



# POBOT Junior Cup 2007 - Règlement

Ce document est la version définitive du règlement de la POBOT Junior Cup 2007. Cette compétition prend la suite de la FIRST LEGO League (FLL) PACA, suite à la disparition (que nous espérons temporaire) de la FLL France.

---

## 1. Principe de la compétition

La POBOT Junior Cup reprend les principes de base de la FIRST LEGO League, à savoir :

- ouverte aux jeunes entre 9 et 16 ans, organisés en équipe sous la conduite d'un enseignant de matière technique ou scientifique
- basée sur une thématique de société ou d'actualité
- constituée de deux volets :
  - une épreuve de robotique, utilisant des kits LEGO, destinée à stimuler les capacités de conception et de réalisation de dispositif complexe, ainsi que le travail en équipe
  - un travail de recherche sur la thématique de l'édition, destinée à inciter les jeunes à se documenter et à réfléchir sur le sujet proposé

Contrairement à la FLL, il ne s'agit que d'une compétition locale, destinée à combler le vide laissé par la disparition de la FLL France, en attendant son éventuelle reprise par un autre organisateur.

---

## 2. Thématique 2007

La thématique retenue pour l'édition 2007 est la collecte de déchets et le tri sélectif.

En continuité avec les préoccupations environnementales, ce thème permettra aux élèves de s'informer et d'aller enquêter sur les tenants et aboutissants de cette démarche. C'est également celui qui a été retenu pour l'édition 2007 d'Eurobot (Coupe de France et Coupe d'Europe de robotique)

---

## 3. Épreuve de robotique

### 3.1. Principe de l'épreuve

L'épreuve de robotique se compose d'une seule mission, qui consiste à collecter en un temps limité

des balles de ping pong blanches et noires réparties sur le terrain de jeu, et à les déposer dans des réceptacles, triées par couleur.

## 3.2. Spécifications du terrain de jeu

### 3.2.1. Plateau de jeu

La table est aux dimensions habituelles des tables de jeu de la FLL, soit :

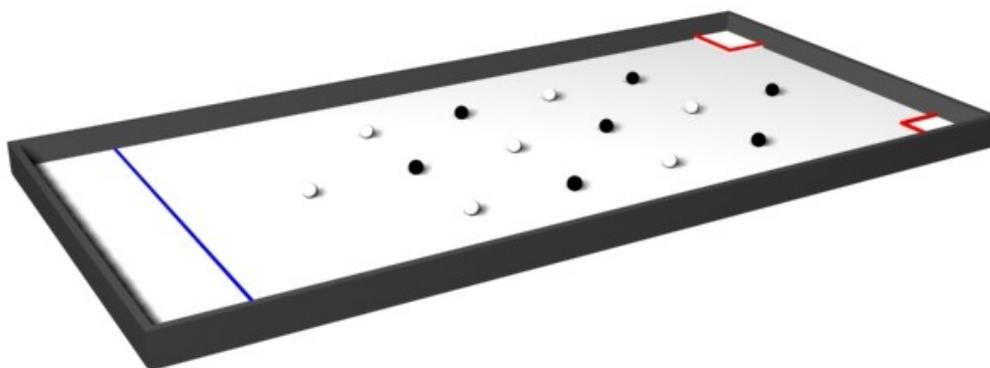
- un plateau de 2m37 sur 1m15
- encadré de murs de 9 cm de haut (par rapport au niveau du plateau de jeu)

**Attention** : pour des raisons techniques, une tolérance de fabrication de la table devra être prise en compte par les équipes, les dimensions ci-dessus étant données à 1% près.

Le plateau sera peint en blanc, les murs en noir (peintures mates).

### 3.2.2. Balles

7 balles de ping-pong blanches et 7 noires <sup>1</sup> sont disposées sur le plateau, aux intersections d'un quadrillage de 30 cm de côté centré sur le plateau, et conformément à l'illustration suivante :



Afin d'éviter que les balles ne roulent intempestivement, des oeillets pour renfort de perforation seront collés aux emplacements.

