

---

## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

---

### DESCRIPTION DU PROJET ROBOTIQUE

L'objectif de ce document est de donner une vision synthétique et précise de votre projet robotique autour de 2 axes :

- **informations générales** (l'équipe, le planning, le budget) : ces informations sont à fournir via le questionnaire ci-après,
- **informations techniques** (stratégie, choix techniques,...) : cette partie doit être rédigée selon la trame qui est fournie en page 3 de ce document, et ne doit pas dépasser 4 pages (sans les illustrations et schémas éventuels). Nous vous encourageons vivement à préférer les schémas (pas obligatoirement faits avec un logiciel de CAO) aux longues explications pas toujours claires. Vous pourrez toujours réutiliser ces illustrations pour le poster de présentation du projet.

Le but de ce dossier n'est pas de vous donner une charge de travail supplémentaire pour le plaisir, mais de **vous aider à faire aboutir votre projet**. Il est étudié par les membres du comité d'arbitrage afin de détecter au plus tôt les erreurs d'interprétation du règlement, les dispositifs pouvant conduire à des situations litigieuses.

Il nous permet également de repérer les solutions douteuses et d'attirer votre attention sur les risques d'échec. Nous sommes tous d'anciens participants et nous pouvons donc vous faire bénéficier de notre expérience passée.

Il est dans l'intérêt de chaque équipe de présenter au mieux son projet au comité d'arbitrage afin d'éviter toute erreur ou imprécision dans l'interprétation du règlement. Comme déjà indiqué, nous vous encourageons également vivement à inclure dans ce dossier les schémas des systèmes développés en cours d'année. Pour une lecture plus facile, ce document doit être numérique (et non un scan manuscrit) à uploader sur Poolzor sous format pdf. Les envois par mail ne seront pas pris en compte.

Encore une fois notre objectif est de vous aider à réussir et d'avoir un maximum de robots homologués et opérationnels.

Ce projet est obligatoire et seule sa bonne réception par Planète Sciences donnera à l'équipe le droit de participation à la Coupe de France de Robotique.

Planète Sciences garantit la confidentialité des informations fournies et vous encourage à communiquer autour de votre projet !!

Planète Sciences se réserve le droit de refuser un dossier projet, s'il ne respecte pas les conditions ci-dessus.

Ces informations seront très utiles au comité d'arbitrage ainsi qu'au jury qui pourra se baser sur ce dossier pour remettre les prix spéciaux.



**Coupe de France de Robotique 2015**

**ROBOMOVIES**

---

**Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet**

---

Le nom de l'équipe doit impérativement figurer sur le questionnaire et sur chaque page du descriptif réalisé par l'équipe.



## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

### Questionnaire

Nom de l'équipe : .....NANCYBORG.....

Numéro d'équipe :  
E150027

#### L'équipe

1. Autorisez-vous la diffusion de ce projet, avant la coupe, à des partenaires du concours ?  
Oui Non
2. S'agit-il de votre première participation ?  
Oui Non
3. Comment les tâches sont-elles distribuées entre les membres. Quelles sont les compétences des membres (électronique, mécanique, informatique, gestion de projet, etc.).

La gestion de projet et la partie administrative sont entre les mains du président du club, secondé par un trésorier et un membre présent depuis plusieurs années. La partie mécanique est réalisée par le responsable mécanique de l'équipe suite à une réflexion autour des actions à réaliser.

L'électronique et l'informatique sont supervisées par les membres expérimentés du club qui forme ceux qui sont intéressés par cette branche en même temps.

Chaque membre travaille indifféremment sur le robot principal ou le secondaire puisqu'ils utilisent les mêmes technologies.

#### Le planning

Robot principal :

		Avancement						Date prévisionnelle de fin de tâche	Commentaire
		10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	100 %		
Mécanique	Conception			X				31/01/2015	
	Réalisation		X					01/03/2015	
	Tests unitaires		X					31/03/2015	
Électronique	Conception				x			31/01/2015	
	Réalisation			x				01/03/2015	
	Tests unitaires			x				31/03/2015	
Informatique	Conception				x			01/03/2015	
	Réalisation			x				31/01/2015	



Coupe de France de Robotique 2015

ROBOMOVIES

**Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet**

	Tests unitaires			x				30/04/2015	
Intégration			x					01/04/2015	
Tests finaux		x						01/05/2015	



## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

### Robot secondaire

		Avancement						Date prévisionnelle de fin de tâche	Commentaire
		10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	100 %		
Mécanique	Conception			x				31/01/2015	
	Réalisation		x					01/03/2015	
	Tests unitaires		x					31/03/2015	
Électronique	Conception				x			31/01/2015	
	Réalisation			x				01/03/2015	
	Tests unitaires			x				31/03/2015	
Informatique	Conception				x			01/03/2015	
	Réalisation			x				31/01/2015	
	Tests unitaires			x				30/04/2015	
Intégration			x					01/04/2015	
Tests finaux		x						01/05/2015	

1. Date à laquelle votre robot se déplacera (indiquez s'il se déplace déjà !) :
  - Robot principal : 01/03/2015
  - Robot secondaire : 01/03/2015
2. Date à laquelle le robot sera homologable (indiquez s'il l'est déjà !) :
  - Robot principal : 01/04/2015
  - Robot secondaire : 01/04/2015
3. Avez-vous prévu de faire des matchs d'entraînement avant la coupe (demos, pré-coups, coupes étrangères)?

