

---

# **POBOT Junior Cup**

## **Règlement 2024**

---

**L'eau, une ressource précieuse**

Version 1.0 - 26/10/2023  
Auteur : Eric PASCUAL (EP)  
Association POBOT- <https://www.pobot.org>

## Historique des révisions

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur(s)</b>	<b>Modifications</b>
0.0	12/10/2023	EP	draft initial
0.1	15/10/2023	EP	intégration commentaires relecture FM
0.2	25/10/2023	EP	compléments épreuve 3, intégration commentaires FS
1.0	26/10/2023	EP	version finale (changement de la date)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Présentation générale</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Thématique</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Épreuve de robotique</b>	<b>4</b>
3.1	Principe de la compétition . . . . .	4
3.2	Le terrain . . . . .	5
3.2.1	Description . . . . .	5
3.2.2	Spécifications détaillées . . . . .	6
3.3	Les épreuves . . . . .	9
3.3.1	Points communs à toutes les épreuves . . . . .	9
3.3.2	1 <sup>ère</sup> épreuve - Vitesse . . . . .	10
3.3.3	2 <sup>ème</sup> épreuve - Evitement d'obstacle . . . . .	12
3.3.4	3 <sup>ème</sup> épreuve - Reconnaissance et manipulation d'objets . . . . .	14
3.4	Les robots . . . . .	17
3.4.1	Construction . . . . .	17
3.4.2	Adaptation des robots en cours de compétition . . . . .	17
3.4.3	Extensions LEGO autorisées . . . . .	18
3.4.4	Contraintes techniques . . . . .	18
3.5	Homologation . . . . .	19
3.6	Déroulement d'un match . . . . .	19
3.7	Calcul des scores . . . . .	20
3.8	Évaluation des robots . . . . .	20
3.9	Quelques conseils . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Le dossier de recherche</b>	<b>21</b>
4.1	Travail de recherche . . . . .	21
4.2	Exposé . . . . .	22
4.3	Poster . . . . .	23
4.4	Transversalité . . . . .	24
<b>5</b>	<b>Méthode de classement général</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Déroulement du projet</b>	<b>25</b>
6.1	Calendrier et lieu . . . . .	25
6.2	Accompagnement . . . . .	25
<b>7</b>	<b>Modalités pratiques</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Conclusion</b>	<b>27</b>

## 1 Présentation générale

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 ou plusieurs parents dans le cas d'un projet mené à titre privé,
2. s'appuyant sur une thématique de société ou d'actualité,
3. constituée de deux volets :
  - (a) un tournoi de robotique, utilisant initialement des kits LEGO uniquement, mais récemment étendu à d'autres types de construction (Arduino, Raspberry Pi...), destiné à stimuler les capacités de conception et de réalisation de dispositifs complexes, ainsi que le travail en équipe,
  - (b) un travail de recherche sur la thématique de l'édition, destiné 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 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 :

### **L'eau, une ressource précieuse**

Ces dernières années ont été marquées sur le plan climatique par des sécheresses d'un niveau inhabituel dans nos contrées. Ce n'est pas un phénomène nouveau, car les plus âgés se souviendront peut-être de l'impôt "Solidarité Sécheresse" instauré par le gouvernement d'alors à l'issue de l'épisode 1976<sup>1</sup>. Ceci étant, le phénomène se répète d'année en année et prend une ampleur croissante. Si les habitants de certaines régions du monde vivent avec cette contrainte depuis toujours, ceux des zones plus tempérées comme l'Europe n'y ont pas été habitués et considèrent l'eau comme une ressource abondante et inépuisable.

Les différentes crises ont donné lieu à diverses restrictions d'utilisation, que ce soit pour les professionnels, les collectivités publiques et les particuliers. Cela n'a cependant permis que d'écarter ponctuellement les consommations et n'apporte pas de solution pérenne à un gaspillage chronique au niveau du réseau de distribution d'eau potable. La perte globale sous forme de fuites est estimée

---

1. cf [https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9cheresse\\_de\\_1976\\_en\\_Europe](https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9cheresse_de_1976_en_Europe)

à 30% en volume. Diverses causes existent, la plus importante étant la vétusté de certaines parties du réseau dont les canalisations et les équipements laissent partir en permanence dans les sols des volumes d'eau considérables.

Les sociétés concessionnaires des réseaux de distribution s'équipent de plus en plus de moyens de surveillance des équipements et de détection des fuites. Elles procèdent également à des inspections des réseaux enterrés au moyen de divers outils sophistiqués, dont certains mettent en œuvre des solutions robotiques.

Le problème est immense car outre la complexité des tâches d'inspection et de détection des fuites, la taille globale du réseau est énorme (environ 875 000 kilomètres de conduites en 2017).

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

- de **concevoir et réaliser un robot** capable de relever un certain nombre de défis en rapport avec ce thème,
- de **choisir un sujet de réflexion** dans le domaine présenté ci-dessus,
- dans la mesure du possible, d'**aller sur le terrain**, pour le découvrir et l'étudier par vous-même, par exemple en **rencontrant des professionnels et des scientifiques** qui travaillent dans ce domaine,
- de **vous faire votre propre opinion** sur ce que vous aurez vu et appris.

### 3 Épreuve de robotique

---

**Prenez le temps de bien lire ce document, y compris dans les détails.**

En cas de doute ou d'incompréhension, n'hésitez pas à contacter l'organisation à l'email indiqué en fin de document pour demander des explications.

Chaque année des équipes doivent corriger en dernière minute (quand cela leur est possible) des erreurs commises au niveau de la construction ou de la programmation de leur robot, très souvent à cause d'une lecture trop rapide ou d'une interprétation erronée du règlement.

