



POBOT Junior Cup

Règlement 2014

Technologie et navigation maritime

Version : 27/10/2013
Auteur : Eric PASCUAL
Association POBOT - <http://www.pobot.org>

Table des matières

1	Principe de la compétition	2
2	Thématique	2
3	Épreuve de robotique	3
3.1	La thématique	3
3.2	Principe de la compétition	4
3.2.1	Présentation du terrain	5
3.2.2	1 ^{re} épreuve - entrée au port	6
3.2.3	2 ^e épreuve - navigation selon les bouées	7
3.2.4	3 ^e épreuve - récupération des bouées	8
3.3	Spécifications	9
3.3.1	Le terrain	9
3.3.2	Les éléments de jeu	10
3.3.3	Plan détaillé	11
3.4	Les robots	12
3.4.1	Construction	12
3.4.2	Extensions électriques ou électroniques autorisées	12
3.4.3	Extensions LEGO autorisées	13
3.4.4	Contraintes techniques	13
3.5	Homologation	14
3.6	Déroulement d'un match	14
3.7	Comptage des points	15
3.7.1	Principe général	15
3.7.2	1 ^{ère} épreuve	15
3.7.3	2 ^{ème} épreuve	15
3.7.4	3 ^{ème} épreuve	15
3.8	Evaluation des robots	16
3.9	Quelques conseils	16
4	Le dossier de recherche	17
4.1	Travail de recherche	17
4.2	Exposé	17
4.3	Poster	18
4.4	Transversalité	19
5	Grille de score	19
6	Déroulement du projet	20
6.1	Calendrier et lieu	20
6.2	Accompagnement	20
7	Modalités pratiques	20
8	Conclusion	21

1 Principe de la compétition

La POBOT Junior Cup est une compétition amicale de robotique basée sur les principes suivants :

1. ouverte aux jeunes en âge scolaire collège/lycée, organisés en équipe sous la conduite :
 - (a) soit d'un enseignant de matière technique ou scientifique si le projet s'inscrit dans le cadre scolaire ou péri-scolaire,
 - (b) soit d'un parent dans le cas d'un projet mené à titre privé
2. basée sur une thématique de société ou d'actualité
3. constituée de deux volets :
 - (a) 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
 - (b) 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

Inspirée à l'origine par la FLL (FIRST LEGO League), il s'agit cependant d'une compétition locale, initialement destinée à combler le vide laissé par la disparition de la FLL France, et offrant un challenge robotique de plus haut niveau avec une meilleure adaptation au calendrier scolaire.

Un même établissement scolaire peut engager plusieurs équipes, mais elles seront considérées comme autant d'équipes distinctes, et devront présenter des travaux indépendants et différents, tant pour le robot que pour le dossier de recherche et l'exposé. Il ne faut pas que l'inscription massive soit une stratégie pour augmenter les chances de gagner le haut du podium ;-). De toute manière, le jury est souverain et appréciera à leur juste valeur les trop grandes similitudes et en tiendra compte dans l'appréciation générale de l'équipe, entrant en ligne de compte pour le classement général.

2 Thématique

La thématique retenue pour cette édition est :

Technologie et navigation maritime

Le transport maritime est à l'heure actuelle un des moyens les plus utilisés pour le trafic marchand longue distance et de masse. Que ce soit pour les produits manufacturés, les matières premières ou les sources d'énergie, les navires sont de plus en plus nombreux et leur tonnage de plus en plus élevé.

La surface totale des mers et des océans a beau représenter 70% de celle du globe terrestre, il n'en reste pas moins que les routes maritimes n'en utilisent qu'une infime partie, et que de ce fait la concentration de navires faisant route peut atteindre des niveaux très importants en certains points.

Cette situation est d'autant plus délicate que ces points critiques sont au voisinage de côtes, exposées de ce fait aux conséquences des accidents pouvant survenir. Il n'y a qu'à se rappeler les marées noires ayant dévasté diverses zones littorales pour s'en persuader.

A ceci s'ajoute la difficulté d'évolution à l'approche des zones portuaires, dans lesquelles la concentration du trafic est maximale d'une part, mais aussi dans lesquelles la marge de manœuvre est extrêmement réduite du fait de la taille croissante des navires.

Les équipages à bord ainsi que les personnels à terre qui les guident disposent de moyens technologiques de plus en plus sophistiqués pour les assister, y compris dans des conditions météorologiques défavorables.

Votre mission, si vous l'acceptez, sera donc :

- de choisir un thème de réflexion dans le domaine présenté ci-dessus. Cela peut concerner les équipements embarqués à bord des navires, les équipements installés à terre ou évoluant dans les airs ou l'espace. Ces idées de thème ne sont pas limitatives, et tout autre sujet qui vous semblerait en relation avec le domaine est accepté,
- d'en étudier et comprendre les principes de fonctionnement,
- d'en identifier les apports, mais également les limitations, voire les inconvénients ou effets pervers¹,
- de vous faire votre propre opinion sur leur bilan global (balance entre les avantages et les inconvénients, les bénéfices et les coûts,...)

Si vous en avez la possibilité, par exemple si vous habitez dans une région côtière, il vous est fortement suggéré d'aller visiter des installations proches de chez vous, de discuter avec les personnels qui les utilisent, de vous en faire expliquer le rôle et le fonctionnement,...

3 Épreuve de robotique

3.1 La thématique

Les scénarios des différentes épreuves sont en rapport avec la navigation d'un navire au voisinage d'un port. Il devra effectuer diverses manœuvres conciliant vitesse d'évolution et précision.

La navigation au voisinage et à l'intérieur des ports s'effectue par des chenaux, qui sont aux bateaux ce que les routes sont aux voitures. Ces chenaux sont souvent balisés par des bouées, dont les couleurs sont disposées conventionnellement de manière à indiquer de quel côté le navire doit passer par rapport à la bouée. Il en est de même pour les balises qui sont aux extrémités des jetées du port.