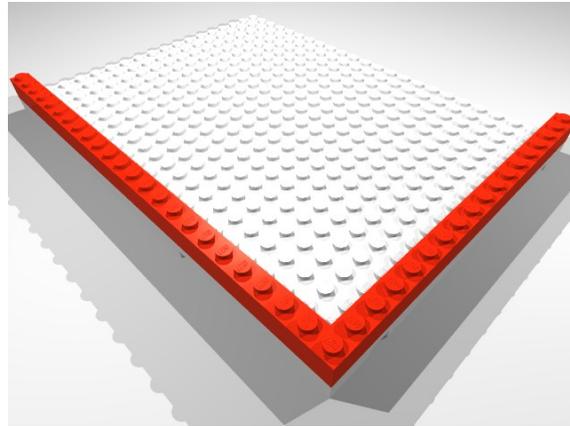
### 3.2.3. Réceptacles à balles

Les réceptacles, situés aux coins opposés au côté de départ du robot, sont constitués d'un fond en plaques de LEGO blanches, pour une **dimension totale de 24 x 18 tenons**. Une bordure faite en briques rouges de 1 tenon de large sera fixée sur la rangée externe de tenons des plaques, le long des 2 côtés libres. Pour des raisons de solidité, les plaques du fond seront de plus solidarisiées par le dessous au moyen d'autres plaques. Leur disposition est laissé à l'agrément des équipes en fonction des dimensions des pièces utilisées pour la fabrication. La hauteur totale de l'accessoire est donc de

<sup>1</sup> La meilleure méthode pour peindre en noir une balle de ping-pong est d'utiliser de l'encre de chine, car elle imprègne le matériau de la balle et donc ne s'écaille pas, contrairement à la peinture

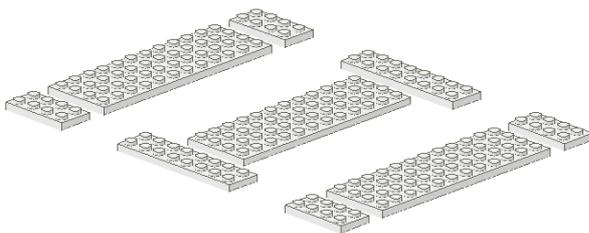
2 plaques plus une brique. Pour information, ces deux réceptacles peuvent être construits intégralement avec des pièces contenues dans le kit FLL Ocean Odyssey (plaques du bateau et poutres du conteneur).

Le tout sera fixé à la table de jeu par de l'adhésif double-face.

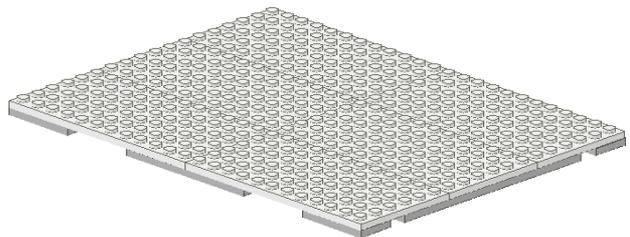


Ci-après les étapes de construction à titre indicatif :