Nous attirons tout particulièrement l'attention des participants réguliers sur le fait que chaque édition peut comporter des modifications des conditions de déroulement des épreuves par rapport aux éditions précédentes. Même si vous *connaissez déjà la musique*, la partition peut avoir changé depuis votre dernière participation 😊.

---

#### 3.1 Principe de la compétition

Le tournoi de robotique comporte trois épreuves, basées chacune sur un scénario différent en rapport avec le thème. Vous devrez, cette année, imaginer un robot d'inspection en surface de canalisations enterrées. Il devra montrer qu'il est capable de mener à bien des tâches précises et ce dans un temps le plus court possible.

L'ensemble de la compétition robotique se compose de trois séries de matches, à raison d'une par épreuve. Une épreuve donnée ne peut être jouée que pendant la série correspondante. Par conséquent, une équipe n'ayant pu passer une épreuve lors de sa série (pour cause de retard ou

de problème) ne pourra pas la passer pendant la ou les séries suivantes. Elle sera donc déclarée forfait pour cette épreuve et ne marquera aucun point.

La durée maximale d'un match est de **2 minutes 30**, le décompte pouvant être fractionné en plusieurs périodes selon les conditions spécifiques aux épreuves.

## 3.2 Le terrain

### 3.2.1 Description

Le terrain représente un réseau enterré de distribution d'eau, que le robot doit inspecter et sur lequel il doit éventuellement réaliser des interventions en manipulant des objets spécifiques.

Il est illustré en figure 1.

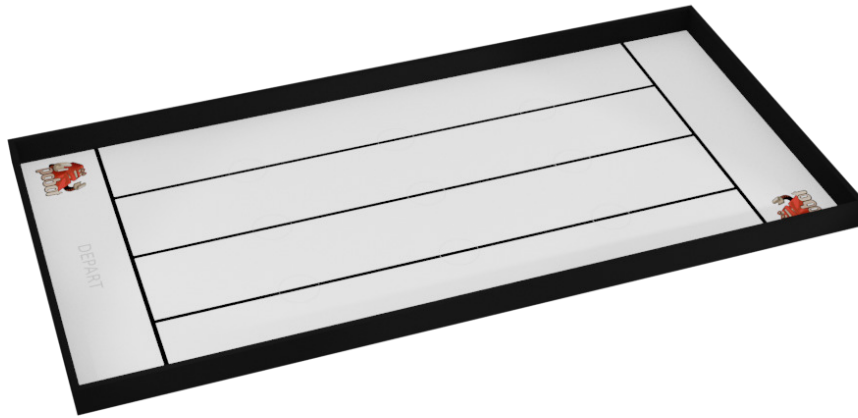


FIGURE 1 – Le terrain de compétition

Les tracés au sol représentent des conduites d'eau enterrées. Ceux dans le sens de la longueur constituent les **canalisations principales**, les autres étant des **raccordements**<sup>2</sup>.

Deux espaces sont délimités par les extrémités les plus courtes du terrain et les raccordements transversaux. L'un des deux matérialise la zone de départ (ou la **base**) et il est identifié comme tel par un marquage au sol. L'autre n'a pas de rôle particulier.

#### Tracés au sol

Les tracés au sol fournissent des aides au déplacement ou au repérage, sous forme de lignes noires épaisses.

Des emplacements particuliers sont repérés par des cercles en tracé fin, destinés à recevoir les éléments de jeu utilisés par certaines épreuves.

---

2. ces termes sont utilisés dans la suite du document pour désigner les différents segments

### Eléments de jeu

Deux types d'éléments de jeu sont utilisés selon les épreuves :

- des **obstacles**, comme une zone de travaux par exemple, qui empêchent ponctuellement le robot de suivre la canalisation. Il devra alors le contourner et reprendre le tracé de la canalisation le plus près possible. Les critères précis de la validité de la manœuvre sont détaillés dans la section 3.3.3.

Ils sont matérialisés par des cylindres de **100 mm de diamètre** et d'une **hauteur au moins égale à 150 mm**. Ils sont réalisés en tronçons de tuyau PVC pour évacuation, recouverts d'un revêtement adhésif **rouge mat**. Rien n'est spécifié sur le fait que les extrémités des tuyaux soient obstruées ou non.

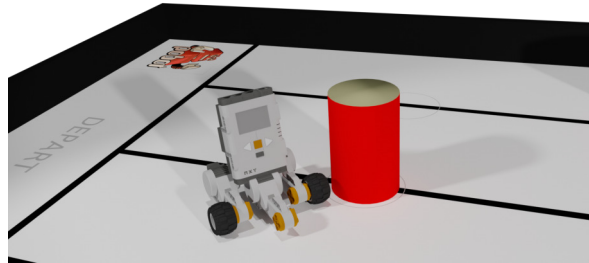


FIGURE 2 – Exemple d'obstacle

- des **équipements** dont le statut (en bon état ou défectueux) est indiqué par leur couleur. Ils se présentent sous la forme de cylindres de **50 mm de diamètre et 60 mm de hauteur**, réalisés en tronçons de tuyau PVC pour évacuation et recouverts d'un revêtement adhésif **rouge mat** ou **vert mat**. Les extrémités des tuyaux **ne sont pas obstruées** et les robots peuvent donc utiliser cette particularité pour les manipuler.