En termes de navigation maritime, le monde est divisé en deux régions, représentés sur la carte en figure 1 :

- la région A, en bleu
- la région B, en rouge

1. toutes ces assistances n'ont par exemple pas empêché le naufrage du Costa Concordia en début d'année 2012 :/

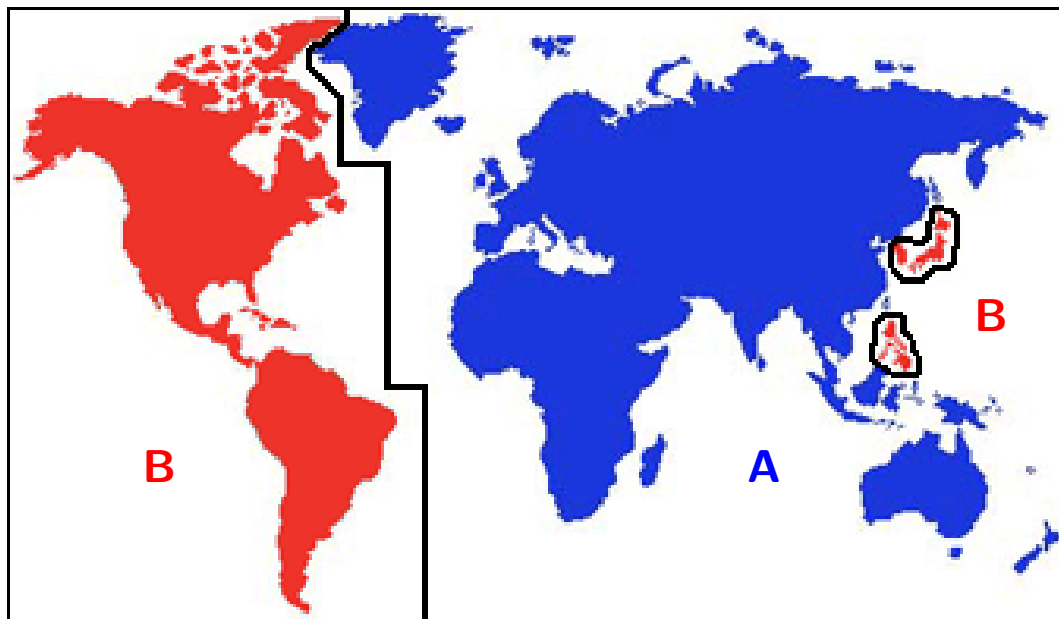


FIGURE 1: Les régions maritimes

En région A, un navire doit laisser les bouées et balises vertes sur son côté **tribord** (droit) en rentrant au port, et les bouées et balises rouges sur son côté **bâbord** (gauche). C'est bien entendu l'inverse en sortant :)

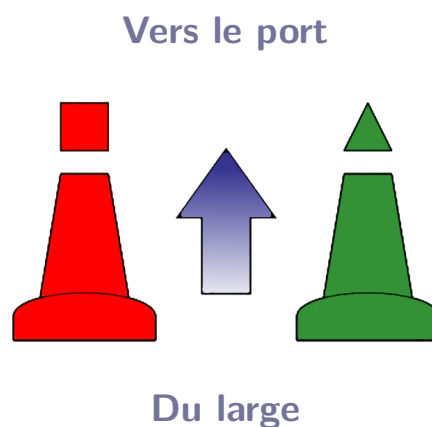


FIGURE 2: La convention de balisage en région A

3.2 Principe de la compétition

L'épreuve de robotique se compose de trois épreuves, basées chacune sur un scénario différent. Les équipes pourront si elles le souhaitent modifier le robot entre deux épreuves afin de l'adapter au scénario du tour suivant, mais celui-ci devra cependant conserver une structure globalement inchangée. Par exemple, vous aurez la possibilité d'ajouter ou de retirer un dispositif particulier

(un actionneur, un capteur,...), mais pas de transformer la structure roulante (ex : passer de 2 roues à 4, d'en modifier la disposition,...).

Chaque tour de match concerne une des épreuves. Par conséquent, une équipe n'ayant pu passer une épreuve lors d'un tour de match ne pourra pas la passer au(x) tour(s) suivant(s).

3.2.1 Présentation du terrain

Le terrain représente un port et sa zone d'approche. L'entrée du port est matérialisée par les deux balises situées au bout de ses jetées, et le chenal d'accès depuis le large est délimité par des alignements de bouées.

Les balises d'entrée au port sont constituées de cylindres verticaux. Ces cylindres sont fixés à la table et respectivement de couleur rouge et verte selon le côté où ils sont disposés.

Le chenal d'accès est délimité par des bouées rouges et vertes, posées sur la table mais non fixées. Elles définissent une zone en forme générale d'entonnoir. Une ligne noire est tracée au sol dans l'axe de ce chenal, et pourra être utilisée pour se guider.

L'intérieur du port comporte plusieurs éléments particuliers :

- le **quai public**, situé le long du petit côté de la table
- les **jetées**, situées le long des grands côtés de la table, entre le quai public et les balises d'extrémités,
- les **quais réservés** aux services portuaires, le long de jetées,
- les **chenaux intérieurs**, matérialisés par une ligne tracée au sol entre le quai public et les balises des jetées.

Selon les épreuves, un **signal de couleur** sera disposé à l'entrée du port. Il est constitué d'un panneau rectangulaire de couleur rouge ou verte, fixé à la table de manière amovible.

Tout ceci est illustré sur la figure 3.

