

GUIDE FLL



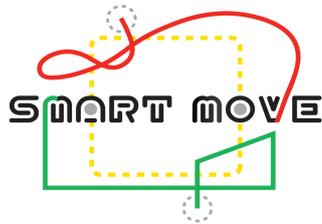
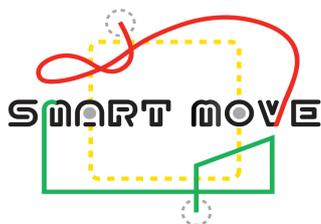


TABLE DES MATIERES

1.	LE CONCOURS FLL	4
2.	CONSTRUIRE UNE ÉQUIPE	5
2.1	Conseils pour coaches	5
2.2	Les enfants, le Mentor et les Parents	5
2.3	Taille de l'équipe et différence d'âge des enfants	6
2.4	Gestion du temps	7
2.5	Rôles et Responsabilités: le Coach & l'Equipe	7
2.6	Buts de l'équipe	8
3.	DÉMARRER LA SAISON	9
3.1	Choisir le matériel	9
3.2	Rencontre de démarrage de saison "Kickoff meeting"	10
3.3	Rencontres en début de saison	10
3.4	Créer un environnement qui favorise l'apprentissage	11
3.5	Dynamique de groupe	11
4.	MATERIEL & PLAN DE JEUX	12
4.1	Plan de jeux	12
4.2	Set de concours FLL	12
4.3	Choix de set de robot FLL	12
4.4	Logiciel	13
4.5	NXT ou RCX ?	13
4.6	Capteurs	14
4.7	Manipulation des objets	16
4.8	Remplacement des batteries du RCX	17
4.9	Précautions pour la Programmation	18
4.10	Composants électroniques autorisés pour la FLL 2009	19



5.	LE PROJET	20
5.1	Un problème du monde réel	21
5.2	Proposer une solution nouvelle	21
5.3	Partagez vos recherches et votre proposition de solution	21
5.4	Préparer une présentation	21
6.	LA RENCONTRE	22
6.1	Les types de concours	22
6.2	Le lieu du concours	23
6.3	Le déroulement de la journée	24
6.4	Le travail des jurés	25
6.5	La cérémonie de clôture	27
7.	LES PRIX ET LES CRITÈRES DE JUGEMENT	28
8.	APPENDIX	31

1. LE CONCOURS FLL

Chaque mois de septembre, démarre un nouveau concours FLL. Le concours est basé sur un problème d'actualité, qui nous concerne tous, et qui doit trouver une solution dans le domaine technique. Il a deux parties: le concours de robot et le projet de recherche.

Pour le concours de robots, les équipes conçoivent, construisent, programment et testent un robot autonome qui doit réaliser une série de tâches (les missions). Quand au projet de recherche, les équipes y conduisent une étude pour identifier et trouver une solution originale à un problème proche de leur quotidien. Ils doivent partager les résultats de leur travail au sein de leur communauté.



Durant huit intenses semaines, les équipes travaillent aux missions du robot et à la présentation du travail de recherche. Chaque équipe est guidée par au moins un coach adulte. Elles se confrontent ensuite lors du concours où elles vont partager leurs réussites et leur déboires avec les autres équipes de la FLL.

2. CONSTRUIRE UNE EQUIPE

Les enfants ont besoin d'un coach pour les guider, assurer une structure à leur travail, les encourager et, évidemment leur permettre de vivre une expérience unique.

Les équipes ont besoin d'un coach adulte. Comme coach, vous devez avoir 18 ans révolus, ce rôle ne demande pas de compétences techniques particulières, juste de la patience, l'envie de s'investir et d'apprendre tout au long du projet, aux côtés de l'équipe. Vous devrez diriger le processus que suit l'équipe dans son travail pour le concours en lui laissant trouver elle-même les solutions à ses questions.

Au cas où vous n'auriez aucune compétence dans l'environnement de programmation Lego, nous vous recommandons de vous assurer de l'appui d'un conseiller technique pour vous assister au début de cette partie de votre tâche.

2.1 Conseils pour les Coachs

Ne prenez pas tout cela trop au sérieux ! Nous voulons que vous profitiez pleinement des joies de cette expérience. Notre but est que vous aidiez les enfants à trouver du plaisir dans la manipulation des robots en se familiarisant avec la technologie et qu'ils s'intéressent à un problème du monde actuel. Que l'équipe gagne un prix ou non, elle a déjà gagné si elle participe au concours jusqu'au bout en donnant le meilleur d'elle-même.

2.2 Les enfants, le mentor et les parents

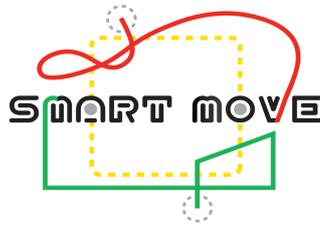
Les enfants

Une équipe FLL est constituée de 5 à 10 enfants âgés de 10-16 ans. Un enfant ne doit pas être âgé de plus de 16 ans, ou plus jeune que 10, le 3 septembre de l'année en cours.

Le mentor

Un mentor est une personne qui travaille dans son domaine de compétence et peut appuyer l'équipe dans sa réflexion. Il y a plusieurs types de mentors qui peuvent contribuer chacun à leur manière à la progression de l'équipe:

- **Ingénieur:** Donne une aide à la conception du robot ou à la présentation du projet de recherche.
- **Scientifique:** Comme expert dans un domaine lié au sujet du concours, présente des exemples de réalisations scientifiques, conseille l'équipe sur le projet de recherche et ses solutions potentielles et élargit l'éventail des sources d'information.
- **Arts Graphiques:** Contribue à la conception de logos, de la présentation ou de T-Shirt.
- **Bénévole:** Peut tenir l'agenda, transporter et accompagner les enfants, aider à lever des fonds, bref, assurer l'intendance de manière générale.



- **Programmeur:** Enseigne les principes de la programmation aux membres de l'équipe.

Les parents

Les parents des membres de l'équipe peuvent également être mis à contribution. Leur aide peut être très précieuse, ils peuvent assumer l'une ou l'autre des tâches du mentor. Ils peuvent aider à trouver du matériel, fournir des locaux, gérer la partie administrative, aider à faire de la prospection pour alimenter les finances de l'équipe. En temps que coach, vous pouvez parfaitement assumer l'ensemble de ces tâches, mais pouvoir s'appuyer sur des parents permet d'être plus efficace, diminue le stress et augmente l'esprit d'équipe et sa cohésion.

2.3 Taille de l'équipe et différence d'âge des enfants

Taille de l'équipe

Il y a des avantages et des inconvénients à chaque nombre de participants. Certains coach pensent qu'une petite équipe est moins distraite, est plus facile à gérer, donne plus de temps pour s'occuper du travail de chacun et permet à chacun d'être polyvalent dans l'exercice des différentes tâches. D'autres coach pensent qu'une équipe plus grande permet de faire plus de choses, de constituer des groupes pour chacune des tâches en se partageant le travail.

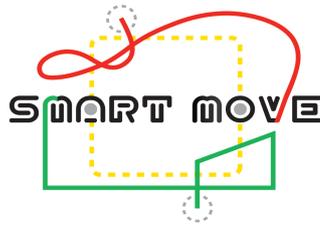
Scinder une grande équipe en plusieurs groupes fonctionne très bien au sein de cette classe d'âge et encourage la collaboration. Une partie s'occupe de la programmation tandis qu'une autre de la mécanique et une troisième du travail de recherche ou de la stratégie.

Différence d'âge des enfants

En fonction de l'âge des enfants, on peut observer des comportements différents quand à la résolution de problèmes. Confrontés à un dysfonctionnement, les enfants les plus jeunes ont tendance à vouloir reconstruire entièrement le robot, tandis que les plus âgés aimeraient seulement le faire évoluer. S'ils travaillent ensemble, ces deux groupes peuvent se frustrer l'un l'autre bien qu'une méthode ne soit pas, en soit, meilleure que l'autre. Cela vient du fait que les enfants sont à un stade de développement différent et qu'il faut en tenir compte pour augmenter le plaisir de travailler des uns et des autres.

Pour **des équipes dont les membres ont 11 ans ou moins**, vous et le mentor éventuel devez :

- Présenter les problèmes visuellement avec des explications "objets en main".
- Laisser du temps aux enfants pour comprendre les missions, qu'ils puissent tester et manipuler plusieurs fois les objets.



Pour **des équipes dont les membres ont plus de 11 ans**, vous et le mentor éventuel devez:

- Créer des conditions qui permettent l'éclosion d'idées un peu folles et hors des sentiers battus.
- Donner aux membres plus âgés la possibilité de se positionner en meneur, en expliquant les idées trouvées et en déterminant la suite des tâches au reste de l'équipe.

2.4 Gestion du temps

Les équipes FLL se rencontrent dans des durées qui peuvent varier de 1 à 10 heures par semaine, en fonction des disponibilités, mais aussi de la dynamique de l'équipe. Une équipe débutante aura évidemment besoin de plus de temps qu'une équipe expérimentée. Nous recommandons deux rencontres de 2 heures par semaine pour commencer, puis d'adapter le temps en fonction des besoins de l'équipe. Un temps additionnel est nécessaire au coach pour préparer les rencontres.