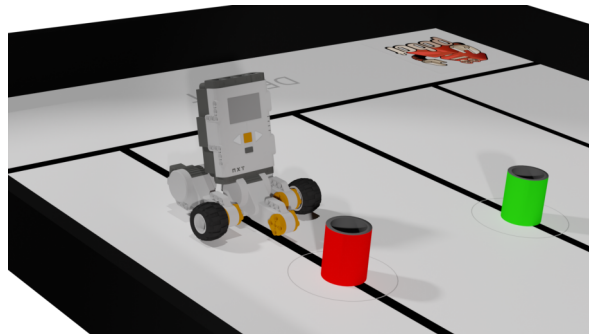


FIGURE 3 – Exemple d'équipement du réseau

### 3.2.2 Spécifications détaillées

#### Important :

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.

### **Fabrication**

Le terrain de compétition est constitué de deux panneaux assemblés pour former le plateau de jeu. La jointure est située au niveau du petit axe médian. Elle est suffisamment fine et précise pour ne causer aucune perturbation aux robots, ce point ayant pu être vérifié par l'utilisation des mêmes terrains depuis les toutes premières éditions de la compétition sans que des problèmes particuliers n'aient été détectés.

Le plateau est revêtu d'un décor imprimé sur support vinyle adhésif blanc mat. Le fichier permettant de faire reproduire ce décor est mis à disposition des équipes, ainsi que les coordonnées de la société à qui nous en confions la réalisation. POBOT n'a aucune connexion particulière avec cette société, hormis le fait d'avoir testé leurs prestations et d'en avoir apprécié le rapport qualité/prix.

Les tracés sont noir mat. Les diverses décorations et inscriptions ne sont pas spécifiées et sont disposées de manière à ne pas perturber les actions de jeu des robots.

### **Dimensions**

Les dimensions principales sont :

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

Concernant les diverses lignes :

- l'épaisseur des lignes des parcours est de **15 mm**.
- les cotes des positions des lignes par rapport à la table sont relatives à **l'axe de la ligne**.

Le plan est fourni en figure 4. Il contient toutes les dimensions nécessaires et suffisantes, en considérant le fait qu'il présente une symétrie centrale.

Le calcul des cotes non indiquées est laissé au soin des compétiteurs à titre d'exercice de géométrie.



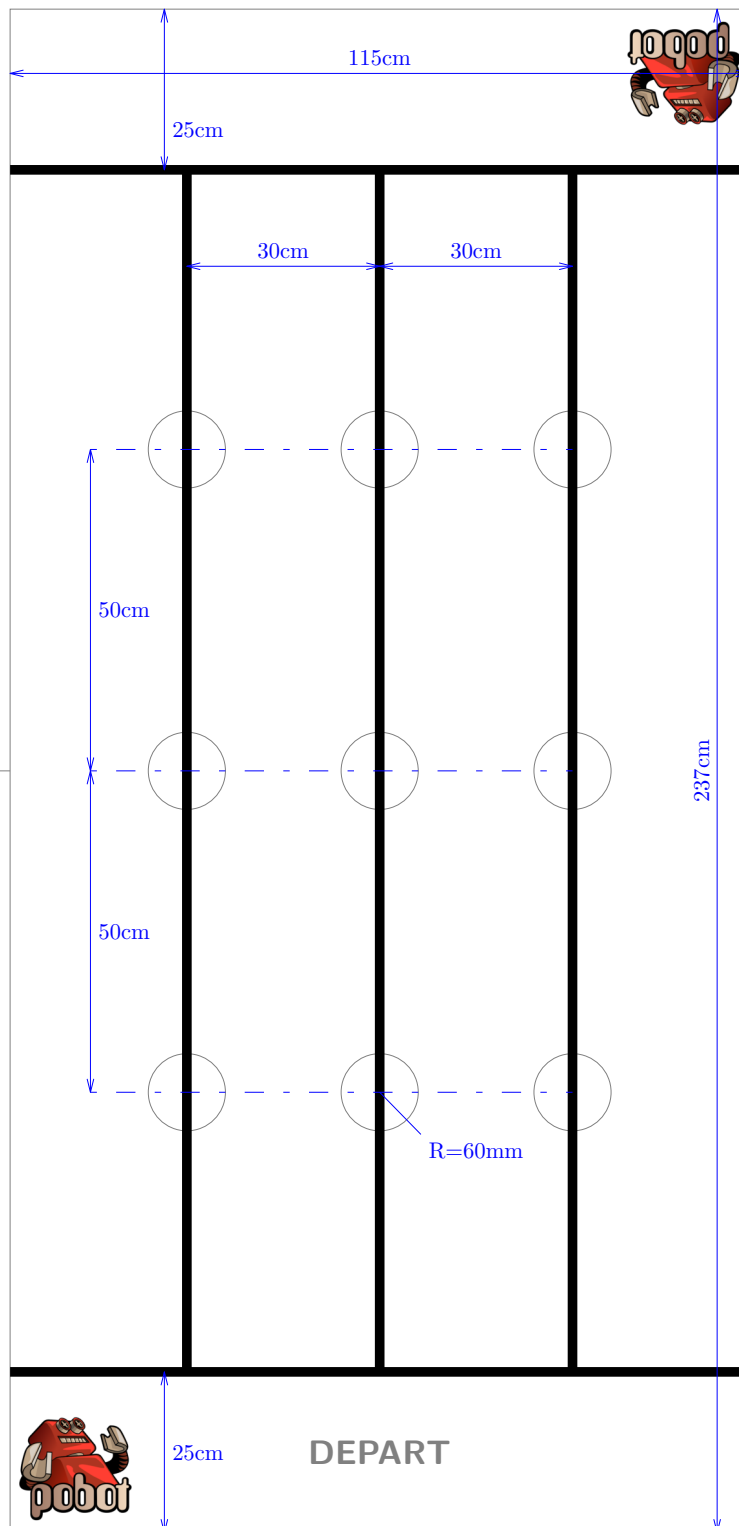


FIGURE 4 – Plan du terrain

### 3.3 Les épreuves

#### 3.3.1 Points communs à toutes les épreuves

##### Configuration de départ

Dans toutes les épreuves, le robot part de la zone comportant la mention **DEPART**.