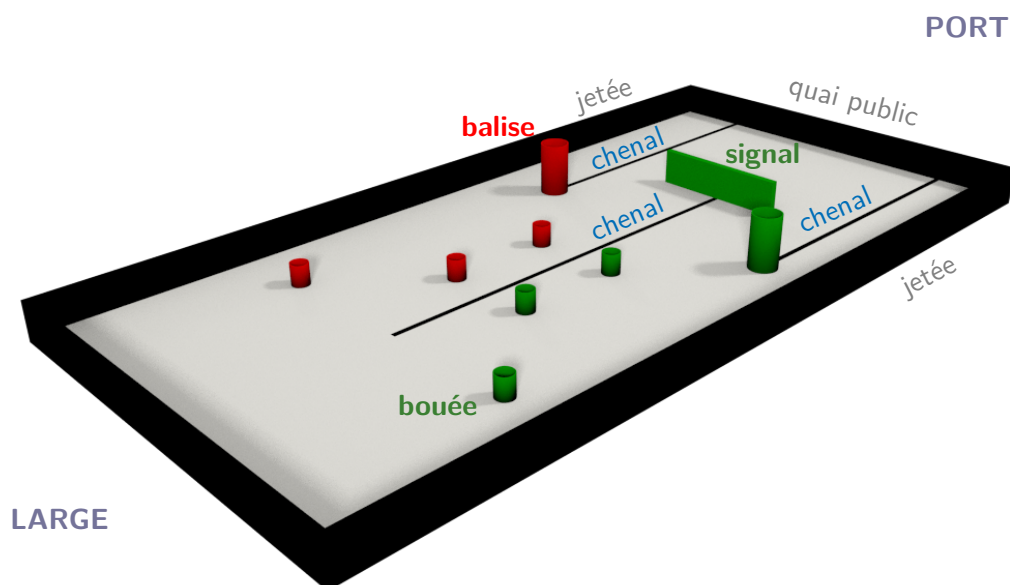


FIGURE 3: Le terrain de compétition et ses éléments

3.2.2 1^{re} épreuve - entrée au port

Cette première épreuve consiste à rentrer au port depuis le large et à accoster au quai.

Le navire robot part d'un des coins de la table situés au large du port, et doit être placé au contact des deux murs d'enceinte. Le coin de départ initial est laissé au choix de l'équipe.

La figure 4 donne un aperçu de la configuration du terrain et de la position de départ pour cette épreuve.

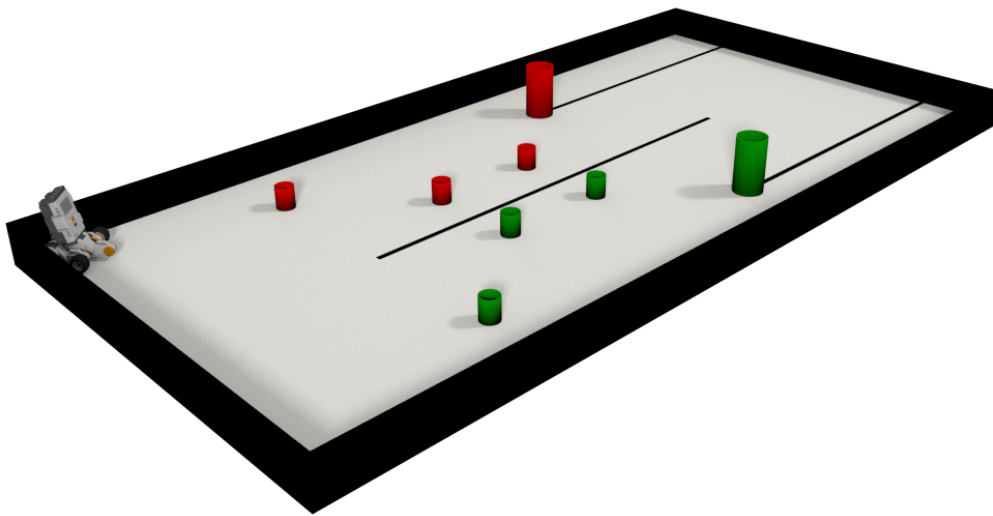


FIGURE 4: Configuration et position de départ (épreuve 1)

Il doit entrer au port sans toucher les bouées, et accoster à l'extrémité du chenal opposée à la position de départ. Au moment de l'accostage, le robot doit être à cheval sur la ligne, c'est à dire avoir une roue ou chenille de chaque côté. La figure 5 illustre cela pour la position de départ utilisée précédemment.

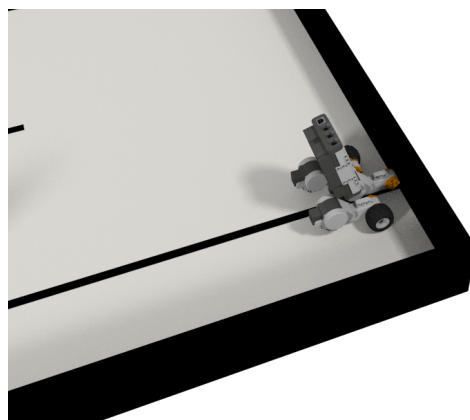


FIGURE 5: Position d'arrivée (épreuve 1)

L'accostage doit être matérialisé par une action particulière du robot. Cette action peut être purement mécanique (ex : déployer une poutre figurant une amarre au-dessus du mur) ou bien mettre en jeu un capteur (ex : produire un son ou allumer une lumière au moment du contact). Dans tous les cas, elle doit être le résultat du contact avec le mur, et ne doit pas intervenir comme résultat d'une temporisation lancée au début du match.

La manœuvre est répétée deux fois à concurrence du temps maximal de l'épreuve, en partant d'un coin différent de la table à chaque fois. Le chronomètre est interrompu dès que l'accostage est effectué.

Les robots ayant réalisé **les deux manœuvres sans faute** sont classés en premier et en fonction du temps cumulé mis pour les faire. Les autres sont classés ensuite, en fonction du nombre d'alignements de bouées et de balises² franchis et du nombre d'accostage réussis.

Attention par conséquent au fait qu'une faute sur une des deux tentatives annule l'avantage procuré par un éventuel sans faute sur l'autre. La vitesse n'est pas forcément une bonne conseillère.

3.2.3 2^e épreuve - navigation selon les bouées

La navigation à l'intérieur du port est organisée selon deux chenaux différents, et les autorités portuaires décident lequel est utilisé en fonction du trafic. Pour l'indiquer aux navires entrants, elles disposent un panneau juste après l'entrée du port, dont la couleur indique le chenal à utiliser :

- s'il est **vert**, le navire doit le laisser sur son côté **tribord**, et emprunter par conséquent le chenal de **gauche**,
- s'il est **rouge**, le navire doit le laisser sur son côté **bâbord**, et emprunter par conséquent le chenal de **droite**.