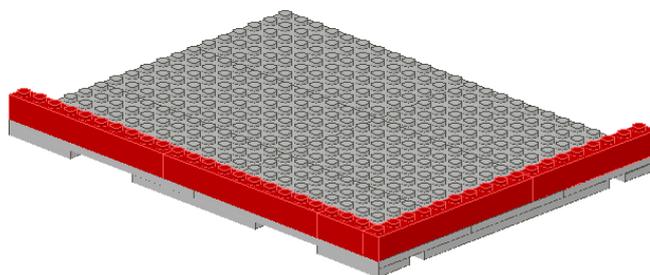
1



2



3

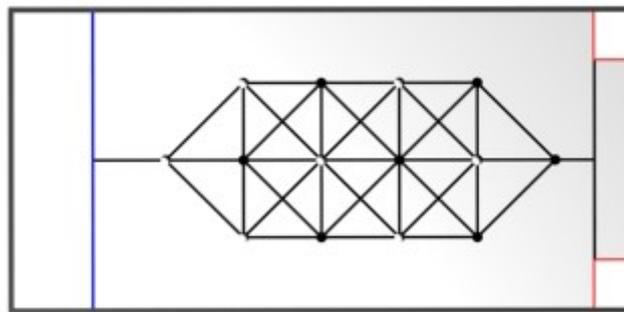


### 3.2.4. Zone de départ

La ligne bleue matérialisant la limite de la zone de départ est située à **30 cm du bord du terrain**. Sa couleur exacte n'est pas significative. Elle mesure environ **15 mm de large** (dimension moyenne des rubans adhésifs d'électricien, qu'on peut se procurer sans problème dans le rayon bricolage de toute grande surface).

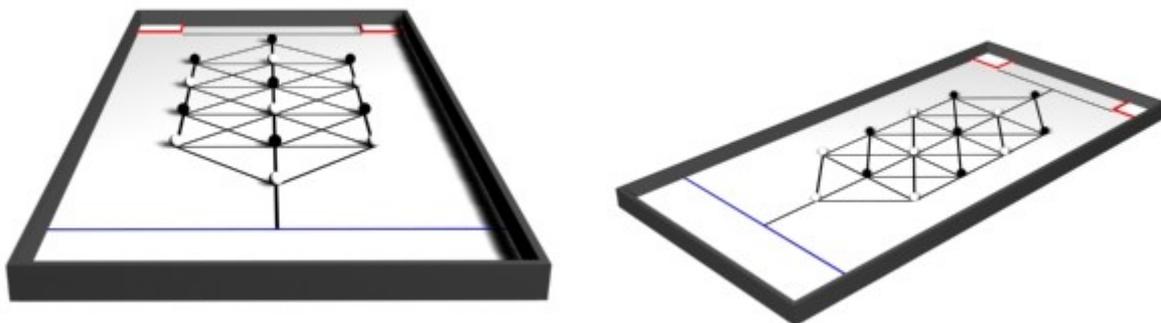
### 3.2.5. Lignes guides

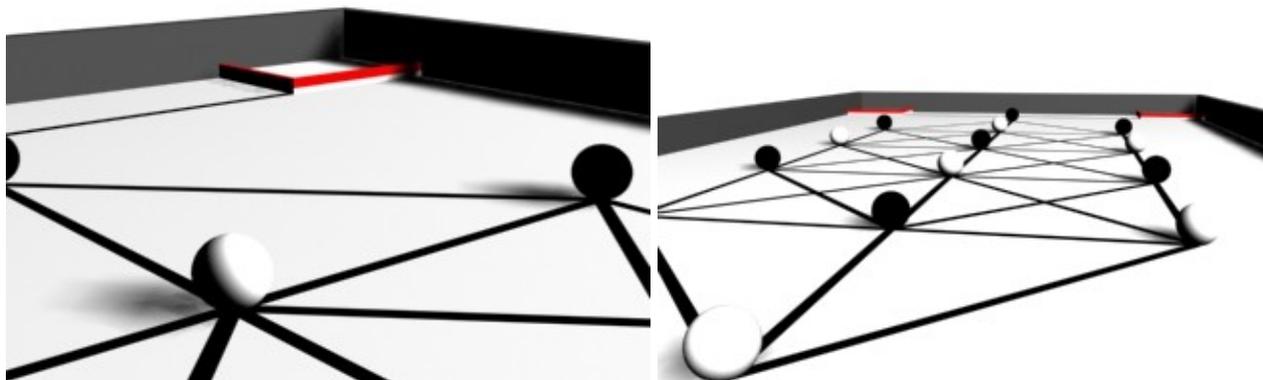
Des lignes guides pouvant être utilisées comme aide à la navigation du robot seront tracées sur le plan de la table, conformément au schéma ci-après.