Le robot doit être **intégralement contenu** dans cette zone au moment du départ. Géométriquement parlant, cela signifie que sa projection verticale sur le sol ne doit pas dépasser le **bord intérieur** de la ligne séparatrice. Sa position peut être quelconque à l'intérieur de la zone.

Cette configuration est illustrée par la figure 5.

Une tolérance est cependant accordée pour les câbles de raccordement des capteurs et des moteurs, **à l'exclusion de toute autre pièce du robot**.

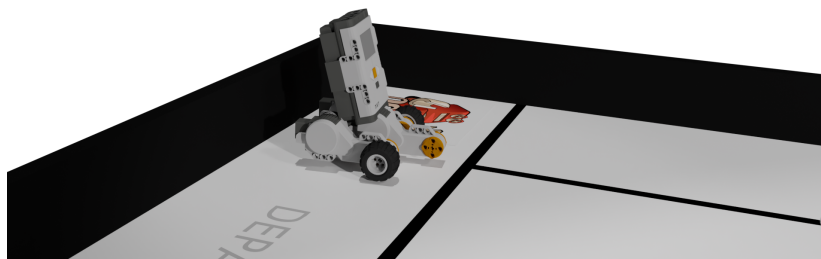


FIGURE 5 – Position de départ

##### Essais multiples

Les équipes ont la possibilité de retenter l'épreuve avant l'expiration du temps de match (2 minutes 30 secondes) afin d'améliorer leur score ou en cas d'échec. Cette option ne sera possible qu'à condition que le temps total écoulé depuis l'arrivée de l'équipe sur la table de jeu soit inférieur ou égal à **6 minutes**. Cette contrainte est imposée afin de conserver un délai suffisant pour la réalisation du dernier essai ainsi que la clôture du match (comptage des points, récupération du robot par l'équipe), et ce sans déborder du créneau de passage.

##### ATTENTION

Tout nouvel essai annule les points marqués lors des précédentes tentatives et seul le score de la dernière est pris en compte. Il appartient donc à l'équipe de bien réfléchir à sa décision, en se souvenant du proverbe : *un « tiens » vaut mieux que deux « tu l'auras »*. 😊

### Atteinte de la zone cible

Plusieurs épreuves sont basées sur le fait que le robot atteint une des zones en extrémité de terrain.

Ne seront considérés comme complets, et donc valides, des trajets à l'issue desquels **au moins une des roues ou chenilles<sup>3</sup> a pénétré dans la zone** concernée.

Dans le cas de la fin d'épreuve, l'arrivée sera considérée comme réussie si le robot est **intégralement contenu** dans la zone cible, selon les mêmes critères que pour la position de départ (voir paragraphe « **Configuration de départ** » précédemment).

#### 3.3.2 1<sup>ère</sup> épreuve - Vitesse

Cette première épreuve met en scène un robot équipé d'un système de suivi automatique de canalisation enterrée. Il doit parcourir l'ensemble du réseau le plus efficacement possible en inspectant les canalisations principales une fois dans chaque sens et en revenant à la base en fin d'opération.

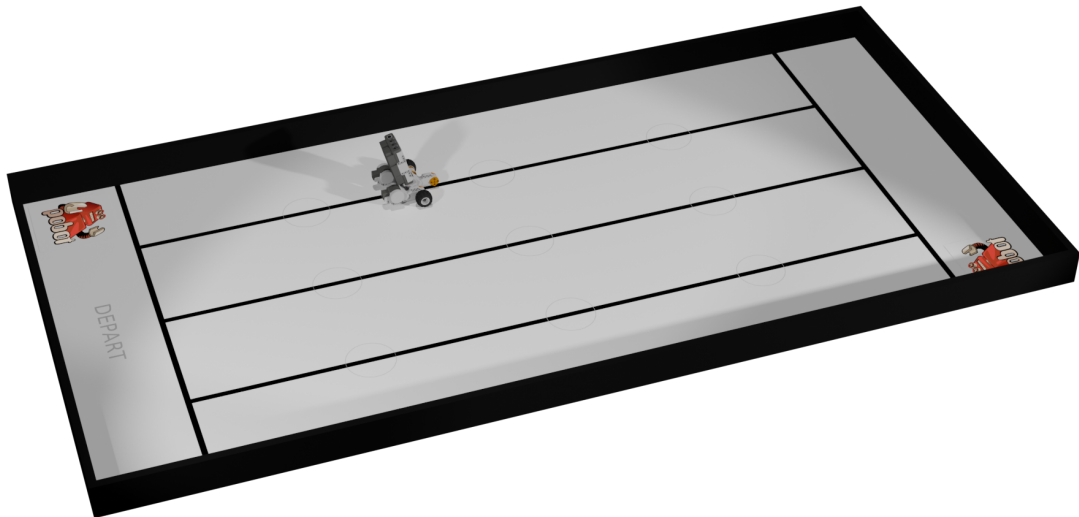


FIGURE 6 – Un robot en pleine inspection

### Actions de jeu

Tous les segments doivent être parcourus en suivant la ligne au sol, y compris les raccordements entre canalisations principales. Cela signifie que le robot ne peut pas passer d'une canalisation principale à une autre en circulant "librement" dans une zone d'extrémité, par exemple en longeant le mur. Les segments se terminant en cul de sac contre les murs latéraux de la table ne sont pas concernés par cette obligation, bien que rien n'interdise d'y circuler. Ils sont matérialisés en rouge dans la figure 7 :