Le robot devra accoster de la même manière que pour l'épreuve précédente. La manœuvre est répétée deux fois.

La figure 6 donne un aperçu de la configuration du terrain pour cette épreuve.

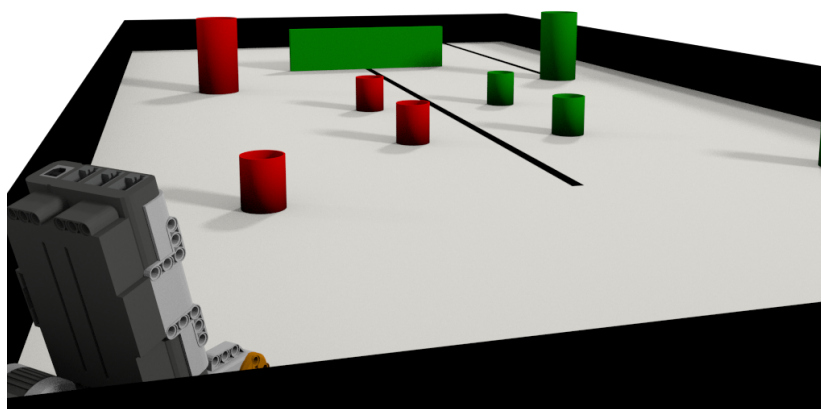


FIGURE 6: Vue d'ensemble du terrain en début d'épreuve 2

2. un alignement est une droite parallèle aux petits côtés de la table et qui joint les centres de deux bouées ou balises

La couleur est tirée au sort par l'arbitre avant chaque départ, après que l'équipe ait configuré son robot. L'utilisation du mauvais chenal est considéré comme une faute³, au même titre que le déplacement d'une bouée.

Le départ et l'approche du port se font selon les mêmes modalités que pour l'épreuve 1.

3.2.4 3^e épreuve - récupération des bouées

Un coup de tabac⁴ a quelque peu malmené les bouées du chenal d'entrée, et les a même déplacées. Un bateau de servitude doit donc sortir les récupérer, et les stocker à l'intérieur du port pour remise en état. Afin de réduire le délai des réparations, ce stockage doit cependant être organisé et les bouées doivent donc être déposées le long de la jetée correspondant à leur couleur, matérialisée par le mur d'enceinte latéral (le plus long) de la table, comme illustré à la figure 7.

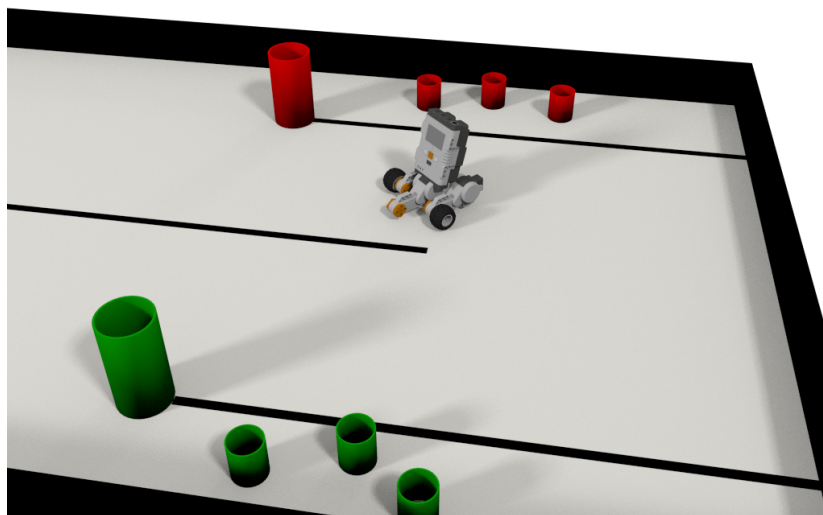


FIGURE 7: Configuration en fin de match(épreuve 3)

Le robot doit donc partir du petit côté situé à l'intérieur du port, à l'extrémité d'un des deux chenaux au choix, aller récupérer les bouées à l'extérieur, et revenir les déposer à l'intérieur, entre la ligne noire au sol et le mur latéral correspondant à leur couleur.

La disposition des bouées est tirée au sort par les arbitres en début de match, après que les robots aient été mis en position de départ.

La figure 8 donne un aperçu de la configuration initiale du terrain pour cette épreuve.

3. de même gravité que prendre un sens interdit en voiture

4. une tempête, en jargon de marin ;)

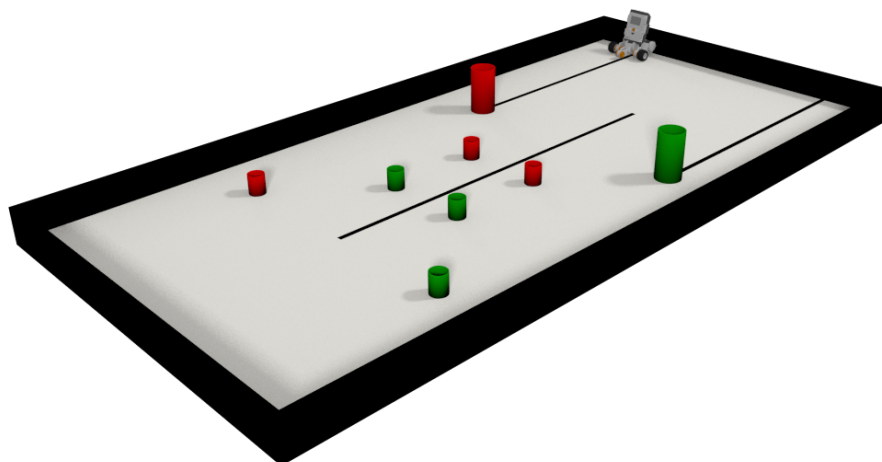


FIGURE 8: Vue d'ensemble initiale du terrain (épreuve 3)

Le décompte des points est détaillé au paragraphe 3.7.