Ces lignes seront de couleur noire, et d'une largeur d'environ **15 mm**, correspondant à la dimension moyenne de ruban adhésif d'électricien. *En choisir un de couleur mate afin d'éviter les problèmes de mesure du niveau de réflexion de la lumière.*

### 3.2.6. Quelques vues d'ensemble





### 3.3. Les robots

#### 3.3.1. Construction

Chaque équipe ne peut engager qu'un seul robot, qui devra être réalisé sur la base du kit LEGO Mindstorms (RCX). Cependant, pour étendre les possibilités et permettre aux jeunes ayant déjà participé d'aller un peu plus loin, certaines contraintes de la FLL ont été revues :

Ainsi,

- il n'y a plus de limitation du nombre de capteurs et de moteurs
- les pièces utilisées ne seront plus limitées à celles de la boîte RIS, mais pourront provenir de toute boîte de LEGO

Les contraintes suivantes s'appliqueront cependant :

- utilisation d'une seule brique RCX
- réalisation 100% LEGO, sans collage ni vissage des pièces entre elles
- quelques extensions électriques ou électroniques simples seront autorisées, décrites dans le paragraphe « Extensions »

Ces choix sont dictés par la volonté d'étendre le champ d'investigation technique, tout en maintenant l'épreuve à la portée des jeunes, et également sans introduire trop de disparités de moyens entre les équipes.

Le fait d'autoriser plus de capteurs ou de pièces devrait stimuler la créativité au niveau des solutions techniques, et notamment inciter les équipes à trouver d'autres méthodes de déplacement que le recours à de simples temporisations (solution dont ils ont pour la plupart déjà constaté les limites et les faiblesses)

***Remarque :** La nouvelle gamme Mindstorms NXT étant maintenant disponible, nous nous sommes interrogés sur la possibilité de l'utiliser, mais avons finalement écarté l'option. En effet, si cette nouvelle version apporte des avantages indéniables en termes de puissance, l'autoriser dans le cadre de cette compétition pourrait risquer d'être à l'origine d'un sentiment de frustration ou*

*d'injustice pour les équipes dont l'établissement ne peut se permettre l'achat de cette nouvelle boîte, et qui se trouveraient de ce fait défavorisées par rapport à des équipes bénéficiant de ce nouveau matériel.*

*Certains participants ayant cependant déjà fait l'acquisition de ces matériels, nous leur donnerons la possibilité de présenter s'ils le souhaitent des solutions basées sur ce nouveau kit, mais à titre de démonstration seulement. Attention cependant au fait que cette démonstration est purement volontaire et n'apporte aucun avantage particulier au niveau du classement, et que seules les solutions à base de RCX seront permises pour les épreuves de robotique.*

### **3.3.2. Extensions autorisées**

Les extensions électriques ou électroniques autorisées sont :

- l'utilisation de résistances afin de pouvoir connecter plusieurs détecteurs de contact sur une même entrée
- l'utilisation de relais et de boîtiers de piles LEGO afin d'étendre les possibilités de commandes (par exemple commander plusieurs moteurs en parallèle sans être limité au 500mA maximum des sorties du RCX)
- l'utilisation de dispositifs de commutation mécanique (interrupteurs, sélecteurs,...) ou électromécanique (relais) afin d'étendre le nombre de capteurs pouvant être connectés.

Ce type d'extension est abondamment décrit dans de nombreux sites Internet consacrés aux Mindstorms. De plus, il est à la portée d'élèves dans la tranche d'âge ciblée, d'autant que les principes techniques ou physiques sous-jacents (loi d'Ohm,...) sont présents dans les programmes de physique et/ou de technologie.