---

3. patte, tentacule...ou autre moyen de locomotion utilisé par le robot

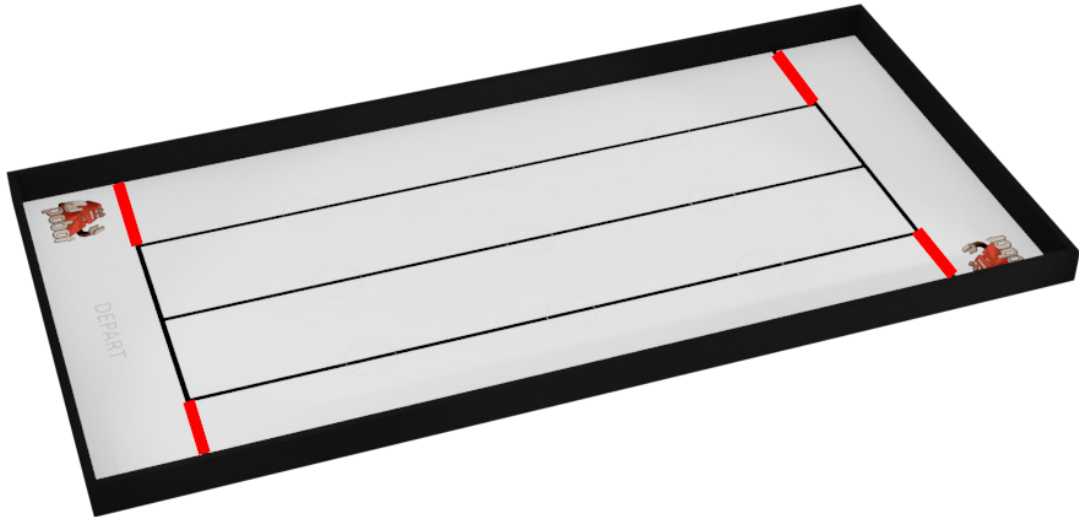


FIGURE 7 – Les tronçons à ne pas parcourir

Les deux sens de parcours d'une canalisation principale ne peuvent pas être effectués en séquence. Cela veut dire que le robot ne peut pas se contenter d'un demi-tour à son extrémité pour la reprendre en sens inverse.

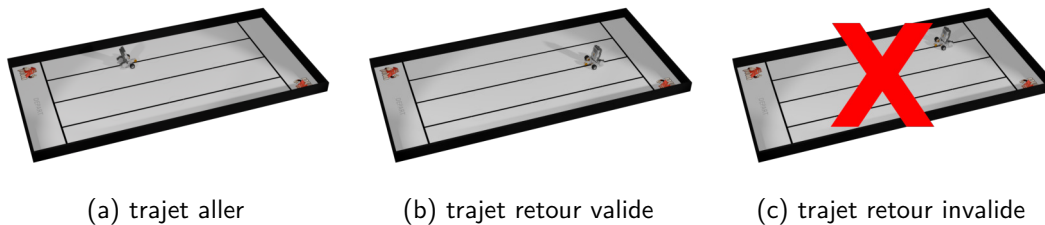


FIGURE 8 – Validité des trajets

Chaque trajet simple (aller ou retour) le long d'une canalisation principale est considéré comme valide si le robot a atteint la zone cible, les critères d'appréciation étant détaillés au paragraphe 3.3.1.

**Le robot doit s'immobiliser de lui-même** en fin d'épreuve et le chronomètre ne sera arrêté qu'à cet instant. Le critère pour détecter l'immobilisation est l'arrêt complet des deux moteurs de propulsion. Si par exemple le robot s'immobilise en butant sur un mur mais laisse tourner ses moteurs, la mission ne sera pas considérée comme accomplie et le chronomètre ne sera pas arrêté.

Le robot peut commencer son parcours par n'importe quelle ligne.

La tentative de l'épreuve est arrêtée d'office par l'arbitre dans les cas suivants :

- le robot perd la ligne lors d'un trajet,

- le robot entame un retour sur la même ligne que l'aller,
- le robot ressort de la zone d'arrivée à l'issue de son parcours,
- le robot ne suit pas les raccordements pour changer de canalisation principale.

### Comptage des points et classement

Chaque exploration (aller ou retour) valide d'une canalisation principale et **non déjà effectuée** rapporte **1 point**. Les segments de raccordement rapportent **1 point** par segment la première fois qu'ils sont parcourus (soit **4 points** au maximum).

Le score maximum est donc de **10 points**, soit 3 parcours aller-retour valides et les 4 raccordements parcourus au moins une fois chacun dans n'importe quelle direction.

Les concurrents ayant marqué ce score maximum sont classés selon le temps mis pour y parvenir. Viennent ensuite les autres, sur la base des points marqués.

### 3.3.3 2<sup>ème</sup> épreuve - Evitement d'obstacle

Dans ce scénario, le robot doit inspecter des canalisations sur le trajet desquelles se trouvent des zones de travaux à éviter.