Oui

Non

### Le Budget

1. Budget prévisionnel du projet (hors déplacements) : 1400€
2. Budget prévisionnel pour le voyage à la Coupe de France de Robotique : 1800€ pour les deux équipes
3. Partenaires (préciser s'ils vous aident avec du financement, matériel, composants, etc.)

TELECOM Nancy et l'Université de Lorraine qui subventionnent le CETEN (cercle des élèves de l'école), qui nous fournit une grande part de notre budget.

---

**Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet**

---

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

- *Un local à disposition au sein de l'école*
- *Une alimentation de bureau, un oscilloscope et un générateur basse fréquence prêtés par l'ATELA (Centre de ressources en Électronique, Électrotechnique, Informatique Industrielle et Automatique)*
- *Une imprimante 3D Foldarap*

## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

### Descriptif du projet

#### I - Description générale

- Vue d'ensemble : décrivez en quelques lignes ce que vont faire vos robots principaux et secondaire au cours d'un match et comment ils vont le faire.

*Le robot principal va s'occuper de placer les spots et les gobelets de pop corn dans les salles de cinéma. Le robot secondaire ira gravir les escaliers et déposer les tapis.*

- Décrivez la stratégie utilisée afin de marquer des points.

*Les deux robots seront contrôlés par un algorithme de parcours de graphe afin de pouvoir éviter l'adversaire et de choisir le chemin vers l'objectif le plus rentable. Ils tenteront alors d'atteindre une position leur permettant de marquer des points et changeront d'objectif si la place n'est pas libre. Chacun décidera donc par lui-même de l'ordre optimal pour marquer un maximum de points.*

- Dimensions :

	Robot principal	Robot secondaire
Hauteur du robot	340 mm	340 mm
Périmètre du robot en position de départ	1150 mm	600 mm
Périmètre du robot déployé	1450 mm	880 mm

- Schémas simplifiés de vos robots principal et secondaire. (Explicitez les différentes stratégies que vous avez prévues pour le marquage des points.)

#### Stratégie du robot secondaire :

*Le robot secondaire s'occupera des tâches qui sont de monter les escaliers par un principe de chenille et de déposer les deux tapis sur les zones prévues à cet effet. Pour libérer les tapis, nous utiliserons deux bras (un bras pour chacun des côtés) qui seront deux rouleaux. À la détection de la montée, nous commencerons à dérouler le tapis pendant que nous monterons les marches. Dès que le robot sera arrivé en haut il se stoppera pour attendre la fin du match.*

#### Stratégie du robot principal :

*Le robot principal s'occupera des tâches suivantes :*

- *Le pop-corn : pour cela nous utiliserons un entonnoir pour récupérer le pop-corn des distributeurs. Stocké dans un petit réservoir, les boules de pop-corn seront redistribuées par un principe d'un moteur ou d'une courroie qui guidera le pop-corn dans un tuyau déversant ainsi les boules dans les gobelets.*
- *Les gobelets : le robot viendra se placer devant le gobelet et une pince prendra pour le verre et le stockera dans le robot à un emplacement prévu à cet effet.*
- *Les spots : pour les spots, nous utiliserons un mécanisme similaire que pour les gobelets. Dès que celui-ci sera dans le robot, une pince viendra placer la balle de tennis sur le spot. Ensuite le robot ira sur une zone pour pousser le spot hors de lui via un vérin électronique 5V ou avec une vis*

---

## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

---

*sans fin (le processus n'est pas encore défini clairement par tous les membres de l'équipe).*

- *Les claps : nous utiliserons un bras qui sortira d'un des côtés du robot et celui-ci avancera légèrement pour faire tomber le haut du clap. Dès que l'opération sera finie ce bras restera à l'intérieur jusqu'à la fin du match.*

**NB:** Nous constatons tous les ans un dépassement des dimensions lors de l'homologation, ce qui nous met bien dans l'embarras. Nous vous recommandons de prendre une marge de sécurité !

### II - Description technique

A l'heure actuelle vos robots ne sont certainement pas finis. Si vous n'avez pas encore réalisé certaines parties, merci d'indiquer ici ce que vous prévoyez de faire. De plus, si vous ne prévoyez pas d'inclure certaines de ces parties dans votre robot, mentionnez-le.