2.5 Rôles et Responsabilités: Le Coach et de L'équipe

Le Coach

Même s'il est tentant de vouloir construire soi-même le robot, c'est bien l'équipe qui doit le concevoir et le programmer, pas vous. Si vous poussez en avant des solutions, vous ne rendez pas service à l'équipe. Les principes du concours FLL sont de laisser les enfants prendre toutes les décisions critiques en ce qui concerne la conception du robot, sa construction, sa programmation, le développement du travail de recherche et sa présentation.

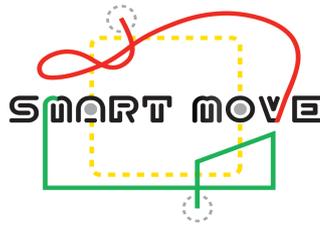
Cela ne signifie pas que vous devez rester les bras ballants alors que l'équipe fait tout de développement toute seule, vous devez vous investir, en contribuant à la recherche et l'élaboration de solutions en organisant leur émergence et leur discussion, en suscitant le débat, par exemple en organisant des séances de recherches d'idées (brainstorming).

Un coach FLL contrôle le processus, pas le contenu. Une des méthodes de coaching usuelle est de répondre à une question par une autre question qui mène l'équipe à trouver elle-même une solution.

En fin de compte vous êtes le responsable pour la planification et l'agenda des rencontres, des visites et des excursions. Vous êtes la liaison entre les membres de l'équipe, les mentors, les parents et les bénévoles.

L'équipe

Discutez des responsabilités de chacun avec l'ensemble de l'équipe. Les membres de l'équipe ont souvent une idée assez précise de ce qu'ils aimeraient faire: programmation, construction, recherche, communication, etc. Il faut garder un œil sur ceux qui évitent systématiquement



certaines tâches. Rappelez souvent à l'équipe la nécessité et l'importance de travailler ensemble.

Encouragez l'équipe à repousser les limites de leur "zone de confort" intellectuelle et assurez-vous que chaque membre contribue ou suit plus d'une des tâches de l'équipe. Essayez de permuter les rôles afin que chacun puisse s'essayer à différentes tâches. Les enfants sont souvent enthousiasmés par une tâche alors qu'ils n'étaient pas à priori volontaires pour ce job. Cela permet également d'éviter de tomber dans les rôles stéréotypés garçon / filles.

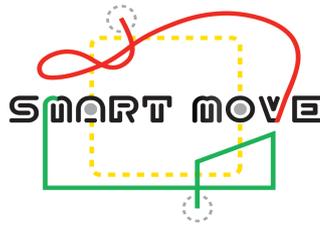
Vous trouverez ci-dessous une liste des tâches que l'on peut attribuer à des membres de l'équipe. Certains enfants peuvent vouloir être investi dans plusieurs tâches. C'est à vous de gérer la répartition en fonction des besoins et possibilités de l'équipe, mais assurez-vous d'une répartition équitable de l'influence de chacun dans les prises de décision au sein de l'équipe.

- **Recherche:** Rechercher des informations sur le thème du concours, les problèmes liés et leurs solutions existantes. Inviter des professionnels à partager leur connaissances avec les membres de l'équipe.
- **Présentation:** Prépare la présentation du projet de recherche, conçoit une présentation créative et vivante à montrer aux jury lors du concours.
- **Construction:** Prend les décisions sur la construction du robot.
- **Programmation:** Prend les décisions à propos de la programmation.
- **Stratégie:** Analyse le plan de jeux et propose différentes méthodes pour accomplir les missions.
- **Opérateur Robot:** Fait fonctionner le robot à la table, seul deux opérateurs sont autorisés à un moment donné à la table de concours.
- **Relations publiques:** Conçoit et crée un logo pour l'équipe. Prépare un descriptif pour des articles de journaux et contacte la presse locale, et les écoles alentour.
- **Recherche de fonds:** Pense aux manières de trouver de l'argent pour les besoins de l'équipe.

2.6 Buts de l'équipe

Un préalable important pour la participation au concours est de déterminer des buts pour l'équipe, et de les mettre par écrit. Les objectifs essentiels de la FLL n'ont rien à voir avec des trophées et des médailles. Vous pourrez vous retourner à la fin de la saison sur le travail accompli et vérifier si un ou plusieurs des buts ont été atteints.:

- Nous avons appris comment la science et la technologie peuvent être amusantes
- Nous avons fait quelque chose que nous l'aurions pas pensé être capables de faire.
- Nous respectons et avons de la considération pour les idées de chaque membres de l'équipe.
- Nous avons aidé notre communauté.



- Nous nous sommes améliorés depuis l'année dernière.
- Nous nous sommes beaucoup amusés.

3. DEMARRER LA SAISON

3.1 Choisir le matériel

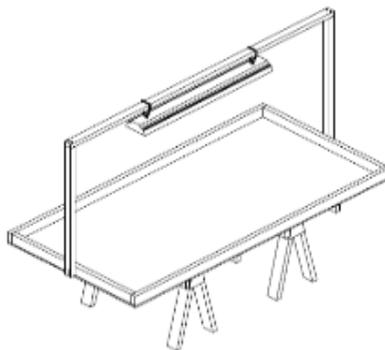
Vous avez besoin d'un ordinateur avec un accès internet. C'est nécessaire pour voir les documents de la phase de lancement, pour accéder au site internet de la FLL, se tenir au courant des dernières questions / réponses et documenter le projet de recherche.

Consultez le forum FLL de Planète Sciences tout au long de l'année (<http://www.planete-sciences.org/forums/viewforum.php?f=41&sid=1aa55823bfb2b8dbf55d983e4d9d2eea>). Le site américain FIRST contient des ressources qui pourront vous être utiles (<http://www.usfirst.org/%5C/roboticsprograms/fll/smartmove1.aspx>) ainsi que les sites des autres organisateurs FLL en Europe et dans le monde: www.firstlegoleague.ch, <http://www.hands-on-technology.de/en> et bien d'autres. NB: les sites des organisateurs cités ci-dessus internationaux sont en anglais.

Vous avez également besoin d'un ordinateur pour développer le programme du robot autonome.

Pour équiper le lieu de réunion de l'équipe, vous devez savoir que chaque équipe inscrite reçoit un set de jeux FLL qui comprend une natte de 237 x 115 cm et une boîte de briques LEGO à monter. Ces briques vont permettre de figurer les obstacles et constructions liées au sujet de l'année. Vous avez également besoin d'une surface lisse sur laquelle poser le tapis ou d'une table (optionnelle) pour vous exercer avec le robot.

La lumière des tables de concours est standardisée et elle est fournie par deux tubes lumineux de 40 watt et de 122 cm de long disposés à 120 cm au-dessus de la table (voir dessin ci-dessous). Vous trouverez un plan complet de construction de la table sur le site de la FLL.



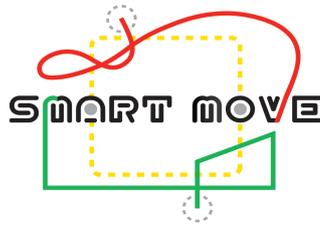
3.2 Rencontre de lancement du concours "Kickoff meeting"

La date de lancement du concours est fixée au début septembre. Visitez régulièrement le site internet de la FLL pour les détails. Dès le lancement de la saison de concours, vous pourrez télécharger les détails du règlement du concours, voir le déroulement des missions sur un plan de jeu, et accéder aux questions / réponses du concours de robot. Beaucoup d'équipes profitent de la semaine du lancement pour se réunir et étudier les documents nouvellement parus. Ce peut être également l'occasion de souder l'équipe avec une partie récréative qui fête l'arrivée du nouveau concours.

3.3 Rencontres de début de saison

Utilisez la liste de suggestion suivante pour vous aider à organiser les rencontres de votre équipe en début de saison.

- Si les membres de l'équipe se connaissent mal, trouvez une activité ludique qui permette à chacun de savoir le nom des autres membres de l'équipe.
- Imprimez les plans de montage des objets de la table et laissez les participants monter et placer correctement ces assemblages sur la table.
- Après votre session initiale de réflexion (brainstorming) sur les missions et la construction du robot, l'équipe devrait disposer de plusieurs concepts pour la construction du châssis, aussi bien que des idées sur la manière d'agencer différents outils sur le robot pour réaliser les missions. L'équipe peut alors être scindée en plusieurs groupes pour concevoir et/ou réaliser des prototypes du robot et des outils qui lui seront ajoutés durant quelques rencontres. Cela permet de tester de multiples variantes de construction en peu de temps. Chacune peut alors être testée et on gardera les meilleures idées pour le robot final.
- Un travail de recherche d'idée doit également être fait pour trouver le maximum de sources d'informations en vue de réaliser le travail de recherche. Y compris une liste des personnes ressources à contacter en vue de les utiliser comme mentors. L'équipe doit évaluer si ces personnes peuvent être convoquées à une réunion de l'équipe ou si c'est l'équipe qui doit se déplacer pour aller rencontrer les personnes en question. Si une rencontre physique n'est pas envisageable, une communication par courrier, par courriel ou par téléphone peut être envisagée. Peuvent être mis à contribution des outils d'audio ou de vidéoconférence (gratuits) qui permettent de faire participer plusieurs membres de l'équipe à une rencontre à distance.