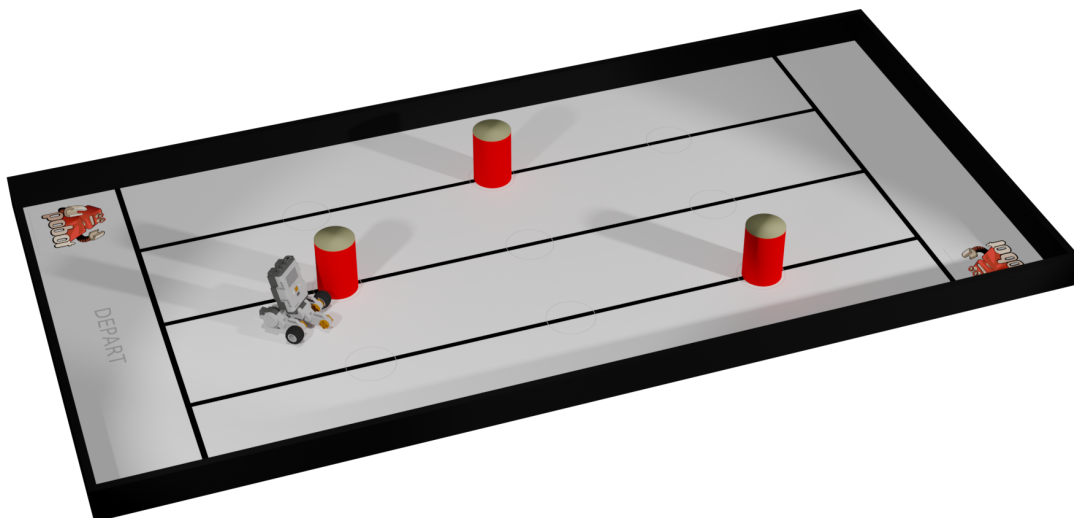


FIGURE 9 – Des travaux à éviter le long des canalisations

### Actions de jeu

Le robot doit effectuer un aller-retour (c'est à dire revenir dans la zone de départ) sur chacune des canalisations principales, en **contournant** des obstacles présents sur son parcours. Il doit reprendre la ligne le plus près possible de l'obstacle une fois celui-ci évité. Cela signifie que la manœuvre doit être terminée avant l'emplacement d'obstacle suivant (le cercle au sol) ou bien la fin de la ligne si l'obstacle était sur la dernière position possible.

Ces différents cas sont illustrés dans la figure 10, le robot se déplaçant de la gauche vers la droite :

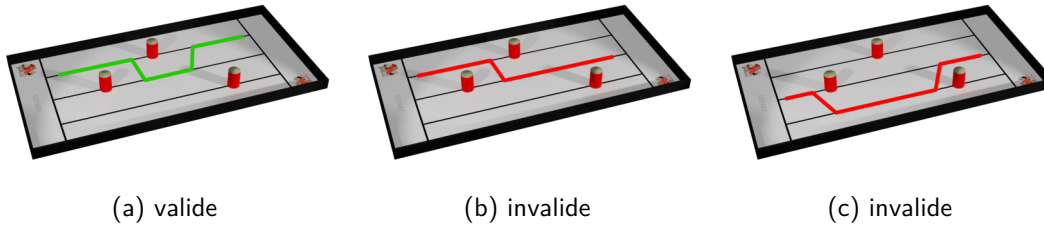


FIGURE 10 – Validité des évitements

Les trajets matérialisés sur cette figure montrent des évitements empruntant une des lignes parallèle. Bien que cela soit totalement autorisé, il n'y a aucune obligation de le faire, un simple arc de cercle pour éviter l'obstacle étant parfaitement valide.

A la différence de l'épreuve 1, le retour se fait **sur la même ligne**, c'est à dire que le robot effectue un demi-tour à son extrémité.

Les obstacles sont disposés au centre exact des cercles qui matérialisent leurs emplacements possibles. Un obstacle sera placé aléatoirement sur chaque alignement en début de match par l'arbitre, de telle sorte que les obstacles de deux lignes différentes ne soient pas à la même distance de la zone de départ.

La figure 9 en introduction de cette section illustre une configuration initiale possible du terrain.

La tentative de l'épreuve est arrêtée dès qu'une des fautes suivantes est commise :

- ne pas reprendre la ligne après le contournement de l'obstacle,
- ne pas revenir par la même ligne.

Le chronomètre est arrêté dans les mêmes conditions que pour l'épreuve 1.

### Comptage des points et classement

Les points sont crédités aux mêmes conditions que pour l'épreuve 1.

**Un obstacle déplacé** suffisamment pour qu'il touche ou dépasse le cercle matérialisant son emplacement **retire 1 point**. Les différents cas de figure sont illustrés en figure 11. Cette pénalité n'est appliquée qu'**une seule fois par obstacle**.

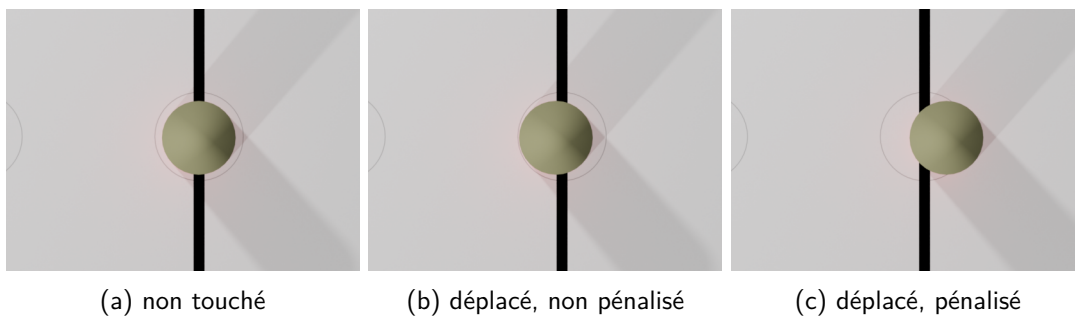


FIGURE 11 – Comptabilisation du déplacement d'un obstacle

Le déplacement est compté dès qu'il est constaté. Cela signifie qu'il ne sera pas annulé même si lors du retour le robot déplace à nouveau l'obstacle et que celui-ci est replacé à l'intérieur du cercle repère.

Les concurrents ayant marqué le score maximum (soit 6 points) sont classés selon le temps mis pour y parvenir. Viennent ensuite les autres, sur la base des points marqués.

