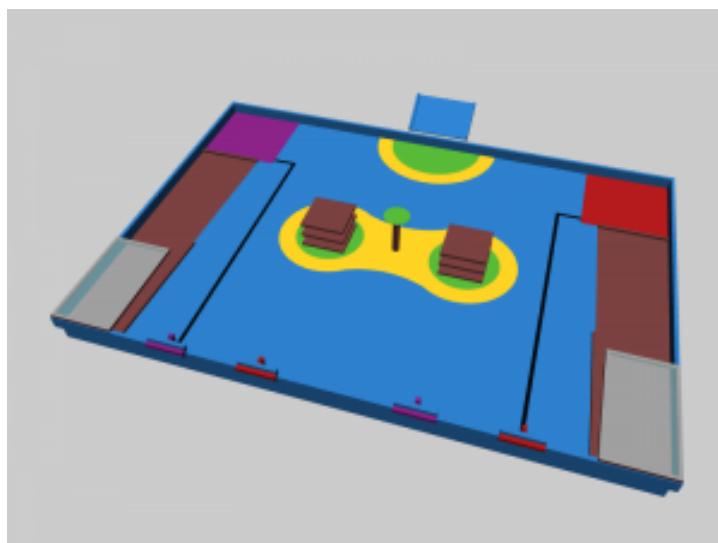
### 2.2.11 INTELLIGENCE

L'intelligence du robot est réalisée par :

- Une carte "OS embarquée" constituée d'un ARM et tournant sous linux assurant la stratégie ;
- une carte constituée d'un AVR ATmega 128 et d'un FPGA Altera Cyclone 2, assurant l'asservissement en position du robot ;
- une carte constituée d'un microcontrôleur AVR ATmega assurant le contrôle des servomoteurs AX-12 et autres capteurs du robot.

En parallèle du développement embarqué sur le robot, un simulateur est développé par l'équipe.

<http://code.google.com/p/simulotter/>



Ce dernier permet de tester des stratégies de manière simple (utilisation du langage Python pour l'intelligence).



Un des objectifs de l'équipe est d'utiliser la même architecture logicielle pour le simulateur et l'intelligence du robot permettant ainsi de passer de manière transparente un code de stratégie testé sur le simulateur vers le robot.

Les langages utilisés seront C, VHDL et quelques langages haut-niveau (Python).