3.4 Créer un environnement qui favorise l'apprentissage

Une fois le challenge dévoilé, les enfants prennent souvent les rennes et conduisent eux-même vers les but fixés précédemment. C'est une chance de les laisser faire et de constater avec eux les progrès et le chemin parcouru au fil des rencontres.

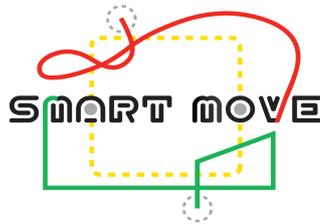
Encouragez les enfants dans leurs recherches d'idées. C'est une partie importante du travail de réflexion de l'équipe, trouver le maximum d'idée, faire le tri et garder les meilleures d'entre-elles. Lorsque vous menez la discussion ou faites des suggestions, donnez systématiquement le choix entre plusieurs solutions. Votre travail est de faciliter le processus que l'équipe suit pour atteindre ses objectifs, mais permettez toujours le choix entre plusieurs chemins à suivre pour les atteindre. Une des manière de favoriser ces démarche est de proposer des options à l'équipe qui toutes amènent à un résultat. De cette manière, il n'y a pas de "mauvais" choix. Comme coach, vous devez encourager l'équipe à trouver un consensus en posant une limite entre la combativité que chacun peut exprimer en défendant son opinion et l'agressivité qui n'a pas lieu d'être dans une recherche de solution. Le respect mutuel, la confiance et la recherche de solutions qui soient élaborées en commun sont les éléments nécessaires pour travailler dans un environnement qui favorise l'apprentissage. La voie de chacun doit être entendue et toutes les idées doivent être écoutées avec patience et ouverture d'esprit.

Une partie de votre rôle est d'écouter les membres de l'équipe et de garder les lignes de communication ouvertes. Lorsque vous ne pouvez pas utiliser toutes les options ou idées exprimées, écoutez-les attentivement et réexprimez-les de manière la plus claire possible. Une expression claire d'une idée, et sa défense pour convaincre les autres est une expérience d'apprentissage très enrichissante. Prenez garde au langage verbal et non verbal des participants, interprétez leur signification et aidez l'équipe dans leurs difficultés à communiquer.

Un enfant frustré peut croiser les bras et refuser de discuter avec ses coéquipiers. C'est votre travail de coach d'aller le rechercher et de l'aider à rejoindre le groupe.

3.5 Dynamique de groupe

Le coach doit être attentif et soigner la dynamique de groupe. Soyez conscient des diverses personnalités et des interactions entre les membres du groupe. Si un conflit apparait, aidez l'équipe à le résoudre et réorientez l'attention de chacun sur des tâches productives. Un coach peut s'appuyer, pour la gestion d'une équipe, sur les similitudes et les différences entre chacun de ses membres et les utiliser comme des moyens d'arriver à réaliser le travail requis.



4. MATERIEL ET PLAN DE JEUX

Dans ce chapitre, vous trouverez un aperçu des composants matériels et logiciels pour la FLL. Vous allez apprendre à quoi sert chacun des éléments, pourquoi il est important et comment vous pouvez aider votre équipe à les utiliser.

4.1 Plan de jeux

Le plan de jeux est constitué du tapis imprimé et des objets en brique LEGO. Certains utilisent le tapis à même le sol, mais la plupart utilisent une planche de bois croisé comme support. Des équipes placent leur plan de jeux sur une table, ou sur des chevalets. Bien sûr, tout cela n'influence quasiment pas le robot qui n'utilise que le sol et éventuellement les bordures pour se repérer.

Chaque équipe doit décider si elle veut éclairer son plan de jeu, les instructions sur la qualité de l'éclairage sont données avec les plans de construction de la table. Aucune assurance n'est par contre fournie quand aux éventuelles variations de qualité lumineuse de la table de concours par rapport à votre table d'exercice.

Ceci dit, votre équipe peut imiter au mieux l'éclairage de votre table d'exercice en utilisant les néons recommandés plus haut, suspendus au-dessus de la table. Les équipes qui utilisent le capteur de couleur doivent tester leur programme avec différentes conditions d'éclairage et doivent s'attendre à de légères différences entre les conditions d'exercice et celles des tables de concours.

4.2 Set de concours FLL

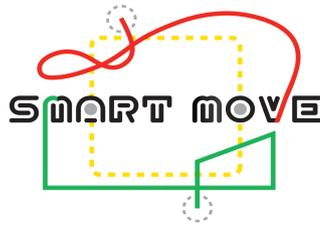
Le set de concours comprend:

- Les modèles de mission: Un ensemble défini de quelques centaines de pièces à assembler pour construire les objets des missions de la table de jeu.
- Un tapis de jeu enroulé (237cm x 115 cm)
- Une feuille de velcro 3M autocollant pour fixer les objets sur le plan de jeu.
- Les instructions de montage pour assembler les objets de la table sur un CD rom.

4.3 Choix du robot

Depuis le concours 2007, les deux types de robots Mindstorms RCX et NXT sont admis. Vous pouvez commander la boîte "Education" qui contient le robot, les capteurs et tout le matériel nécessaire pour un concours chez un revendeur officiel LEGO. Les détails du matériel minimum nécessaire et du matériel maximal autorisé pour le concours sont disponibles sur le site de la

Association Planète Sciences. 16 Place Jacques Brel. 91130 RIS ORANGIS
01 69 02 76 10. www.planete-sciences.org



FLL.

4.4 Logiciels

Dans la boîte Mindstorms, il y a deux logiciels de programmation (RIS 2.0 et ROBOLAB 2.5.4) fournis avec le RCX, qui permettent de commander un robot. Pour le NXT, un seul logiciel NXT est inclus, qui combine les deux et permet également de programmer en alignant des boîtes virtuelles, étape par étape, pour chacune des actions du robot. On trouve également une version ROBOLAB 2.9 qui permet de programmer aussi bien le RCX que le NXT. Le programme créé est ensuite implanté dans le robot par infrarouge pour le RCX et via un câble USB ou Bluetooth pour le NXT.

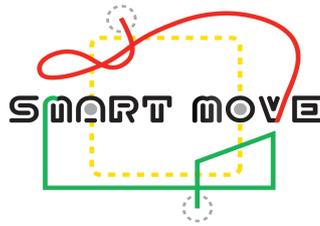
4.5 Le NXT ou le RCX

Le NXT ou RCX ne sont techniquement pas des ordinateurs, mais plutôt des microcontrôleurs. Un ordinateur est un outil généraliste qui a un clavier, un écran et des périphériques. Un microcontrôleur par contre, est un outil spécialisé pour certaines tâches. Votre microonde comporte un microcontrôleur qui gère les pressions sur les boutons, commande l'affichage, la minuterie et le générateur de micro-onde. Votre robot ne fera peut-être pas toujours ce que vous voudriez qu'il fasse, mais il fera toujours ce que vous lui avez dit de faire. Nous nous référerons par la suite, que ce soit pour la brique RCX ou la brique NXT avec le terme "le contrôleur".

Le contrôleur permet à votre robot de réaliser des tâches de manière autonome, en se basant sur le programme que l'équipe y a implanté. L'équipe doit comprendre que le contrôleur peut commander (parler), sentir (écouter) et exécuter des instructions, mais qu'il n'a aucun moyen de réfléchir de lui-même. Penser est une capacité que le niveau de complexité des micro-contrôleurs ne leur permet pas. Ce qu'il peut par contre faire est de suivre scrupuleusement le programme établi par l'équipe.

Lorsqu'un contrôleur communique ou "parle", il parle à un moteur ou à une lampe. Il peut faire tourner le moteur dans un sens ou dans l'autre, et à un niveau de puissance que l'on peut choisir, qui définit sa vitesse de rotation. Pour la lampe, la variation de la puissance se traduit par une ampoule qui brille plus ou moins.

Lorsqu'un contrôleur utilise ses capteurs ou "écoute", il peut lire la valeur du temps dans un timer, l'éclairement devant le capteur de lumière ou l'appui sur un capteur de contact. D'autres capteurs existent, comme des capteurs de température, mais ils ne sont pas utilisés dans le concours FLL. Chacun de ces capteurs parle dans un langage différent au contrôleur, qui doit savoir sur quel port (prise d'entrée) il est branché. Une fois connu la position du branchement et le type du capteur, le contrôleur peut interpréter correctement les informations qui lui sont



fournies. Dans le NXT et le RIS, la connexion entre le capteur et le port est configurée à l'aide de petites croix dans la boîte de configuration. Dans ROBOLAB, on associe le type de port à l'entrée en connectant avec un fil, un numéro qui indique de quel port il s'agit.

4.6 Capteurs

Les règles du concours limitent le nombre de capteurs autorisés sur le robot.