### 3.3.4 3<sup>ème</sup> épreuve - Reconnaissance et manipulation d'objets

#### Actions de jeu

Le robot doit ici intervenir sur des équipements défectueux (une vanne qui fuit par exemple) en les retirant du réseau. Il doit d'une part les récupérer mais également les ramener à la zone de départ. Les autres équipements doivent être laissés en place.

Les équipements sont représentés par les éléments de jeu décrits au paragraphe 3.2.1. Ils sont disposés au centre des cercles utilisés pour les obstacles de l'épreuve 2. Toutes les positions sont utilisées. Deux éléments verts et un élément rouge seront disposés aléatoirement sur chaque ligne, de telle sorte que les éléments rouges soient sur des positions différentes. Un exemple de configuration est illustré par la figure 12.

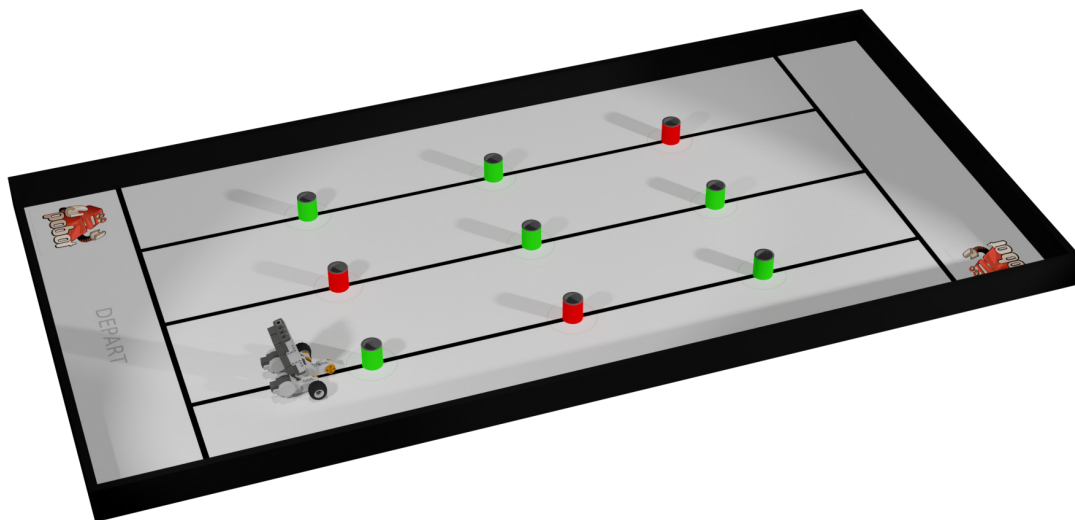


FIGURE 12 – Exemple de configuration pour l'épreuve 3

L'objectif est de démonter les équipements en panne (rouges) des canalisations. Ils peuvent être laissés sur le terrain ou bien ramenés dans la zone de départ, cette action donnant des points supplémentaires. L'ensemble de l'opération doit être réalisé le plus rapidement possible. **Le robot n'a pas l'obligation de suivre les lignes pour cette épreuve** (mais ça aide quand même).

### Règles appliquées pour la comptabilisation des actions

Un équipement est compté comme correctement démonté si, et seulement si, il est déplacé **totallement** en dehors du cercle qui matérialise son emplacement.

Il est compté comme ramené à la zone de départ si, et seulement si, il est **intégralement** contenu dans la zone une fois libéré par le robot, sans *mordre* sur la ligne frontière. Ainsi, sur la figure 13, seul celui de droite est comptabilisé car entièrement dans la zone. Les autres ne sont pas pris en compte, car en partie hors de la zone ou sur la ligne.



FIGURE 13 – Comptabilisation des équipements rapportés

Bien que les éléments aient été représentés debout sur l'illustration, leur position n'est pas importante tant qu'ils respectent la contrainte d'être entièrement contenus dans la zone.

En termes mathématiques, cela signifie qu'il faut que leur projection verticale sur le sol soit totalement incluse dans l'intérieur de la zone. De manière plus imagée, pour qu'un élément soit considéré comme valide, il faut qu'on puisse construire un mur sur la ligne et de la même épaisseur que celle-ci, et ce sans devoir déplacer l'élément concerné.

La figure 14 illustre le critère de validation de ce type de situation.





FIGURE 14 – Comptabilisation des équipements couchés

Afin que des équipes ne soient pas pénalisées par un défaut d'horizontalité de la table qui ferait rouler hors de la zone des éléments correctement déposés, les arbitres évalueront la validité du dépôt au moment de la libération par le robot. De même, sera comptabilisé comme valide un élément correctement déposé mais qui rebondit sur le mur et sort ensuite de la zone.

Afin que le robot ne soit pas gêné par les éléments correctement démontés (mais laissés sur place) ou ceux rapportés à la base, les arbitres les retireront de la table au fur et à mesure, après les avoir comptabilisés selon l'action réalisée.

### Comptage des points et classement

Chaque équipement en panne correctement démonté **ajoute 1 point**. Un bonus de **2 points** est ajouté s'il est également ramené dans la zone de départ.

Un équipement en bon état (i.e. vert) déplacé **même partiellement** hors de son emplacement sera considéré comme endommagé. Une pénalité de **1 point** sera alors retirée. Le décompte ne peut cependant **pas aboutir à un total négatif**. Dans ce cas, le score final retenu sera de 0.

La fin de l'épreuve est déterminée par l'arrêt total du robot après avoir rapporté et libéré les équipements qu'il aura éventuellement "en main" à ce moment-là.