- Comment vos robots se déplacent-ils et à quelle vitesse ?

*Le robot principal est asservi avec un PID et des moteurs Maxon, pour une vitesse entre 0.5 et 1.5 m/sec. Le robot secondaire est lui aussi asservi pour un maximum de 0.3m/sec.*

- *Sources d'énergie : type, autonomie et temps de recharge escompté : Batteries NiMh, 2 x 9V + 1 x 6V dans le robot principal, 1 x 9V + 1 x 6V dans le secondaire*
- Utilisez-vous des batteries à base de lithium?  
*Non mais nous réfléchissons à cette possibilité*

- Gestion des éléments de jeu : localisation de ceux-ci, système de préhension.

*Pour la localisation des éléments de jeu, nous utiliserons 3 caméras qui se situeront sur les balises fixes et communiquerons au robot principal les positions des spots et des gobelets.*

- Description du système d'évitement du robot adverse (rappel : celui-ci est obligatoire).

*Pour l'évitement des robots adverses nous utiliseront un capteur laser de type lidar. Dans le cas où celui-ci n'est pas conforme, nous utiliserons 3 modules infrarouges monté sur un servomoteur AX12 décrivant des angles de 45° afin de localiser précisément la balise de l'adversaire. À partir de la position connue de notre robot et de l'angle du servomoteur au moment de la détection, nous pouvons ainsi estimer la position de l'adversaire.*

- Capteurs : type de capteurs, précision escomptée, fréquence à laquelle ils fourniront leurs informations, éventuels algorithmes utilisés pour le traitement des informations des capteurs.



## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

- Utilisation d'un laser ; préciser sa classe et ses caractéristiques. Comment l'utilisez-vous ? Comment mettez-vous en application les contraintes relatives à la sécurité détaillée dans le règlement ? Il est impératif de nous fournir le certificat de classification du dispositif ou des composants utilisés. Il vous sera demandé lors de l'homologation, mais il est conseillé de l'inclure dans le dossier projet.

Le capteur de détection est un rplidar, capteur laser de classe 1.

### Safety and Scope



Class I

RPLIDAR system use a low power (<5mW) infrared laser as its light source, and drives it using modulated pulse. The laser emits in a very short time frame which can make sure its safety to human and pet and reach Class I laser safety standard.

## 2. Specification

### Measurement Performance

- For Model A1M1 only

Item	Unit	Min	Typical	Max	Comments
Distance Range	Meter(m)	TBD	0.2 - 6	TBD	White objects
Angular Range	Degree	n/a	0-360	n/a	
Distance Resolution	mm	n/a	<0.5	n/a	<1.5 meters
			<1% of the distance		All distance range*
Angular Resolution	Degree	n/a	≤1	n/a	5.5Hz scan rate
Sample Duration	Millisecond(ms)	n/a	0.5	n/a	
Sample Frequency	Hz	n/a	≥2000	2010	
Scan Rate	Hz	1	5.5	10	Typical value is measured when RPLIDAR takes 360 samples per scan

- Positionnement des robots sur le terrain : comment vos robots sauront-ils où ils se trouvent sur le terrain ? S'ils utilisent des balises, de quel type sont-elles et quel est leur protocole d'échange ? Comment sauront-ils où trouver ses objectifs ?
- Intelligence artificielle : type de système de contrôle (analogue, microprocesseurs, etc.), langage de programmation. Description brève des algorithmes envisagés.

Chaque robot est équipé d'un odométrie lui permettant de connaître sa position à tout instant à l'aide de codeur incrémentaux. Pour la localisation des objectifs, l'algorithme de parcours de graphes s'en charge.

---

## Dossier projet Dossier projet Dossier projet Dossier projet

---

*Intelligence artificielle: type de système de contrôle (analogue, microprocesseurs, etc.), langage de programmation. Description brève des algorithmes envisagés :*

- Asservissement de type PID géré par une MBed récupérant la position du robot grâce à des codeurs incrémentaux et contrôlant les moteurs à l'aide d'une carte MD22
- IA basé sur un algorithme de parcours de graphes de type A\* ou D\*. Nous quadrillons la table avec un maillage d'un cm et nous affectons des poids à chaque noeud du graphe ainsi obtenu. L'algorithme calcul ensuite le chemin qui lui permettra de marquer le plus de point le plus rapidement possible. En cas de détection de l'adversaire sur le chemin, l'information est fournie à l'algorithme qui choisit un nouveau chemin ou un autre objectif si son objectif initial n'est plus disponible. Cet algorithme tournera sur une Raspberry pour le robot secondaire et une carte mère pour le robot principal.

**4 pages maximum (illustrations non comprises)**