Capteur de contact

Le capteur de contact est le plus simple des trois types de capteurs. Il dit au contrôleur si quelque chose appuie sur le bouton du capteur. Vous pouvez l'utiliser pour indiquer si le robot arrive contre un obstacle et dans ce cas, déclencher une séquence d'évitement. Une autre manière d'utiliser ce capteur est de l'utiliser comme choix de programme, comme une touche "Shift" (majuscule) d'un clavier, qui modifie l'attribution de toutes les touches, et pour le contrôleur, lui permettre de suivre un autre programme et réagir de manière différente aux autres capteurs si ce bouton est enfoncé.

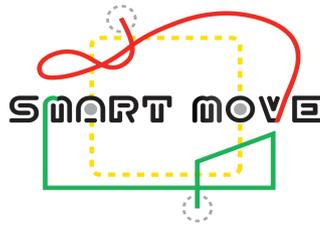
Capteur à ultrason

Le capteur à ultrasons se trouve dans le kit NXT. S'il a l'air d'une paire d'yeux, il fonctionne grâce à l'écho des ondes ultrasonores qu'il produit et permet dès lors de déterminer la distance entre le capteur et un obstacle. Le même principe est utilisé par les chauves souris pour se diriger et détecter leurs proies dans la nuit. Le paramètre mesuré est en fait le temps entre l'envoi d'un signal acoustique inaudible pour nous et le retour de cette onde lorsqu'elle s'est réfléchi sur un obstacle. Il peut être utilisé comme détecteur d'objet devant le robot ou pour mesurer la distance à une bordure.

Capteur de rotation

Chaque voiture a un capteur de vitesse et un odomètre. Le capteur de vitesse indique à quelle vitesse nous roulons et l'odomètre, quelle distance nous avons parcourue. L'odométrie est la mesure de la distance parcourue, par exemple en comptant les tours de roue pour la voiture, ou le nombre de pas effectués pour les humains. Les personnes qui ont un handicap de la vue utilisent beaucoup l'odométrie. Elles se sont construit une carte de leur environnement et ont mesuré, en pas, les distances sur cette carte mentale. Elles peuvent ensuite se déplacer sans se cogner dans leur environnement en comptant les pas effectués. Un robot MINDSTORMS est aveugle et utilise également beaucoup l'odométrie pour ses déplacements.

Le principe de l'odométrie dans les déplacements des robots est de pouvoir faire parcourir une distance précise à votre robot. Sans l'utiliser, on pourrait très bien enclencher le moteur des roues, attendre un moment, puis l'éteindre. L'ajustement de la longueur du temps "activé" permet de déterminer la distance parcourue. Cette méthode fonctionne si les conditions sont toujours les mêmes. On sait par expérience que la vitesse du moteur dépend du niveau de charge



des piles (particulièrement pour le RCX) et des frottements sur les axes des moteurs et contre les roues du robot. Cette méthode n'est donc pas précise.

Vous pouvez trouver une solution à ce problème en utilisant un capteur de rotation. Ajouter un capteur de rotation sur un moteur est comme lui fournir un odomètre. Il pourra connaître exactement le nombre de tours effectués par un moteur. Les moteurs NXT ont un odomètre intégrés et fournissent une valeur en degrés pour la mesure de la rotation. Pour le RCX, il faut ajouter un capteur sur l'axe du moteur et c'est en $1/16^{\text{ème}}$ de tour que le capteur mesure la valeur de rotation.

Votre équipe peut trouver le concept de capteur de rotation un peut difficile d'approche. Souvent, les enfant pensent que 360° ou 16 pour un tour représentent une distance. Ce n'est évidemment pas le cas. La relation entre le nombre de tours et la distance parcourue est liée au diamètre de la roue. Cela permet de faire, mine de rien, un peut de géométrie en préparant le concours FLL.

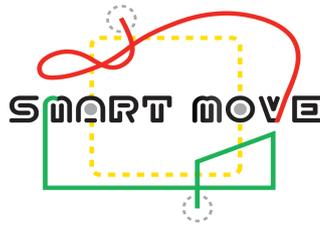
Pour faire un changement de direction, on peut bloquer une roue et faire avancer l'autre, ou, en faire tourner une dans un sens et l'autre dans le sens opposé. Vous pouvez tester ces différentes méthodes dont l'efficacité dépend de la configuration et de la construction du châssis de votre robot.

Info: Dans la conception NXT, le capteur de rotation est intégré au moteur. Pour le RCX, vous devez ajouter ce capteur au moteur. Si vous le mettez directement sur l'axe, il peut induire des contraintes mécaniques supplémentaires qui vont éventuellement ralentir un peu sa rotation. Une autre configuration où l'on entraine le capteur via un engrenage permet d'éviter ce genre de contraintes et, éventuellement, de démultiplier sa rotation en augmentant du fait, la précision de la mesure.

Capteur de lumière

Si vous regardez de près un capteur de lumière, vous verrez comme deux petites ampoules (en fait des Diodes ElectroLuminescentes, LED en anglais). Une est une LED d'émission et l'autre un capteur de lumière. Une surface sombre va absorber beaucoup de lumière et le capteur indiquera une valeur faible, tandis qu'une surface claire, ou blanche renverra une grande quantité de lumière et le capteur indiquera alors une valeur élevée.

Etre capable de programmer un robot pour qu'il suive une ligne sur la table peut être utile pour réussir les missions. Pour réaliser cette tâche, le robot doit être équipé d'un capteur de lumière orienté vers le bas, à quelques millimètres de la table. Le logiciel peut alors utiliser la valeur lue par le capteur pour suivre, à l'aide d'un programme adapté, la limite noir/blanc entre deux surfaces contrastées.



Il y a de nombreuses manières d'écrire un programme (ou algorithme). En fonction des circonstances, certains fonctionnent mieux que d'autres et le même algorithme n'aura pas le même effet en fonction de la position du capteur de lumière. Une règle à observer est de le placer à l'avant du robot. Programmer un robot avec un capteur posé à l'arrière, c'est comme conduire une voiture en regardant dans le rétroviseur, c'est beaucoup plus incertain que si on regarde devant.

La disposition du **capteur de lumière** est important. On peut obtenir des mesures différentes en fonction de la position, à l'ombre ou pas, du capteur de lumière. Pour s'en prémunir, il faut que le capteur soit à quelques millimètres du sol et qu'il soit toujours dans l'ombre du robot. Une variation de l'intensité de la lumière ambiante va évidemment influencer la valeur lue par le contrôleur. Des variations de la luminosité lors du concours ne sont pas à exclure, c'est pourquoi vous devez augmenter la robustesse de votre algorithme en testant votre programme dans des conditions de lumière variables.

La méthode la plus simple pour suivre une ligne est peut-être l'approche du "dégradé de gris". Lorsque l'on veut que le robot suive une ligne noire sur une surface blanche, nous voyons un contraste très fort et très net entre la partie blanche et la partie noire. Ce n'est pas le cas du robot qui fait la moyenne des intensités de lumière sur une petite zone. Si on met le capteur sur la zone noire, puis qu'on le déplace vers le blanc, le capteur va rendre une valeur qui passe du noir vers le blanc en passant par tous les dégradés de gris. Lorsque le capteur est correctement placé, la taille de la zone prise en compte par le capteur est de quelques millimètres de diamètre.

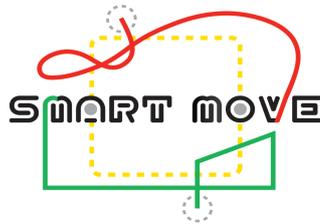
4.7 Manipulation des objets

Au-delà du déplacement de place en place du robot, lors du concours FLL, le robot doit manipuler les objets du plan de jeu. Déplacer des objets est peut-être la partie la plus difficile du concours de robot, en particulier pour les nouvelles équipes. Ce qui est trivial pour un humain peut être parfois très difficile pour un robot. Souvent les coach entendent: "On va aller chercher la chaise et simplement la tourner et la poser là-dessus". Et lorsque il s'agit de le faire avec le robot, on s'aperçoit que les actions à mettre en oeuvre sont très nombreuses: se déplacer, lever, tourner, reculer, se positionner et enfin, reposer la chaise et rentrer à la base. On voit ici que chaque mission demande une séquence parfois compliquée, et aura besoin d'un manipulateur qui ne pourra pas être le même pour la variété des objets présents sur la table. Si l'on considère que les équipes ont droit à 3 moteurs et que deux sont utilisés pour la locomotion, un seul reste pour le manipulateur. Comment réaliser toutes les missions avec un seul moteur pour le manipulateur ?

Il y a plusieurs choses à prendre en considération:

- Vous ne devez pas réaliser absolument toutes les missions. Une stratégie est de se concentrer sur quelques missions qui procurent beaucoup de points de manière sûre au lieu de vouloir tout faire avec un taux de réussite plus faible. Vous pouvez saisir cette chance

Association Planète Sciences. 16 Place Jacques Brel. 91130 RIS ORANGIS
01 69 02 76 10. www.planete-sciences.org



pour enseigner à l'équipe les bases de la statistique et de stratégies de jeu. Toutes les manipulations ne demandent pas d'avoir un moteur, une solution purement mécanique peut parfois être utilisée, pensez à des systèmes de type trappe à souris ou activé par un levier.