3.3 Spécifications

3.3.1 Le terrain

Le terrain de jeu se compose des éléments suivants :

- un plateau de **2 m 37 sur 1 m 15**
- une bordure de murs de **9 cm de haut** (par rapport au niveau du plateau de jeu), placée à l'extérieur du plateau, et dont l'épaisseur ne répond à aucune spécification formelle

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 est peint en blanc et les murs d'enceinte en noir (peintures mates). Les peintures seront faites au pistolet afin d'obtenir une surface aussi lisse que possible.

Aucun engagement sur ce point n'est cependant pris par les organisateurs, des impondérables pouvant conduire à utiliser d'autres techniques (*peinture au rouleau par exemple*), tout en s'attachant néanmoins à produire un résultat le plus propre possible. Il est donc fondamental que la conception du robot intègre cette variabilité de l'état de surface de la table, notamment concernant l'adhérence des roues et autres moyens de déplacement.

Divers tracés sont faits sur la table, pouvant servir aux robots pour se repérer et/ou se diriger ou bien pour délimiter des zones du terrain. Ces tracés sont constitués de lignes et de zones de couleur **noire matte**. Les lignes mesurent **15 mm de largeur**.

3.3.2 Les éléments de jeu

Les bouées sont constituées par des cylindres de **50 mm de diamètre** et de **60 mm de hauteur**. Les balises sont constituées de cylindres de **80 mm de diamètre** et de **150 mm de hauteur**. Ces deux types d'éléments sont réalisés en sections de tuyau PVC gris pour évacuation sanitaire. Le fait que ces cylindres soient fermés ou non à leurs extrémités n'est pas spécifié.

Le PVC utilisé pour la réalisation des bouées a une épaisseur approximative de **3 mm**. Cette information n'est donnée qu'à titre indicatif, pour permettre aux équipes d'approvisionner la fourniture la plus approchant et obtenir ainsi des objets d'un poids similaire à celui des organisateurs.

Les balises et bouées sont de couleur **rouge** ou **verte**, la mise en couleur des objets étant réalisée par application de revêtement adhésif⁵ sur l'extérieur du tuyau.

Il y a un total de **6 bouées** sur le terrain. Elles sont disposées aux positions indiquées sur le plan illustré en figure 9. Elles sont simplement posées sur la table à leurs emplacements respectifs, sans aucune fixation à la table.

Le panneau indicateur de la deuxième épreuve est un mur d'au moins **15 cm de haut** et de **38 cm de long**.

Son épaisseur n'est pas spécifiée et ne doit pas être considérée comme un élément décisif dans la conception du robot. Il sera maintenu en position à son emplacement par des tourillons de bois venant se loger dans des trous du plateau de la table.

Il sera soit peint, soit revêtu avec le même type de matériau que les bouées et balises.

