



---

## Coupe de France de Robotique 2013



---

## 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						✓	Janvier	
<b>Méca</b> / Réalisation				✓			Février	
<b>Méca</b> / Test unitaires				✓			Mars	
<b>Élec</b> / Conception						✓	Février	
<b>Élec</b> / Réalisation					✓		Mars	
<b>Élec</b> / Test unitaires				✓			Mars	
<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		✓					Mars	
<b>Info</b> / Test unitaires	✓						Mai	
Intégration		✓					Avril	
Tests finaux	✓						Mai	

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

Les deux robots devraient de déplacer aux environs de Mars.

En ce qui concerne le robot principal l'asservissement et le système de propulsion ont été conservés par rapport à l'année dernière. L'asservissement et la propulsion du robot secondaire différent en terme de système (propulsion holonome pour le robot principal, "robot char" pour le robot secondaire).

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

Dès son premier déplacement.

**7** : Matchs d'entraînements :

NON

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

NON

## 1.3 LE BUDGET

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

Robot principal :	mécanique	150€
	électronique	350€
	total	500€
Robot secondaire :	mécanique	400€
	électronique	1000€
	total	1400€

**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 d'éteindre les bougies du gâteau.

Le robot dispose de deux bras escamotables chacun dédié à une rangée de bougies sur le gâteau. Chaque bras est capable d'appuyer sur la bougie et la pousse à l'aide d'une roulette en rotation rapide au bout du bras. Cette pièce en rotation permet d'éviter que la balle de tennis ne se bloque sur le bord supérieur de la bougie.

Le déplacement holonome est un énorme avantage pour le robot principal car il lui permet d'épouser la forme du gâteau dans son déplacement et perdre moins de temps.

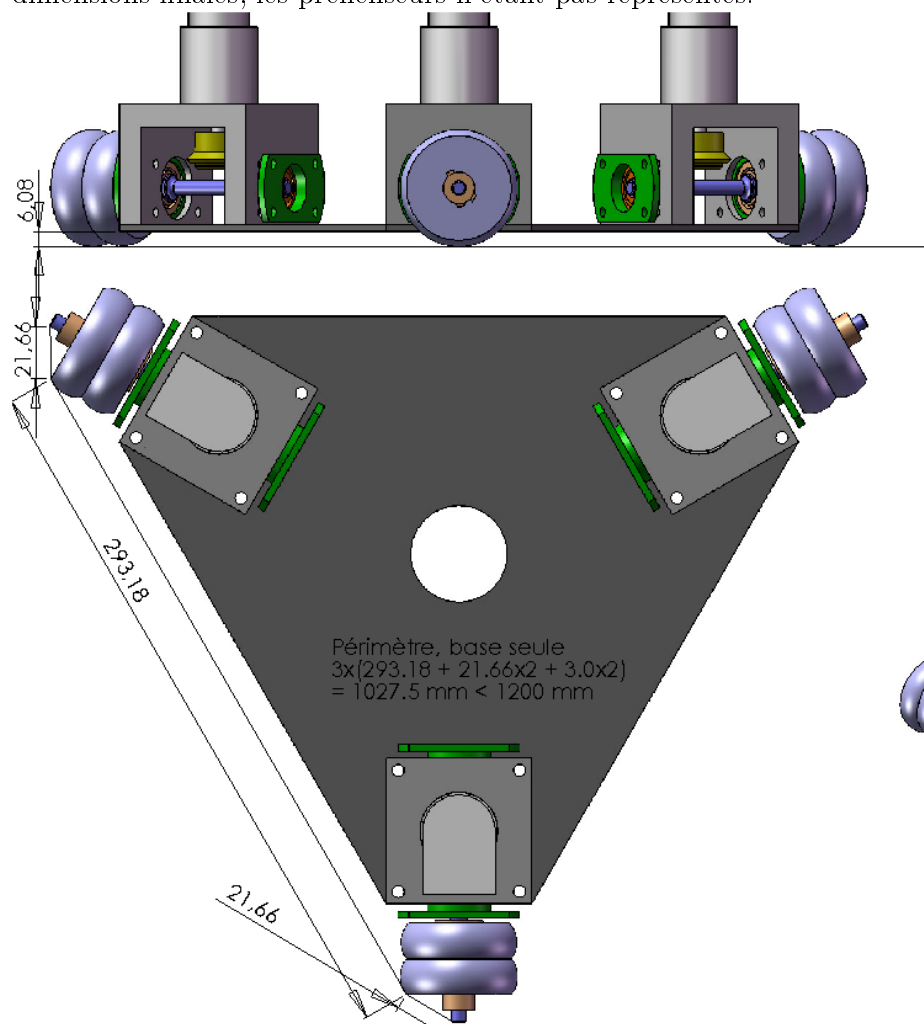
L'objectif du robot secondaire est de pousser les cadeaux et ramasser les verres.