- Construisez un montage moteur général sur lequel vous pouvez ajouter différents outils de manipulation.
- Modifiez le robot lorsqu'il est dans la base. Un des opérateur robot peut modifier le manipulateur pendant que l'autre envoie le robot effectuer une mission.

Le défi le plus important avec les manipulateurs est de trouver les ressources pour la conception mécanique de ces manipulateurs voici quelques idées:

- Beaucoup des livres LEGO MINDSTORMS contiennent des exemples de conceptions mécaniques.
- Cherchez sur le web des créations LEGO.
- Observez les grues, camions basculants, chargeurs de gravières et autres véhicules "mécaniques". Vous pourrez trouver également des livres en bibliothèques que vous pourrez apporter à votre équipe pour accélérer et diversifier les développements mécaniques des participants.

Après que l'équipe a fouillé la documentation pour découvrir quelques montages utiles, faites une séance de recherche d'idée (brainstorm) pour développer le principe d'un manipulateur particulier, puis essayez les différentes solutions trouvées, sans vouloir perfectionner chacune des solution, juste pour valider le concept. On peut imaginer créer plusieurs groupes dans l'équipe pour développer des solutions en parallèle. La concurrence et l'apprentissage peuvent se nourrir l'un l'autre et constituer un vrai moteur pour votre équipe.

Essayez de minimiser le poids des manipulateurs. Des appareils trop gros et compliqués rendent le robot plus difficile à déplacer et ses déplacements moins prédictibles, de plus, cela consomme des batteries. Si vous devez construire des parties allongées, utilisez plutôt des barre LEGO technique que des briques empilées.

4.8 Remplacement des batteries RCX

Cette section contient des informations utiles pour changer les batteries du RCX. Ces méthodes ne s'appliquent pas au NXT. Les batteries sont un problème sur le RCX car leur remplacement demande parfois de réintroduire le microprogramme (firmware) et tous les programmes du robot. Il est facile de réintroduire le microprogramme, mais si vous avez des programmes qui ne sont pas stockés sur un ordinateur, ou que l'ordinateur n'est pas à proximité immédiate, l'équipe peut être frustrée par la perte des programmes. Le NXT utilise de la mémoire flash, pérenne même si l'alimentation est coupée et ne connaît donc pas ce genre de problème.

Si votre équipe utilise le RCX, apprenez lui à changer les batteries. Les enfants doivent savoir deux choses:

- Ne pas construire un robot qui doit être démonté complètement pour lui changer les batteries.
- La seconde est de savoir que si l'on change les piles suffisamment rapidement, on peut avoir la chance de ne pas perdre ses programmes.

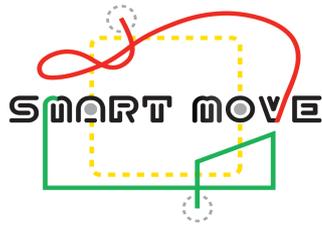
Changer les batteries du RCX est plus facile si on est deux, un qui enlève les anciennes et un qui est prêt pour mettre les nouvelles.

- Ouvrir le RCX pour avoir accès aux batteries.
- Utiliser un stylo pour marquer les différents jeux et ne pas les mélanger entre eux.
- Changer les batteries une à la fois pour ne pas perdre le firmware.
- Enlever une des ancienne batterie très rapidement et insérez la nouvelle.
- Attendez quelques secondes, qui permettent au condensateur (réserve temporaire) de se recharger.
- Répétez cette procédure pour les trois autres batteries.

Si vous laissez un logement de batterie vide trop longtemps (environ 15 s) vous prenez le risque de perdre les programmes. Si il y a un mélange de batteries durant le changement, ne pas paniquer et remettre n'importe laquelle dans le logement vide, Une fois les idées à nouveau claires sur quelle batteries insérer, vous pourrez finir le changement.

Astuce: Pour respecter l'environnement, utiliser de préférence des batteries rechargeables.





Info: Les batteries alcalines neuves sont "surpuissantes" durant une utilisation d'environ 10 minutes. A partir de ce point, elles fournissent une puissance constante pour une longue durée d'utilisation, avant d'être complètement épuisées. Lors d'une compétition, gardez une attention constante sur la charge de vos piles. C'est spécialement important si vous utilisez des timers pour les déplacements sans mesure de la distance (odomètre). Tous les robot ont un module de programme qui permet de contrôler le niveau des piles.

4.9 Précautions pour la programmation

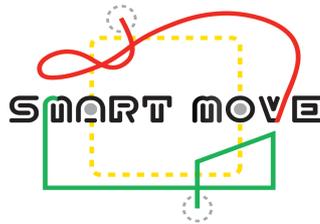
Lors de l'utilisation d'un RCX, le moment du transfert du programme dans le robot est critique. Si votre robot est sur une table en face de la tour de programmation infrarouge, un autre robot peut être programmé simultanément, et ceci jusqu'à une distance de 8m !!. Cette opération n'est pas décelable par les personnes car les infrarouges sont évidemment invisibles pour nous. Pour éviter cet épineux incident, deux précautions peuvent être prises:

- Utiliser une boîte lors de la programmation, (carton à chaussure) sous lequel vous positionnez le robot et la tour infrarouge, ce qui empêche les signaux infrarouges de se disperser tous azimut.
- Collez un bout de scotch noir sur la fenêtre de programmation lorsque il n'est pas en phase d'être programmé. Cette astuce rend le capteur infrarouge aveugle et permet de protéger votre robot contre les reprogrammations fortuites.

4.10 Composants électroniques autorisés pour FLL 2009

La table ci-dessous montre toutes les pièces à composants électriques ou électroniques autorisés lors de la FLL 2009.

Pièces autorisées	RCX	NXT
RCX	1	-
NXT	-	1
interface	infrarouge	USB
moteurs	3	3
Capteurs de lumière	2	2
Capteur de contact	2	2



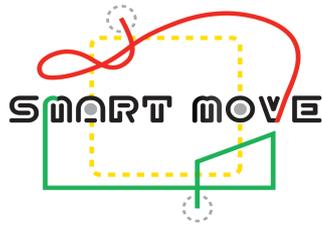
Capteurs de rotation (moins le nombre de moteurs NXT présents)	3	3
Lampes LEGO	1	1
Capteur de contact ou de lumière supplémentaire	1	
Câbles de connection	illimités	illimités
Piles R6 / batteries rechargeables)	6	6
Capteur à ultrason	-	1

5. LE PROJET

L'exploration du thème du concours de l'année et le développement d'un projet de recherche est une part décisive du concours First Lego League. FLL n'est pas uniquement la construction et la programmation d'un robot pour concourir sur une table. Nous encourageons la constitution d'équipes bien étoffées car la réussite d'un projet d'ingénierie demande une grande variété de compétences. Comme coach d'équipe, vous pouvez aider les enfants à faire le lien entre le travail de recherche et les missions du concours de robot sur la table.

A travers le projet de recherche, votre équipe va beaucoup apprendre sur la science qui sous-tend le thème de l'année et mieux comprendre le travail des professionnels du domaine en question. Votre équipe va devoir relever des défis similaires à ceux auxquels font face les scientifiques et les ingénieurs puisque vous devrez identifier un problème et développer une solution originale. Le contact des membres de l'équipe avec les domaines scientifiques et les personnes qui travaillent dans le champ de la recherche peut étendre leur niveau de connaissance des carrières liées à ces activités et, pourquoi pas, générer des vocations pour leur futur métier.





Bien que certaines équipes préfèrent se concentrer sur le robot, beaucoup considèrent que le projet de recherche est la meilleure partie du concours. Nous pensons que chaque partie est utile et développe de nouvelles compétences. Nous voulons montrer le côté passionnant des sciences et technologies. La recherche et la résolution de problèmes fait part intégrante de la démarche scientifique, c'est une des clés de la réussite des équipes d'ingénieurs de l'industrie. Votre rôle est de guider votre équipe dans la recherche de solutions de la même manière qu'une équipe de chercheurs le ferait. Votre équipe doit prendre contact avec des personnes impliquées dans la recherche sur le sujet du concours, qui puissent améliorer la compréhension des participants dans le domaine, les aider à rechercher des solutions et les aider à partager leurs découvertes avec leur communauté. Le coach est toujours là comme guide et comme soutien.

5.1 Un problème du monde réel

Votre équipe va rechercher les domaines scientifiques touchés directement par le sujet de l'année. Identifier un problème auquel les ingénieurs doivent faire face dans leur pratique professionnelle et explorer les solutions existantes avec eux. Il est non seulement important de remplir toutes les conditions requises pour compléter le travail de recherche, mais aussi d'en communiquer toutes les étapes jury.

5.2 Concevoir une solution innovante.

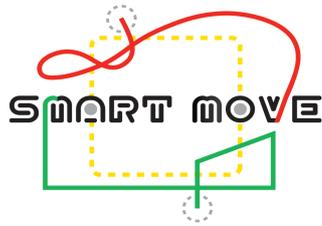
Comme résultat des investigations de l'équipe, vous allez obtenir plusieurs solutions différentes au problème posé. L'étape suivante est de choisir parmi elles, une solution innovante qui résout la question.