Une dérogation de l'interdiction relative aux assemblages non-LEGO sera autorisée pour ces composants. Ainsi, il sera possible de les fixer sur des pièces LEGO par tout moyen réversible (boulons, adhésif double-face, velcro,...) et sans modification des pièces LEGO impliquées. Seront par contre interdites des solutions telles que le collage à la résine ou à la colle cyanolite, non-réversibles et pouvant présenter un danger lors de la mise en oeuvre.

Dans le cas où les élèves feraient usage de telles extensions, et afin de s'assurer qu'ils en ont retiré un réel enseignement, il leur sera cependant demandé d'en expliquer le fonctionnement lors de l'homologation du robot. S'il apparaît que la solution a été simplement « pompée » mais sans avoir été assimilée, même partiellement, le jury se réserve le droit d'appliquer des pénalités à l'équipe ou de leur demander de les retirer du robot.

### **3.3.3. Contraintes techniques**

#### **3.3.3.1. Dimensions**

Le robot doit tenir intégralement à l'intérieur de la zone de départ. S'il possède des extensions déployables, cette contrainte sera contrôlée en situation de déploiement maximal.

#### **3.3.3.2. Énergie**

Le robot doit être autonome, y compris en matière d'énergie. Celle-ci peut être constituée de piles

et/ou batteries, non obligatoirement contenues dans le boîtier du RCX.

### 3.3.3.3. Programmation

La programmation du robot peut être réalisée avec n'importe quel outil disponible librement (c'est à dire sans surcoût). Cela inclut donc les environnements graphiques fournis par LEGO, mais également des outils tels que NQC, Java et autres logiciels libres disponibles sur Internet.

Dans le cas de l'utilisation d'autres outils que ceux fournis pas LEGO, il sera vérifié lors de l'homologation que les participants en connaissent réellement l'utilisation et qu'ils les ont utilisés eux-mêmes.

### 3.3.3.4. Autres

Un robot a le droit de transporter plusieurs balles, sans limitation de quantité. Par *transporter*, on entend les déplacer de manière intentionnelle, y compris simplement en les poussant.

## 3.4. Homologation

Avant de pouvoir disputer les matches, les équipes devront se présenter à une étape d'homologation qui consiste à vérifier que les divers points du règlement ont bien été intégrés et respectés. Le jury s'intéressera en priorité aux aspects suivants :

- respect des contraintes de construction du robot (dimensions, éléments utilisés,...)
- maîtrise des éléments de solution (principes mécaniques, extensions,...) et outils de programmation utilisés. Il sera demandé à un des membres de l'équipe d'exposer ces points au jury
- réalisation du travail de recherche, et notamment disponibilité de l'exposé de présentation et du poster de l'équipe

## 3.5. Déroulement d'un match

La durée d'un match est de **2 minutes 30**.

Les équipes disposent de **3 minutes maximum** pour préparer leur robot à partir du moment où elles ont rejoint la table de jeu. La position de départ du robot pourra être quelconque, du moment qu'il est entièrement à l'intérieur de la zone de départ.

En début de match, les arbitres demandent à l'équipe quel est son choix en ce qui concerne l'affectation des couleurs de balles des réceptacles. Une fois le robot démarré, l'équipe n'a plus le droit d'y toucher avant la fin du délai des 2 minutes 30. Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification de l'équipe pour ce match qui par conséquent marquera un score nul.

En fin de match, les points seront comptés comme suit :

- toute balle déposée dans le bon réceptacle (c'est à dire dont la couleur est celle que l'équipe avait annoncée pour ce réceptacle en début de match) ajoute un point
- toute balle déposée dans le mauvais réceptacle retire un point
- le fait d'avoir déposé des balles de la bonne couleur dans les deux réceptacles ajoute un bonus

égal au plus petit des nombres de balles de la bonne couleur dans chaque réceptacle

Ainsi, par exemple, deux balles blanches et trois balles noires dans les bons réceptacles donne un score de :

$$2 \text{ (blanches)} + 3 \text{ (noires)} + 2 \text{ (bonus)} = 7 \text{ points.}$$

Un score négatif est ramené à 0.