Les cadeaux sont poussés au moyen de *doigts escamotables* installés sur la gauche et la droite du robot.

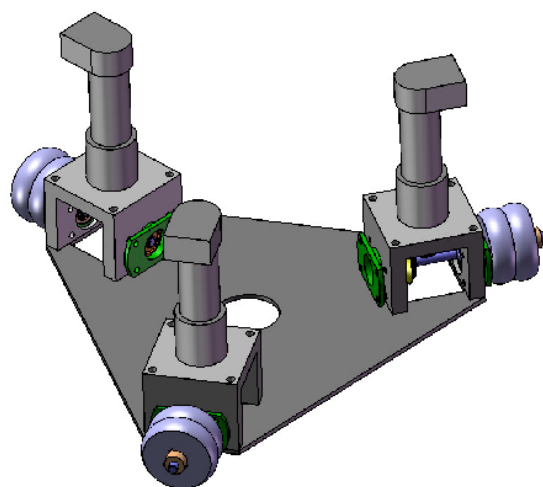
Les verres resteront au niveau du sol mais seront bloqués au moyen d'emplacements adaptés et de *doigts escamotables* sur le pourtour du robot (5 au total).

- 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.

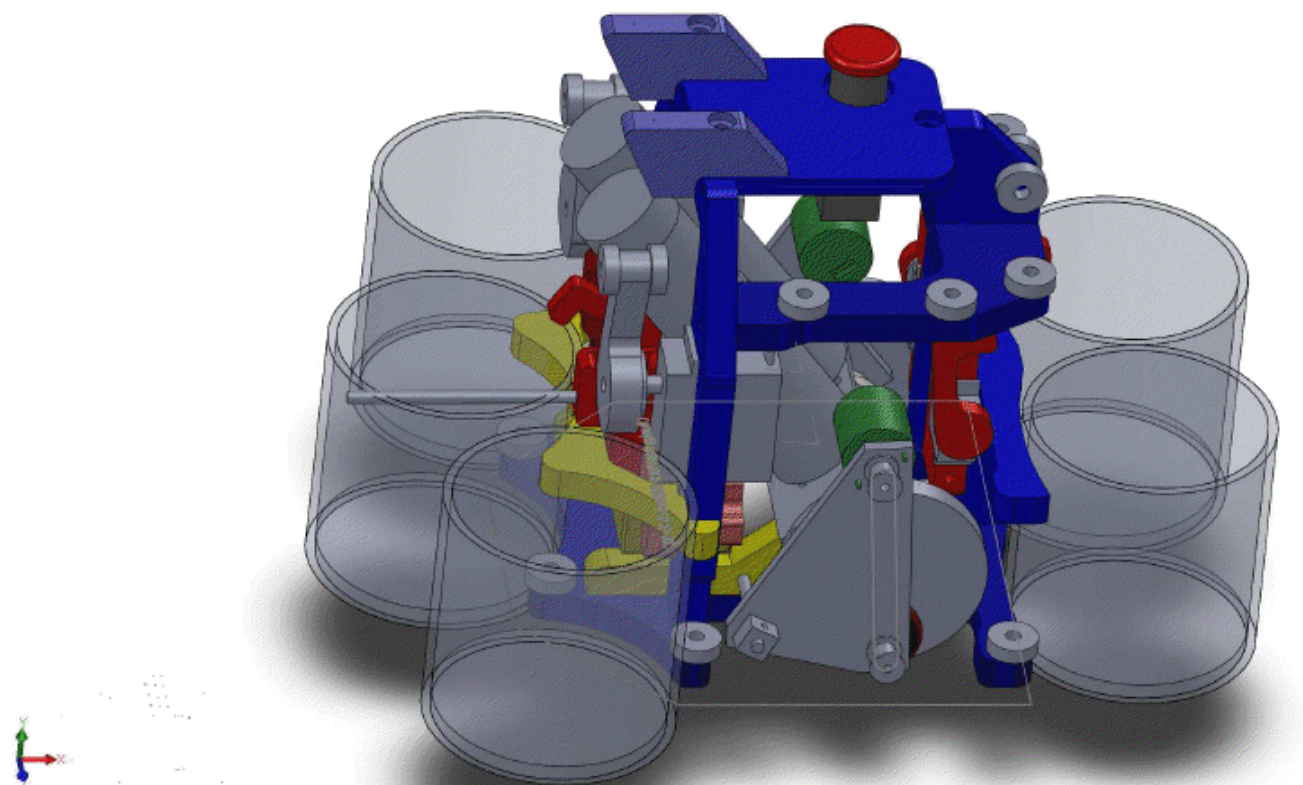
Design mécanique du robot principal : base roulante seule. Ce plan et le périmètre indiqués ne reflètent pas les dimensions finales, les préhenseurs n'étant pas représentés.