Une solution innovante signifie qu'elle n'a pas été encore utilisée par quelqu'un d'autre, que ce soit une solution totalement nouvelle ou une amélioration d'un système existant. Votre équipe doit être capable de d'expliquer au juges que leur solution est bien le résultat de leur travail et que c'est une idée originale par rapport aux solutions existantes.

Astuce: Etudiez les documents présents sur le site de la FLL dans la partie "Project Resource" (www.hands-on-technology.de/en/firstlegoleague) avant de commencer votre recherche. La liste de liens présente peut vous diriger sur des sites internet utiles, des publications et des personnes actives dans le champ du sujet du concours.

5.3 Partagez le résultat de vos recherches et vos solutions

Pour achever la troisième étape du projet, l'équipe doit partager le résultat de ses recherches avec son entourage. Cela peut se faire à l'école, au sein d'une commune, ou comme présentation tout publique. Présenter leur travail permet aux enfants de se rendre compte du travail accompli et de montrer à leur pair, leurs parents, leur entourage de quoi ils sont capables. C'est également



une opportunité de partager leur curiosité et leur passion pour la science et la technologie. Cette présentation peut être évidemment une manière de faire envie à d'autres d'entrer dans la démarche et de participer également à la diffusion de ces savoirs dans la société.

5.4 Préparer une présentation

Assurez-vous que votre équipe prépare une présentation de leur projet, qui montre leur travail d'une manière créative et réfléchi. Certains projets ont été présentés sous forme de chanson, sketches, émissions de radio, interview TV, poèmes, ou de jeux de rôles avec costumes... Les jurés sont toujours intéressés par une présentation originale. Il est par contre évident qu'une présentation est toujours complétée par une partie de questions, par lesquelles le jury va s'assurer que les enfants ont bien compris de quoi il parlaient et que c'est bien eux et non leur entourage qui ont effectué le travail de recherche. Lors de la présentation, l'équipe doit se munir de tout le matériel nécessaire à son bon déroulement. Tout équipement non spécifié explicitement par l'organisateur est à apporter par l'équipe. Certaines équipes ont édité un fascicule qui contient les faits marquants de leur travail et c'est une opportunité de pour elles de partager leur aventure avec le jury, les autres équipes et le public présent.

Attention: Votre équipe aura cinq minutes, montre en main, pour présenter son projet. Vérifiez le temps utilisé pour la présentation, lors de l'entraînement.

6. LA RENCONTRE

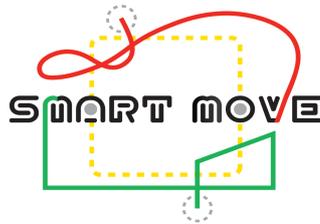
Pour les équipes de la FLL, le tournoi est la récompense pour tout le travail accompli durant les mois précédents. Il y a plusieurs types de rencontres FLL. Chacune est une occasion pour les équipes de démontrer le résultat de leur efforts.

6.1 Types de rencontres:

Finale nationale française

Trois finales internationales : FLL World Festival (WF), Open European Championship (OEC) et Open Asian Championship (OAC).

De la finale française FLL, quelques équipes se qualifient pour le WF, OEC et OAC. Le processus de qualification pour ces championnats change d'année en année, selon le nombre d'équipes inscrites et le nombre de places disponibles.



Equipes débutantes : Participer à une Finale Régionale est le meilleur moyen pour apprendre! Même si vous pensez ne pas être à la hauteur, même si vous n'avez pas du tout réussi à atteindre vos objectifs initiaux, il vaut mieux se présenter le jour de la finale. Renoncer, c'est la défaite à coup sûr. Participer vous permettra de mettre en avant les qualités de l'équipe - car chaque équipe en a. Le stress et l'adrénaline de la compétition réservent souvent bien des surprises: tentez votre chance!

6.2 Le lieu du concours

Enregistrement

Dès l'arrivée sur le lieu du concours, votre équipe doit d'abord trouver la table d'enregistrement et signaler sa présence. Les bénévoles vont vous dire où vous pouvez poser vos affaires, où se trouvent les tables d'exercice et de concours, la salle de présentation du travail de recherche et les salles pour les interview des jurés, et où vous pouvez manger à midi. Ils vont également vous donner un programme de la journée à suivre scrupuleusement.

Dans la plupart des tournois, les équipes arrivent au cours de la même demi-heure, cela peut faire beaucoup de monde au même endroit au même moment et entraîner un peu d'attente.

Votre stand

Le stand est votre coin à vous pour la journée. Un endroit vous est assigné, où vous pouvez poser vos affaires et programmer votre robot. Dans certains concours, les stands sont distribués sur le mode "premier arrivé, premier servis", dans d'autres, une salle ou une partie de salle est attribuée à votre équipe par des affichages sur les portes. Les stands ont une alimentation en électricité.

Tables d'exercice

Les concours fournissent des tables d'exercice qui peuvent être utilisées pour les dernière mises au point des robots. Ces tables sont à disposition de plusieurs équipes, soyez fair play dans leur utilisation.

Tables de concours

Les tables de concours sont le lieu du déroulement des manches officielles. Elles ne sont accessibles que pour les match officiels contrôlés par des arbitres. Deux équipes concourent simultanément sur deux tables accolées. Durant une manche, plusieurs ensembles de tables jumelles peuvent être utilisés en même temps, vérifiez, grâce au repères sur les tables, sur laquelle vous allez concourir.

Salles des jurés

Les Juges pour les trophées techniques, le travail d'équipe et le projet, font en principe leur travail dans des salles séparées du reste de la compétition. Votre équipe doit se présenter dans ces salles à certaines heures de la journée. Lisez scrupuleusement les indications que vous recevrez afin d'être au bon moment, au bon endroit.

Gestion du temps

Après avoir installé vos affaires dans la zone qui vous est attribuée, relisez le déroulement de la journée avec les membres de votre équipe. Le programme du concours est minuté et il est important que vous soyez prêts et à l'heure pour chacune des activités de votre équipe. Ne manquez ni vos manches de robot, ni les rendez-vous avec les jurés. En cas de doute ou de modification du programme en cours de journée, vous êtes responsable, comme coach, de vous renseigner sur les éventuelles implications pour votre équipe.

Astuce: Entre les manches, les rencontres avec les juges, et les tests que vous faites sur vos programmes, vérifiez les batteries de votre robot. La gestion des batteries fait partie de la stratégie de jeu.

6.3 Déroulement de la journée

La cérémonie d'ouverture

Lors de la plupart des tournois, les équipes ont environ une heure pour s'enregistrer, se mettre en place et essayer leur robot sur les tables d'exercice. Une réunion a lieu entre les juges et les membres de l'organisation, les principes et les règles du tournoi leur sont expliqués. Après cette cérémonie, les équipes qui n'ont pas de manche à jouer ou de rencontre avec les jurés peuvent retourner s'entraîner sur les tables d'exercice ou peaufiner leur présentation du travail de recherche.

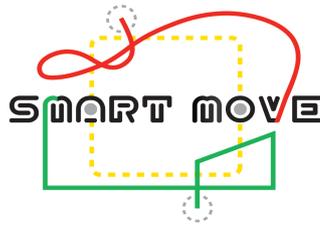
Les tours de qualifications

Pendant la journée, vous avez normalement trois manches de 2 minutes 1/2 chacune à la table de concours. Les organisateurs peuvent vous adjoindre toujours la même équipe ou changer à chaque fois l'équipe qui joue en même temps que vous sur la table jumelle. Si vous changez d'opérateur de robot d'une manche à l'autre, ou à l'intérieur d'une même manche, assurez-vous que les opérateurs soient prêts. Le chronomètre ne s'arrête jamais lors d'une manche. Les opérateurs du robot doivent suivre les instructions de l'arbitre lors d'une manche. Si ils ont des questions ou des remarques à propos de la configuration de la table, c'est à l'arbitre et immédiatement qu'il faut faire ces remarques afin de corriger d'éventuels défauts.

Confirmation du score

A la fin du match, les deux opérateurs vérifient le score avec l'arbitre. La seule occasion de contester ou de modifier le score est le moment de la confirmation du score. Un membre de

Association Planète Sciences. 16 Place Jacques Brel. 91130 RIS ORANGIS
01 69 02 76 10. www.planete-sciences.org



l'équipe, et non un adulte, doit présenter toute différence d'opinion sur le résultat de la manche à l'arbitre et régler le différent tant que la table n'a pas été réarrangée. Lorsque l'équipe quitte la table, elle sera rangée afin de permettre à la prochaine équipe de jouer la manche suivante. Plus aucune réclamation ne pourra être ensuite émise sur le score de la manche passée.

Jurés FLL

En plus des points recueillis sur la table, chaque équipe est jugée sur la conception de son robot, sa programmation, le travail d'équipe et la présentation du projet. Les juges vont leur poser des questions et les membres de l'équipe doivent, à travers leurs réponses, montrer les différents aspects de leur expérience FLL. Il est également important pour les juges que les équipes montrent les connaissances acquises sur le sujet soujacent au sujet le l'année, l'étendue du travail de l'équipe, et des signes clairs que ce sont bien les membres de l'équipe eux-mêmes qui ont fait le travail. Toute l'attention est portée sur les membres de l'équipe et sur ce qu'ils ont appris lors de cette aventure.