5. de type Vénilia par exemple

3.3.3 Plan détaillé

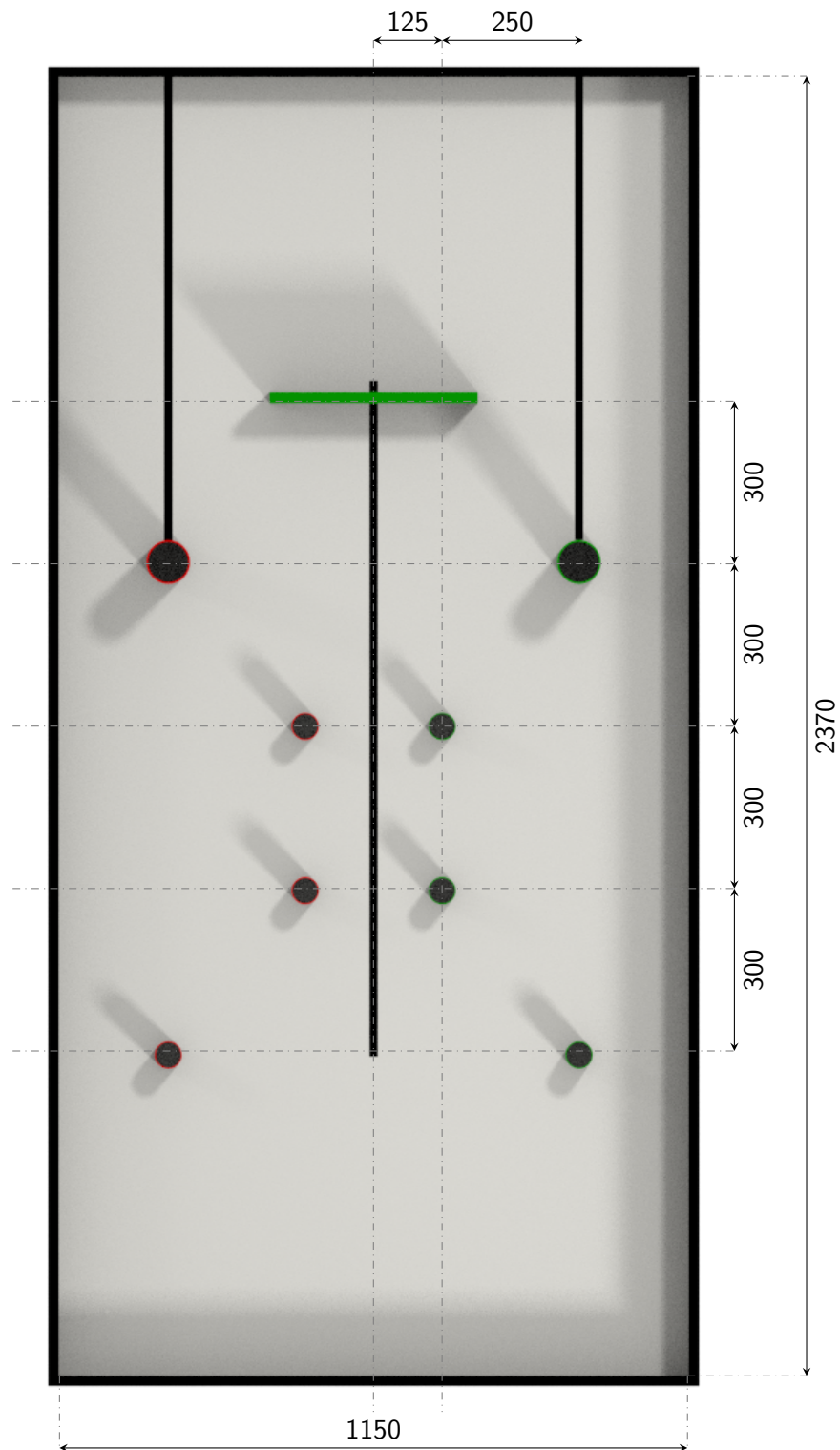


FIGURE 9: Plan du terrain

3.4 Les robots

3.4.1 Construction

Chaque équipe ne peut engager qu'un seul robot, qui devra être réalisé sur la base des kits LEGO Mindstorms (RCX, NXT ou EV3). Il n'y a pas de limitation du nombre de capteurs et de moteurs et les pièces utilisées ne seront plus limitées à celles des kits RIS, mais pourront provenir de toute boîte de LEGO

Les contraintes suivantes s'appliqueront cependant :

- utilisation d'une seule brique RCX, NXT ou EV3
- réalisation 100% LEGO, sans collage ni vissage des pièces entre elles
- autorisation d'extensions non LEGO électriques ou électroniques simples, aux conditions décrites dans le paragraphe 3.4.2 page 12.
- autorisation de capteurs non inclus dans les kits LEGO, aux conditions décrites dans le paragraphe 3.4.3 page 13.

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 de ne pas contraindre le nombre 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). Il ne faut par contre pas que cette latitude ne conduise à un déperdition d'énergie au niveau de la conception du robot, et il appartiendra à l'encadrant de s'en assurer en sensibilisant les équipiers aux risques de systèmes trop complexes (fiabilité, maîtrise,...)

La multiplicité des matériels disponibles actuellement ne rend plus possible l'option de classements différents des équipes en fonction des briques programmables utilisées. Ceci étant, les différences fonctionnelles entre les NXT et les EV3 n'ont pas d'incidence notable pour les types d'épreuve concernés. Quant aux briques RCX, nous avons constaté qu'elles ne sont plus du tout utilisées par les équipes ces dernières années.

3.4.2 Extensions électriques ou électroniques autorisées

Les extensions électriques ou électroniques autorisées sont :

1. l'utilisation de résistances afin de pouvoir connecter plusieurs détecteurs de contact sur une même entrée
2. 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 500 mA maximum des sorties du RCX)
3. 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 œuvre.

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 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.

3.4.3 Extensions LEGO autorisées

Diverses extensions compatibles LEGO sont disponibles maintenant en dehors des kits NXT ou EV3 standards. Il s'agit :

- de capteurs additionnels (détection de couleur, suivi de ligne, compas,...),
- d'interfaces permettant l'utilisation de servo-moteurs de modélisme,
- d'extensions permettant d'augmenter le nombre de capteurs ou d'actionneurs pouvant être connectés à la brique programmable.

Ces produits sont proposés par les sociétés MindSensors⁶ et HiTechnic⁷ par exemple, et sont également disponibles pour la plupart via le site de vente en ligne de la société LEGO⁸.

Afin cependant de maintenir une équité entre les équipes face aux moyens techniques (et financiers) dont elles peuvent disposer, l'utilisation de ce type d'extension sera autorisée au prix d'une réduction du score marqué par l'équipe. Cette réduction sera de **10% du nombre total de points** marqués pendant l'ensemble des matchs, **arrondi à l'unité supérieure**.

Outre ce handicap, nous attirons l'attention des encadrants sur le fait que s'il est indéniable que ces extensions accroissent le champ des possibilités, cela se fait au prix du temps consacré à apprendre leur mise en œuvre, tant sur le plan mécanique qu'informatique. Faites donc bien réfléchir vos élèves avant de partir sur ce type de choix.

3.4.4 Contraintes techniques

Dimensions Il n'y a pas de contrainte spécifique au niveau des dimensions du robot. Attention cependant aux distances limites imposées par les obstacles à franchir dans les diverses épreuves

Énergie Le robot doit être autonome, y compris en matière d'énergie. Celle-ci peut être constituée de piles et/ou batteries, pouvant être contenues ou non dans la brique programmable. L'utilisation de blocs secteur ne sera pas autorisée pendant les matchs afin de ne pas complexifier la logistique de la manifestation, et de ne pas créer des différences entre les équipes.

6. <http://www.mindsensors.com>

7. <http://www.hitechnic.com/>

8. <http://shop.lego.com/default.aspx?shipto=fr&LangId=1036>

Dans le cas où pour des raisons évidentes d'économie vous utilisez un bloc secteur pour les essais, pensez donc à bien valider vos solutions en utilisant des piles ou des accumulateurs rechargeables.

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.

Une exception est faite pour l'environnement RobotC, qui n'entre pas dans la catégorie des logiciels libres et gratuits. La modicité de son coût (aux alentours de \$50 en date de rédaction) comparée à ses performances nous conduit cependant à l'autoriser également.

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

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

3.5 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, telles qu'exposées en section 3.4 page 12,
- 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 aux arbitres,
- réalisation du travail de recherche, et notamment disponibilité de l'exposé de présentation et du poster de l'équipe.

3.6 Déroulement d'un match

La durée d'un match est de **2 minutes 30** maximum, décompte éventuellement effectué des temps de remise en configuration entre tentatives successives selon l'épreuve.

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 sera conforme à ce qui a été décrit dans les paragraphes présentant les différentes épreuves.

Pour certaines des épreuves, les arbitres tirent au sort la configuration du terrain et la mettent en place, **après que l'équipe ait mis en place son robot** et l'ait préparé pour l'épreuve. Pendant cette phase, aucune action sur le robot n'est autorisée, faute de quoi la procédure sera reprise à son début. En cas de récidive, l'équipe sera disqualifiée.