Chaque équipe jouera **3 matches**, les points obtenus étant cumulés. Ces 3 matches ne seront pas joués en succession, ce qui laisse aux équipes la possibilité de modifier leur robot entre temps.

### 3.6. Évaluation des robots

Comme à l'accoutumée, une évaluation des solutions techniques utilisées sera faite par le jury. Une attention particulière sera cette année portée sur les points suivants :

- mise en oeuvre de techniques de déplacement et de localisation autre que les simples temporisations
- ingéniosité de la solution
- qualité de construction
- solutions utilisées pour contourner les limitations du RCX en termes d'entrées/sorties

### 3.7. Quelques suggestions

La première est d'aller faire un tour sur les sites Internet consacrés aux Mindstorms. On y trouve une foule d'idées pour aller plus loin, sans recourir à des extensions non-LEGO.

Ensuite, voici pêle-mêle des pistes à investiguer :

- utiliser la roue dentée à glissement limité (celle qui est blanche et pleine, et dont on peut faire tourner l'axe si on force un peu) pour obtenir des déplacements en ligne droite plus précis (sans la dérive due aux différences de comportement des moteurs) en couplant les roues motrices ou leurs moteurs
- se recalcr en allant s'appuyer sur les murs afin de retrouver un cap connu
- utiliser des solutions mécaniques pour exploiter un même capteur à des fonctions différentes (on peut par exemple utiliser le même capteur de lumière pour reconnaître la couleur d'une balle ou pour repérer l'encadrement du réceptacle ou un mur en modifiant mécaniquement sa position)
- mesurer la rotation des roues au moyen d'un capteur de rotation, ou d'un simple capteur de lumière et de repères de couleur (faits en pièces de LEGO) placés sur les engrenages ou les roues

Quant aux stratégies :

- exploiter les alignements de balles de la même couleur afin de remplir un réceptacle puis l'autre
- reconnaître la couleur de la balle capturée et la déposer dans le bon réceptacle

- collecter les balles et les stocker à bord triées selon leur couleur afin de les déposer au bon endroit ensuite

---

## 4. Le dossier de recherche

### 4.1. Principe général

Le sujet du dossier de recherche doit s'inscrire dans le thème général, à savoir la collecte et le tri sélectif des déchets. Les élèves pourront travailler sur les axes qui les intéressent dans le cadre du thème, mais avec néanmoins le souci de toujours garder en perspectives les tenants et les aboutissants : pourquoi le tri sélectif, comment intervient-il au niveau du traitement (élimination, recyclage,...) des déchets, quels sont ses apports, ses coûts et contraintes (matériels, financiers, structurels,...),... Il serait intéressant à cette occasion d'avoir des contacts avec des collectivités locales, des industriels de la collecte et/ou du traitement des déchets,...

Bien entendu, ces suggestions ne sont ni exhaustives ni limitatives, et il est laissé toute latitude aux enseignants qui encadrent le projet d'intégrer les aspects de leur choix. Une collaboration avec les collègues de SVT serait également une option intéressante.

### 4.2. Exposé

Contrairement aux années précédentes, nous envisageons que les exposés soient publics, et non pas en comité restreint avec le jury.

Plusieurs raisons nous poussent à cela :

- faire prendre la parole en public à un jeune pour lui faire présenter un sujet est un exercice formateur et de toute manière très utile pour la suite de sa scolarité
- présenter à une plus grande audience est d'autant plus valorisant pour celui ou ceux qui exposent
- il est dommage que les autres participants ainsi que le public (et les organisateurs également d'ailleurs) ne puissent pas profiter du travail qui a été fourni par les élèves
- intercaler des présentations entre les matches apportera de la diversité au déroulement de la manifestation et en renforcera l'aspect éducatif