Habituellement, les équipes rencontrent les juges en fonction de leur domaine spécifique (coupe à attribuer) à un moment précis de la journée. Ces rencontres durent souvent 10-15 minutes pour chacun des trophées, Conception du robot, présentation du projet de recherche, et travail d'équipe, seul l'évaluation du travail d'équipe se fait en partie par l'observation de l'équipe en action.

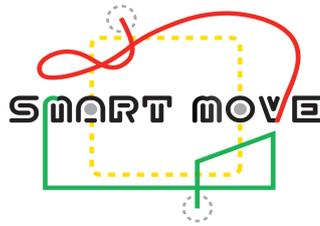
En plus des évaluations des équipes durant les interview, les jurés peuvent également évaluer les équipes lors de conversations et d'observations dans leur base logistique (stand). Ces conversations informelles sont une occasion unique pour les jurés d'entendre d'une manière plus informelle la petite histoire de l'équipe lors de la préparation du concours. C'est souvent lors de ces moments que les juges peuvent découvrir des qualités exceptionnelles qui apparaissent plus difficilement lors d'une interview plus formelle.

6.4 Le travail des jurés

Lors du concours, les jurés utilisent des formulaires qui permettent de mesurer les qualités promues par la FLL. Les jurés se réfèrent à une liste de questions et posent également leurs propres questions. Ce sont des volontaires issus de différents milieux, ils reçoivent des instruction par l'organisation du concours en début de journée afin de leur expliquer les valeurs de la FLL et ce que l'on attend d'eux.

Intervention des adultes.

Souvenez-vous que ce concours est une opportunité pour l'équipe de montrer ce dont elle était capable. Votre rôle est de faciliter le travail de l'équipe, mais des interférences des adultes durant la présentation du travail de recherche n'est absolument pas souhaitable. Des réponses lacunaires ou inexistantes aux questions des jurés sont tout à fait normales et n'enlèvent rien au



mérite global de l'équipe. Le jour du concours, votre travail de coach est terminé et votre rôle se résume à "surveiller la montre" et soutenir l'équipe pour qu'elle donne le meilleur d'elle-même.

Evaluation technique

Durant le jour du concours, des jurés vont évaluer la qualité technique du robot. Ils vont parler avec l'équipe de la manière dont il est construit et programmé. Ils voudront qu'on leur montre et explique les trouvailles techniques utilisées lors de la construction du robot afin de résoudre les problèmes posés par les missions de la tables. Les Jurés voudront connaître l'évolution de la conception, ce qu'ils considèrent comme particulièrement bien trouvé et ce qui demande le plus à être amélioré. Ils demanderont quels capteurs ont été utilisés et les raisons des choix effectués.

L'évaluation est simplement une interview, vous n'avez donc pas besoin de créer du matériel de présentations. Nous recommandons à l'équipe d'imprimer un de leur meilleur programme pour le donner aux jurés. Cela leur donne un exemple de ce que sait faire l'équipe et peut servir de support lors des délibérations de jurés.

Assurez-vous que les participants puissent faire une démonstration du robot, certains organisateurs de concours ont mis sur pied une table pour cette démonstration. Si l'équipe veut faire une démonstration des capacités de leur robot, réalisez une mission difficile que vous réussissez régulièrement. Finalement, les juges peuvent passer dans le stand de l'équipe ou observer une manche pour se rendre compte de la performance du robot.

Evaluation du projet de recherche

Chaque équipe montre sa présentation de travail de recherche devant le jury. Lorsque l'équipe entre dans la salle, ils doivent demander aux jurés si ils sont prêts à écouter la présentation. Ils se présentent ensuite avant de commencer leur show. Après la présentation de 5 minutes, il est d'usage que les jurés posent des questions sur le projet présenté.

Une erreur commune est de se laisser porter par le sujet et de dépasser le temps imparti de 5 minutes. Les jurés vont interrompre la présentation lors que le temps aura expiré. Cela va dès lors être pris en compte pour l'attribution des points à votre présentation.

Votre équipe doit s'assurer que la présentation illustre bien les trois étapes du travail de recherche (identifier un problème réel, étudier une solution innovante et partager les résultats de vos réflexions avec votre entourage). Les jurés ne peuvent se déterminer que sur ce qui leur a été présenté, c'est pourquoi votre équipe doit expliquer le chemin parcouru, les embûches rencontrées et comment ils ont présenté leur travail à leur entourage.

Les jurés peuvent poser des questions à l'ensemble de l'équipe, ou à un membre particulier, mais toujours dans la même pièce. Chacun des membres de l'équipe peut s'attendre à être interrogé

au cours de cette présentation.

Rappel: Les jurés peuvent voir jusqu'à 15 présentations en un jour avec de courtes pauses entre les équipes. Essayez de rendre votre présentation attrayante, originale, centrée sur l'essentiel, bref, faites en sorte qu'elle soit inoubliable...

L'évaluation du travail d'équipe.

Certains pensent que l'évaluation du travail d'équipe se fait par l'observation des participants au travail, d'autre que cela se fait par une séance de questions-réponses intense, cela peut encore se faire par l'observation de l'équipe lors de la réalisation d'un petit travail en commun. Ces trois possibilités sont offertes au jury et les équipes peuvent s'attendre à être évaluées selon l'un, l'autre ou un panachage de ces modes d'observation.

Processus d'attribution des trophées.

A la fin du concours, les jurés remplissent le tableau des scores et un classement automatique est constitué. Quelques ajustements sont fait pour éviter qu'une équipe ait plus d'un trophée. Le score avec les points de chaque équipe sera publié sur le site internet de la FLL.

Si votre équipe ne reçoit pas de trophée, rappelez à leurs membres tous les succès conquis lors de la préparation du concours et que c'est toutes les choses apprises lors de cette compétition qu'il faut voir comme autant de récompenses.

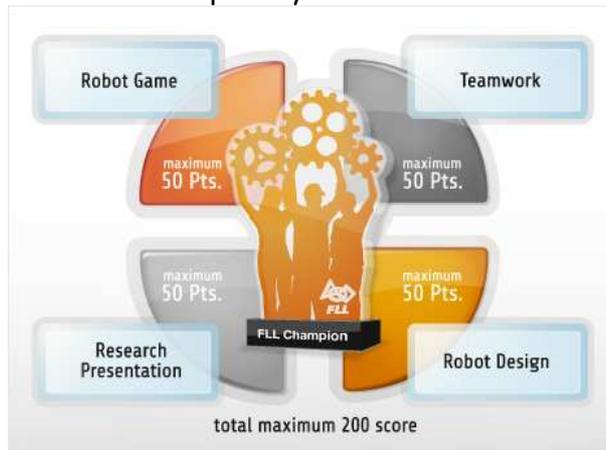
6.5 La cérémonie de clôture

Les équipes reviennent dans l'air de compétition pour la cérémonie de clôture. Les trophées et les médailles sont remises aux équipes en reconnaissance des efforts fournis lors du concours. De la musique, une multitude d'applaudissement et de félicitations marquent la fin du tournoi.



7. TROPHEES ET CRITERES D'EVALUATION

Les trophées donnés lors du tournoi mettent en valeur les compétences particulières montrées par certaines équipes, mais le but principal de la FLL se réalise pour toutes les équipes qui jouent le jeu lors de la préparation du concours. Pour cette raison, tous les enfants qui participent au concours régional reçoivent une médaille pour symboliser la réussite de la saison FLL.



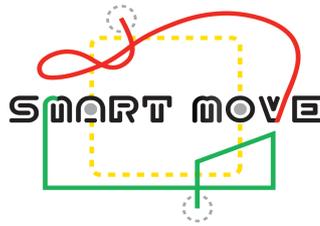
Lors d'un concours FLL, les trophées suivants sont distribués:

- Trophée Champion FLL
- Trophée "Conception du Robot"
- Trophée "Robot Game" (robot sur la table)
- Trophée "Présentation du travail de recherche"
- Trophée "Esprit d'équipe"

Trophée "Champion FLL"

Le trophée du Champion FLL est remis à l'équipe qui aura accumulé le plus de points dans les quatre parties principales du concours FLL (Construction du robot, Présentation du projet de recherche, Robot sur la table et Travail d'équipe). First Lego League n'est pas seulement un concours où il faut construire et programmer des robots. Au début, il y a bien sûr les robot, mais tout le travail en équipe pour trouver des solutions ensemble est bien plus important. Le trophée récompense aussi bien les membres de l'équipe que l'équipe elle-même et le coach.

Le trophée récompense la performance globale de l'équipe et l'adhésion aux valeurs FLL. Il mesure le niveau de motivation et l'entraide entre les membres de l'équipe, pour découvrir et accéder au monde fascinant de la science, de la technologie et des ingénieurs, en montrant du respect, en s'encourageant et une recherche constante de professionnalisme. L'équipe gagnante obtient l'honneur d'être un modèle qui incarne les valeurs du programme FLL et de la fondation FIRST.