Lorsque le terrain a été configuré par les arbitres, le départ est donné. Une fois le robot démarré, l'équipe n'a plus le droit d'y toucher avant que le chronométrage ne soit arrêté et que l'autorisation en soit donnée par les arbitres. Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification de l'équipe pour ce match qui par conséquent marquera un score nul.

3.7 Comptage des points

3.7.1 Principe général

Afin que les différentes épreuves comptent de manière équilibrée, les équipes sont classées entre elles à l'issue de chacune d'entre elles, selon les règles définies pour cette épreuve. Ce classement est ensuite converti en nombre de points déterminé comme suit, N étant le nombre d'équipes engagées :

- meilleur temps : *nombre de points* = N
- second temps : *nombre de points* = $N - 1$
- ...
- dernier temps : *nombre de points* = 1

Ce sont ces points qui sont ensuite totalisés pour déterminer le classement final des épreuves de robotique.

3.7.2 1ère épreuve

Les robots ayant réalisé **les deux parcours complets sans faute et avec action d'accostage réalisée**, sont classés en premier et par temps écoulé cumulé décroissant.

Pour les autres, un nombre de points est calculé comme suit :

- Chaque alignement de bouées ou de balises franchi donne **1 point**. La ligne est considérée comme franchie si l'arrière du robot l'a dépassée.
- L'accostage réalisé donne **1 point**.
- Chaque bouée déplacée retire **1 point**.

Ainsi, une traversée complète et sans faute rapporte **5 points** : 3 alignements de bouées, 1 alignement de balises, 1 accostage.

3.7.3 2ème épreuve

Le décompte des points et la méthode de classement sont similaires à ceux de l'épreuve 1.

S'y ajoutent les règles complémentaires suivantes :

- prendre le bon chenal **rapporte 5 points**,
- se tromper de chenal **retire 5 points**.

Par conséquent, un parcours sans toucher les bouées et en accostant au quai rapporte **10 points** si le robot a emprunté le bon trajet, et **aucun point** sinon.

3.7.4 3ème épreuve

Chaque bouée ramenée correctement (du bon côté et entre le mur et la ligne) rapporte un point. La bouée doit être intégralement sur la zone blanche du sol pour être considérée comme valide.

En d'autres termes, elle ne sera pas comptée si elle *mord* la ligne. Une bouée dans la zone mais du mauvais côté retire un point.

Les équipes ayant ramené correctement toutes les bouées avant expiration du temps total de 2'30 seront classées en premier et en fonction du temps mis pour accomplir la totalité de la mission.

3.8 Evaluation des robots

Une évaluation des solutions techniques utilisées sera faite par le jury. Une attention particulière sera portée sur les points suivants :

- mise en œuvre 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/NXT en termes d'entrées sorties

3.9 Quelques conseils

Le premier 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 quelques idées et recommandations :

- 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 recaler 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 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
- utiliser les lignes pour se guider dans les déplacements
- ne pas se déplacer sur la base de mouvements chronométrés : leur dépendance vis à vis de l'état des piles rend cette technique très peu fiable.

Remarque importante :

Du fait que les différentes épreuves nécessitent l'adaptation rapide du robot entre deux matchs, il est très important que ceux ci soient conçus de manière à ce que les éléments spécifiques à chaque épreuve soient rapides à installer et à déposer. Il est donc conseillé de concevoir une plateforme commune fournissant des emplacements de montage des extensions spécifiques facilement accessibles.

4 Le dossier de recherche

4.1 Travail de recherche

Comme présenté en introduction, il est demandé aux équipes de réaliser un dossier de recherche sur le thème suivant :

Technologie et navigation maritime

Le sujet précis à l'intérieur de ce thème est laissé à l'entière appréciation des participants.

Ce dossier sera présenté en public et devant un jury le jour de la compétition.

L'objectif de ce travail est d'obliger les jeunes à s'intéresser à ce qui concerne le sujet dans leur environnement direct. A ce titre, il devra être autant que faire se peut le résultat d'un **travail sur le terrain** (visites, interview, recueil de témoignages, reportage photo ou vidéo,...).

Note importante à l'attention des encadrants des équipes :

Nous attachons une importance toute particulière aux connaissances, prises de conscience, réflexions personnelles,... que les équipiers auront retirées de cette recherche, et à la manière dont ils se seront approprié le sujet, et non pas à la quantité de matériau présenté.

Il faut donc dissuader les équipiers de se laisser aller à la facilité consistant à faire plus ou moins du copier/coller depuis des pages Web recherchées via Google. Notre expérience montre que cela conduit en général à un exposé lu laborieusement par l'orateur, et visiblement sans en comprendre vraiment le contenu.

La réalisation d'un exposé livresque, quelles qu'en soient les sources, ne correspond par conséquent pas à ces attentes et sera donc évaluée en conséquence.

4.2 Exposé

Les exposés sont 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
- organiser des présentations pendant les matchs apportera de la diversité au déroulement de la manifestation et en renforcera l'aspect éducatif

L'exposé ne devra pas excéder **15 minutes**. Cette contrainte a deux objectifs :

- permettre de respecter le timing de la manifestation
- obliger les élèves à faire des choix dans ce qu'ils souhaitent présenter

Le jury posera également quelques questions à l'issue de l'exposé.

A noter que le jury portera une grande attention à l'expression des élèves, et il est donc conseillé de lui laisser une part prépondérante dans l'exposé. Par conséquent, si des supports vidéos sont utilisés, ils ne devront représenter que des illustrations ponctuelles, et non être le support de la présentation.

Il est indispensable que les équipes ne négligent pas la qualité du dossier de recherche et de l'exposé, car cette partie de la compétition a le même poids que les matches dans le résultat final. Ainsi, pour avoir négligé cette partie de la compétition et l'avoir traitée trop en « touriste », des équipes se sont vu rétrograder fortement dans le classement final alors qu'elles étaient loin devant à l'issue des matches .