### 4.3. Poster

De manière à donner le plus de visibilité au travail effectué par les élèves, il est demandé de réaliser un poster de présentation incluant les éléments suivants :

- équipe
- approche et solution techniques pour le robot
- grandes lignes du travail de recherche
- activité robotique au sein de l'établissement

Par homogénéité, ce poster doit se conformer à une charte graphique commune :

- format A1

- orientation paysage
- présence d'un pied de page incluant :
  - le logo POBOT
  - la mention « POBOT Junior Cup 2007 – organisée par POBOT – Club de Robotique de Sophia Antipolis - <http://www.pobot.org> »
  - une éventuelle mention complémentaire pour la structure qui hébergera la manifestation

Un modèle de mise en page sera communiqué aux équipes dès qu'il sera finalisé. A titre d'exemple, vous pouvez voir certains des posters réalisés pour l'édition 2006 sur notre site Web (<http://www.pobot.org/Posters-des-equipes.html>).

---

## 5. Déroulement du projet

Le projet débute dès l'envoi des règlements.

Afin d'éviter soit un départ trop tardif (et un échec à la clé), soit une lassitude des équipiers en cours de route, une évaluation à mi-parcours sera faite par un membre de POBOT, à l'époque des vacances de février 2007. La date précise sera convenu avec l'enseignant encadrant l'équipe.

Lors de cette évaluation, nous nous assurerons de 2 points :

- que l'équipe a déjà une idée précise des solutions qui vont être utilisées, et ce d'une part via la discussion avec les membres, d'autre part en examinant toute réalisation déjà disponible
- que le dossier de recherche a déjà été amorcé, et que le sujet de l'exposé est déjà choisi

Cette rencontre se passera dans l'établissement.

Le but de ce point de contrôle est également d'apporter un soutien à l'équipe, par exemple dans le cadre de la mise au point d'une solution. Il ne doit pas être pris comme une épreuve de passage, mais uniquement comme une aide au bon déroulement du projet.

La compétition elle-même se déroulera dans les premiers jours du mois de juin 2007. La date et le lieu définitifs seront indiqués en temps utile.

---

## 6. Modalités pratiques

Les équipes participantes devront s'inscrire en retournant le formulaire inclus en annexe de ce document. Dans le cas où l'établissement engage plusieurs équipes, il est demandé de remplir un formulaire pour chacune d'entre elles.

Les établissements engageant des équipes **devront être membre de l'association**, et s'acquitter de ce fait de la cotisation annuelle au titre de groupe, fixée à **50 Euros**. Cette participation financière est demandée pour couvrir en partie les frais liés à l'organisation de l'opération (location de matériels, construction de la table de jeu, impression d'affiches, frais de déplacement,...). POBOT peut fournir un justificatif de paiement à destination du service comptable de l'établissement.

## 7. Conclusion

Pour tout renseignement complémentaire, vous pouvez me contacter par mail ([eric@pobot.org](mailto:eric@pobot.org)) ou par téléphone (06 16 06 66 81). Pensez également à consulter régulièrement la rubrique POBOT Junior Cup 2007 de notre site Web (<http://www.pobot.org/-Edition-2007-.html>) : vous y trouverez les différents documents officiels, ainsi qu'une Foire Aux Questions.

A vous de jouer maintenant, et que les meilleurs gagnent :-)

Eric PASCUAL

Vice-président association POBOT  
Responsable des Relations Éducation

# Formulaire d'inscription

**Nom de l'équipe :**

**Établissement :**

**Adresse :**

**Professeur encadrant :**

**email :**

**tel :**

**Composition de l'équipe :**

**Nom, prénom**

**Classe**

**Date de naissance**

Merci de bien vouloir retourner ce formulaire à l'adresse suivante :

Eric PASCUAL – 467 impasse des Rossignols – 06410 BIOT

accompagné d'un chèque de 50 Euros à l'ordre de "Association POBOT", en règlement de la cotisation de l'établissement en tant que membre de l'association