Le Champion FLL est évalué sur les résultats dans les domaines suivants: Conception du robot, Travail d'équipe, Présentation du travail de recherche, et résultat du concours sur la table. Le calcul des points du concours sur la table pour ce trophée, est basé sur le maximum de points des trois premières manches, afin de garder une équité entre les équipes qui participent aux finales et les autres.

La proportion du score total qui est issue de chacune des parties est calculée comme suit: La part du concours de robot sur la table est réduite de manière que la première des équipes ait 50 points et les autres des points en proportion. Si la meilleure équipe a obtenu 400 points, alors on divise le nombre de points des équipes par 8 pour calculer le total des points dans le tableau final. Si elle n'a obtenu que 200 points, alors on divise les points des équipes par 4 pour obtenir un nombre maximum à 50 pour la meilleure et des valeurs inférieures pour les autres.

Trophée "Conception du Robot"

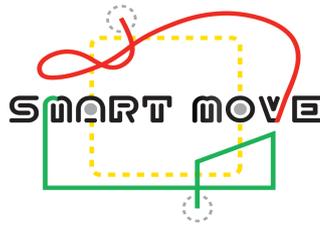
Si la conception mécanique du robot est originale, robuste et qu'elle est bien servie par la programmation, il a de bonnes chances de remporter le trophée de conception du robot. Ce trophée récompense le robot qui remplit au mieux les critères suivants:

- Conception originale: L'équipe a développé une stratégie propre ou une conception spéciale qui permet de réaliser des missions de manière élégante.
- Conception robuste: Un robot doit être efficace, mais doit l'être également si on perturbe ses conditions de fonctionnement. La régularité des résultats est un indice de cette robustesse.
- Programmation: Ce critère ne vérifie pas seulement la compréhension et l'adaptation des principes de programmation, mais également la créativité et l'efficacité de sa conception.

Dans la catégorie "Conception du Robot" 50 points peuvent être obtenus au maximum. Les points sont déterminés sur la base de la feuille d'évaluation "Meilleure Conception du Robot". Les points obtenus sur la feuille d'évaluation sont comptés et vont directement dans le total pour la coupe Champion FLL. La feuille d'évaluation peut être obtenue sur le site de la FLL.

Trophée "Robot Game" (Robot sur la table)

Chaque équipe joue trois manches préliminaires avec leur robot. Seul le maximum de ces trois manches est retenu pour la suite du concours. Un classement est établi à partir de ces points. Les meilleures équipes sont qualifiées pour les quart ou demi finales. A chaque manche, les meilleures équipes (qui ont obtenu le plus de points) restent pour la manche suivante. Nous vous rappelons ici que dans ce concours, les équipes se battent toujours pour obtenir des points et jamais contre l'équipe adverse. En quart et demi finales, il n'y a qu'une manche, en finale, on joue deux manches (en changeant de table) et le total des points détermine qui des deux équipes remporte le trophée "Robot sur la table".



Trophée "Présentation du travail de recherche"

Tout au long du jour du concours, chacune des équipes va passer dans une salle pour présenter son travail de recherche devant un jury. Les membres du jury vont s'assurer que cette présentation n'est pas le fruit du travail d'un ou deux personnes de l'équipe mais bien de l'équipe elle-même.

De plus, les jurés vont vérifier :

- Si l'équipe comprend et montre tous les aspects du problème traité
- Si l'équipe analyse les effets de ce problème, même si ils n'ont pas vraiment trouvé de solution
- Si l'équipe a cherché des solutions qui incluent de la technologie robotique
- Si la présentation est attractive
- Si l'équipe a partagé les résultats de ses recherches avec son entourage

Le trophée va à l'équipe qui, par des recherches de haut niveau, montre une profonde compréhension des différents aspects de son travail, a trouvé une solution innovante et la présente de manière originale.

Dans cette catégorie, 50 points peuvent être obtenus au maximum. Les points sont attribués selon une feuille d'évaluation disponible sur le site de la FLL. On compte les points obtenus sur la feuille d'évaluation et le total est directement reporté dans la somme des points pour le trophée "Champion FLL".

Trophée "Travail d'équipe"

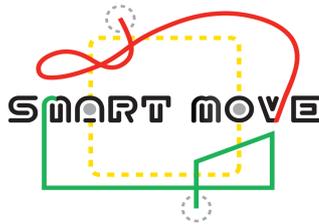
Le travail d'équipe est inévitable, il est une condition essentielle de la réussite d'une équipe FLL. Ce trophée récompense l'équipe qui a réalisé les tâches du concours avec le meilleur esprit d'équipe, de la sportivité, de l'entraide entre ses membres, mais également envers les autres équipes. Cette équipe démontre son aptitude à assumer les valeurs de confiance, de motivation et d'enthousiasme.

- la capacité à trouver des solutions ensemble
- de la compréhension et respect envers les autres
- des interactions et du dynamisme au sein de l'équipe

Dans la catégorie "Travail d'équipe" 50 points peuvent être obtenus au maximum. Les points sont déterminés sur la base d'un formulaire, et le total est ajouté à la somme des points pour le trophée "Champion FLL".

Trophée "Endurance"

Si vous persévérez, les situations les plus inextricables peuvent trouver des solutions. Soyez cette équipe qui est capable de se confronter aux situations les plus difficiles, en improvisant, s'adaptant, et finalement en éliminant un à un les obstacles de leur route.



Trophée "Nouveau venu"

Pour des nouvelles équipes qui sont confrontées à l'adversité et qui font face avec persévérance et inventivité.

Note: Les organisateurs du tournoi ont le choix de donner l'une ou l'autre de ces deux derniers trophées.

Objectivité et subjectivité

L'évaluation des équipes avec leur robot sur la table est objective. Les autres critères sont évidemment subjectifs. L'organisation FLL met tout en œuvre par la formation des jurés, l'élaboration de questionnaires pertinents et le travail des jurés en équipe pour limiter au maximum la subjectivité de l'attribution des points. Il reste néanmoins vrai que les décisions des jurés sont par essence subjectives et que les équipes peuvent être confrontées à des décisions qu'elles ne pourront pas vérifier dans les détails. Comme au foot, il faudra "admettre les décisions de l'arbitre".

8. APPENDICE : Checklist de la pré-saison au jour du concours.

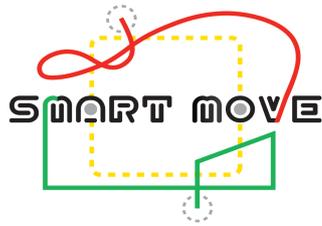
Checkliste de l'équipe: Démarrer une nouvelle équipe demande une grande organisation. Voici une suggestion des choses à faire pour une nouvelle équipe. Ces informations peuvent aussi servir comme rappel pour des équipes qui ont déjà fait le concours.

Avant que la saison ne commence

- Trouver un endroit pour se rencontrer et définir le moment de ces rencontres.
- S'informer sur les sites internet, sur le déroulement des concours passés.
- Trouver comment l'équipe va couvrir ses coûts et chercher des sources de sponsoring.
- Construire une table FLL (facultatif, on peut tout à fait jouer par terre, mais on ne peut alors utiliser les rebords de table.)
- Se procurer des batteries, une ou deux boîtes pour le rangement.
- Se procurer un classeur pour rassembler tous les papiers importants de l'équipe.

Logistique de l'équipe et préparation

- Apprendre tout ce que vous pouvez à propos de la FLL et choisissez un nom d'équipe.
- Si possible, rencontrez-vous une fois avant que la saison de démarre.
- Construisez un terrain d'exercice et installez le logiciel sur un ordinateur.
- Vérifiez que l'ordinateur et le contrôleur du robot communiquent.



- Ecrivez un programme simple, téléchargez-le dans le robot et essayez-le.
- Imprimez les missions du concours, les règles et la définitions du projet de recherche.
- Imprimez les instruction de construction du concours.
- Faites une recherche d'idée (Brainstorming) pour trouver des solutions au missions
- Commencez à rechercher des problèmes du monde réel pour le projet de recherche et esquissez des solutions.
- Travaillez en équipes sur les missions du concours.
- Recherchez des solutions existantes au problème que vous avez choisi et trouvez une solution innovante pour le résoudre.
- Vérifiez les Questions / Réponses au moins une fois par semaine.

Préparation avant concours

- Planifiez des rencontres supplémentaires pour préparer le concours.
- Partagez votre projet de recherche, problème et solution avec d'autres.
- Diffusez votre action pour vos sponsors et votre équipe.
- Faites un exercice à blanc avec le robot et la présentation du travail de recherche.
- Convoquez du public pour une répétition générale
- Vérifiez que vous suivez toujours les Questions / Réponses du site.

Logistique du concours

- Allez vérifier sur les site internet les heures de début et de fin du concours
- Vérifiez que le matériel dont vous avez besoin pour votre présentation est bel et bien à disposition auprès des organisateurs.

Checkliste du concours

- Robot et câbles
- Impressions du programme, éventuellement d'une feuille de caractéristique de votre robot
- Matériel et équipement pour la présentation du travail de recherche
- Ordinateur avec batteries et / ou alimentation secteur, batteries de rechange pour le robot
- Bannières d'équipe, poster et autre matériel marketing.
- Tour infrarouge ou câble USB avec une boîte (garage) de programmation si besoin.