**Rob'Offer**



Design mécanique complet du robot secondaire. Les verres transportés sont représentés.



## 2.2 DESCRIPTION TECHNIQUE

### 2.2.1 MOTORISATION

Le robot principal sera propulsé de manière holonome par 3 motoréducteurs RE25/PLG32. Le contact sera 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.

Le robot principal sera propulsé par 2 motoréducteurs PD3237. Le contact au sol sera effectué par 2 roues de conception interne à l'aide d'une bande roulement souple.

### 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

Le robot principal est alimenté par deux batteries au plomb alimentant 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).

Le robot secondaire est alimenté par une batterie LiPo 3S de 1000mAh l'alimentant sous 13V. La logique et la puissance sont toutes deux alimentées par cette batterie. Aucune estimation n'a été réalisé de manière précise sur l'autonomie de ce robot.

Deux jeux complets de batteries sont disponibles pour chaque robot.

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

Le robot principal ne stocke pas d'éléments de jeux.

Le robot secondaire stocke sur son pourtour extérieur jusqu'à 5 verres.

### 2.2.6 STRATÉGIE

La stratégie en cours de match pour le robot principal consistera à se déplacer le plus rapidement possible au niveau du gâteau et faire éteindre les bougies de sa couleur.

Le robot secondaire sera chargé de pousser les actionneur des cadeaux et ramasser un maximum de verres.



La stratégie actuelle ne prévoit pas de jouer les cerises.

### 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).

Le système d'évitement du robot adverse consiste en 2 capteurs ultrason disposés à l'avant et à l'arrière du robot lui permettant de voir les obstacles et d'estimer leur distance.

### 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.

### 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 principal est réalisée par :

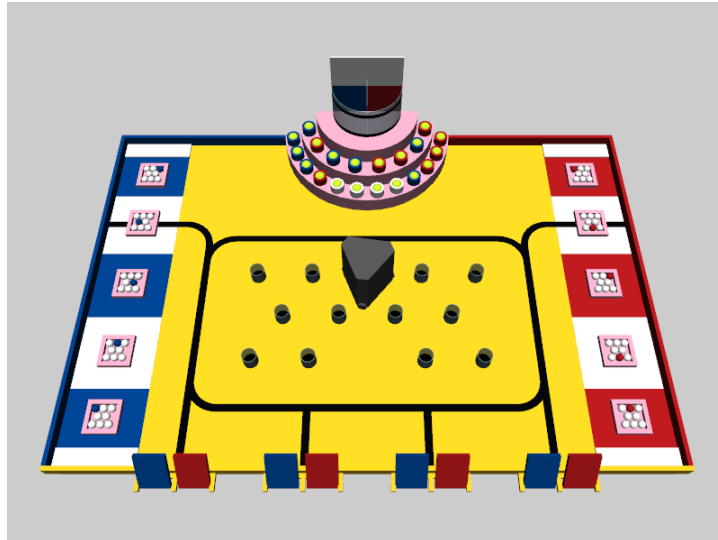
- Une carte "OS embarquée" constituée d'un ARM et tournant sous linux assurant la stratégie ;
- une carte constituée d'un AVR ATmega 128 et d'un FPGA Altera Cyclone 2, assurant l'asservissement en position du robot ;
- une carte constituée d'un microcontrôleur AVR ATmega assurant le contrôle des servomoteurs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

L'intelligence du robot secondaire est réalisée par :

- Une unique carte constituée d'un AVR ATXmega 128 chargée de la totalité des fonctions du robot.

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

[http ://code.google.com/p/simulotter/](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).