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 - organisée par POBOT - Club de Robotique de Sophia Antipolis - <http://www.pobot.org> »
 - une éventuelle mention complémentaire pour la structure qui hébergera la manifestation

Soyez attentifs à respecter cette charte graphique, y compris les mentions citées, car tout écart aura un impact sur l'évaluation faite par le jury.

A titre d'exemple, certains des posters réalisés les années précédentes sont disponibles sur notre site Web, à l'adresse suivante : <http://www.pobot.org/Posters-des-equipes.html>.

Nous attirons l'attention des équipes sur le fait que négliger la qualité de ce poster (tant au niveau de son contenu que de la qualité de sa réalisation) peut les faire rétrograder de manière significative dans le classement, même en présence de bons résultats lors des matches.

Attention, ceci ne signifie en aucune manière qu'il faut recourir à des moyens d'impression coûteux. Un simple collage patchwork est tout à fait accepté, du moment qu'il est évident qu'un minimum de soin a été apporté à ce travail.

4.4 Transversalité

Une collaboration avec les collègues d'autres matières que la technologie ou la physique (SVT, histoire/géographie, français, arts plastiques,...) est également une approche intéressante pour couvrir les différentes facettes du projet : résolution technologique du problème, étude de l'aspect environnemental, rédaction d'un exposé et présentation en public, conception et réalisation d'une affiche,...

Ce genre de mise en commun de compétences complémentaires augmente les chances de captiver des élèves dont la sensibilité à la technologie n'est peut-être pas le centre d'intérêt majeur, mais qui seraient intéressés par le sujet de recherche lui-même, ou par la réalisation d'une enquête sur le terrain, ou tout autre ingrédient du projet. Cela peut aussi être une occasion ludique de faire passer certains messages ou enseignements concernant la qualité de la rédaction et de l'expression.

5 Grille de score

Ce chapitre donne quelques précisions sur la méthode que nous utilisons habituellement pour intégrer les différentes facettes de la compétition dans le classement général. Attention, ceci n'est donné qu'à titre indicatif, et ne saurait constituer un élément définitif du règlement, les circonstances nous obligeant parfois à des adaptations au dernier moment. Dans tous les cas, soyez assurés que ces adaptations seront toujours faites dans un esprit d'équité.

1. Chaque match donne un nombre de points correspondant au score marqué. Les équipes sont ensuite classées en fonction de ce score, et le rang obtenu est traduit en nombre de points selon la formule :

$$N = \text{nombre d'équipes} - \text{rang} + 1$$

La ou les première(s) équipe(s) ont donc un nombre de points égal au nombre d'équipes participantes, la ou les dernières n'ont qu'un seul point.

Cette méthode de calcul permet de donner un poids équivalent aux différentes épreuves.

2. Les points ainsi obtenus pour chaque match sont ensuite totalisés sur l'ensemble de la compétition, donnant un classement global, converti à son tour selon la même méthode.
3. Le dossier de recherche est évalué par le jury en comptant à part égale la qualité de la recherche effectuée, la qualité de l'exposé et la qualité du poster. Les équipes sont classées sur la note combinée, et des points de classement sont attribués selon la même règle que ci-dessus.
4. Une évaluation qualitative globale de l'équipe est faite par le jury, portant sur l'ingéniosité de la solution technique mise en œuvre, la qualité de sa réalisation, le comportement des équipiers,... Le mécanisme de classement et d'attribution de points vu précédemment est appliqué.
5. Des points de compensation d'âge sont déterminés en fonction de la classe du plus jeune équipier : 1 point pour une terminale, 2 pour une 1ère,... Attention, nous serons attentifs au fait que cet équipier soit un membre à part entière de l'équipe, et qu'il n'ait pas été inclus juste pour faire jouer ce facteur :)

Tout cela est totalisé pour aboutir au classement final.

6 Déroulement du projet

6.1 Calendrier et lieu

Le projet débute dès l'envoi des règlements.

La compétition elle-même se déroulera :

le **samedi 14 juin 2014**,⁹
à l'**AGORA du CIV**
(Centre International du parc de Sophia Antipolis).

6.2 Accompagnement

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. 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.

Bien entendu, nous sommes là pour vous aider et aider vos équipiers tout au long de l'année. N'hésitez surtout pas à nous contacter par mail pour tout demande de conseil, d'explications complémentaires, . . . L'objectif est que les élèves aboutissent dans leur projet, quel que soit le classement obtenu.

7 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 équipes participantes, que ce soit en tant qu'établissement scolaire ou en tant qu'équipe indépendante, doivent être membre de l'association et s'être acquittées de la cotisation correspondante (cotisation groupe de **50 Euros** par équipe). 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.

9. la compétition débute à 14 heures, mais l'accueil des équipes est assuré dès 11 heures

8 Conclusion

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à me contacter par mail (eric@pobot.org) ou par téléphone (06 16 06 66 81). Pensez également à consulter régulièrement la rubrique « POBOT Junior Cup » de notre site Web¹⁰ : vous y trouverez les différents documents officiels, ainsi qu'une Foire Aux Questions. Enfin, une section de notre forum est dédiée à la POBOT Junior Cup¹¹. Elle est faite pour que vous puissiez y poser toutes vos questions, auxquelles nous faisons en sorte de répondre dans les meilleurs délais.

A vous de jouer maintenant, que les meilleurs gagnent,
mais souvenez-vous surtout que l'essentiel c'est de participer :-)

Eric PASCUAL
Vice-président association POBOT
Responsable des Relations Éducation

10. <http://www.pobot.org/-Edition-2014-.html>

11. <http://forum.pobot.org/forum2.html>

FORMULAIRE D'INSCRIPTION

Nom de l'équipe :

Etablissement (*) :

Adresse (*) :

.....

.....

Nom de l'encadrant :

Matière enseignée (*) :

email :

tel :

() à renseigner pour les équipes d'établissements scolaires uniquement***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'équipe en tant que membre de l'association