Afin de faire la différence entre un robot ayant réussi à exécuter correctement une des actions demandées par rapport à un n'ayant rien réussi, **1 point** de bonus est donné à l'équipe dès la première action réussie. Ce point est acquis définitivement. Par conséquent, un robot ayant simplement démonté un seul équipement défectueux, mais également un équipement en bon état marquera quand même **1 point**.

Le score maximum est donc de **10 points**<sup>4</sup>. Les concurrents ayant marqué ce score sont classés selon le temps mis pour y parvenir. Viennent ensuite les autres, sur la base des points marqués.

4. 3 équipements en panne ramenés en zone de départ, plus 1 point de bonus

### 3.4 Les robots

La compétition a été conçue à son origine pour des robots réalisés sur la base des kits LEGO Mindstorms.

Pour prendre en considération de nouvelles directives pédagogiques et faire écho aux remarques et souhaits exprimés par certains enseignants, les équipes ont la possibilité de participer avec des robots basés sur d'autres types de matériels, tels que les cartes Arduino, micro :bit ou Raspberry Pi par exemple.

Ces différences de matériel pouvant induire des inégalités de chances, trois catégories sont définies pour classer les robots de même nature « entre eux » :

- robots construits sur la base d'un des kits LEGO Mindstorms,
- robots à base de carte programmable sans système d'exploitation (ex : Arduino, micro :bit, Raspberry Pi Pico,..., qu'ils soient réalisés à l'aide de kits (ex : mBot, Maqueen,...) ou bien en construction intégrale,
- robots contrôlés par des cartes avec système d'exploitation (ex : Raspberry Pi sous Linux), quelle que soit la nature de leur structure mécanique.

Le type de matériel utilisé doit être précisé dans le bulletin d'inscription. Il est nécessaire à l'équipe d'organisation pour planifier le déroulement de la compétition en conséquence. Soyez attentifs par conséquent à ce que cette information soit fournie de manière exacte.

Même si la suite du document ne mentionne que les robots de type Mindstorms, son contenu s'applique à tout type de réalisation en extrapolant les éléments caractéristiques (ex : une carte Arduino équivaut à une brique).

#### 3.4.1 Construction

**Chaque équipe ne peut engager qu'un seul robot.**

De manière générale, et quelle que soit la technologie utilisée, les robots devront avoir été conçus et construits par les équipes.

Une tolérance est accordée pour les kits pédagogiques tels que les mBots, Maqueen et semblables, qui incluent tous les éléments requis pour certaines des épreuves et peuvent être ainsi être utilisés tels quels sans ajout mécanique conçu par les équipes. Cette tolérance est motivée par le fait que ces produits sont couramment utilisés dans les établissements scolaires, et sont naturellement désignés pour des usages comme la POBOT Junior Cup.

Quelle qu'en soit la nature, un seul contrôleur doit être utilisé dans le robot. En d'autres termes, un robot ne pourra pas être équipé de plusieurs cartes ou briques programmables.

#### 3.4.2 Adaptation des robots en cours de compétition

Les équipes pourront si elles le souhaitent modifier le robot entre deux épreuves afin de l'adapter au scénario suivant, mais celui-ci devra cependant conserver une structure globalement inchangée. Si ajouter ou retirer un dispositif particulier (actionneur ou capteur) est autorisé, il est par contre interdit de transformer la structure roulante, comme passer de 2 roues à 4, en modifier la disposition...

Afin de réduire les inégalités des équipes face aux contraintes financières, et comme précisé en 3.4.1, **un seul robot** est autorisé pour toute la compétition. Par exemple, il est interdit de participer avec 3 robots (un par épreuve) afin de s'éviter le travail éventuel d'adaptation, et ceci même si ces robots respectent les contraintes de similitude mentionnées au paragraphe précédent. Les équipes peuvent par contre prévoir des éléments de rechange (capteur, moteur...) pour remplacement en cas de panne, mais en aucun cas venir avec un robot complet. Les organisateurs seront attentifs à ce point, les contrevenants risquant d'être disqualifiés pour l'ensemble de la compétition.

### 3.4.3 Extensions LEGO autorisées

Diverses extensions compatibles LEGO sont disponibles 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 MindSensors<sup>5</sup> et HiTechnic<sup>6</sup> par exemple, et sont également disponibles pour la plupart via le site de vente en ligne de la société LEGO<sup>7</sup>.

#### Note importante à l'attention des encadrants des équipes :

Afin de maintenir une équité entre les équipes face aux moyens techniques (et financiers) dont elles peuvent disposer, et à ne pas supprimer l'une des difficultés qu'elles ont à résoudre, le capteur **LineLeader de Mindsensors**<sup>8</sup> n'est pas autorisé pour des raisons évidentes. Lors de l'homologation, les arbitres veilleront à ce que cette restriction soit respectée et n'autoriseront pas un robot qui ne la respecte pas à participer à la compétition.

### 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 éventuels obstacles à franchir selon les 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 épreuves afin de ne pas complexifier la logistique de la manifestation, et de ne pas créer des différences entre les équipes.

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.

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

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

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

8. <http://www.mindsensors.com/ev3-and-nxt/48-line-follower-sensor-for-nxt-or-ev3>

### Communication

Aucune forme de communication (WiFi, Bluetooth, infra-rouge...) n'est autorisée avec le robot, **y compris pour lui donner le départ**. Ce point sera vérifié par les arbitres et tout robot contrevenant à cette contrainte sera disqualifié pour la compétition.

### Programmation des robots LEGO

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, leJOS<sup>9</sup>, ev3dev<sup>10</sup> 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 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 la mise en œuvre et qu'ils les ont utilisés eux-mêmes.

### Programmation des robots autres

L'ensemble des outils de programmation utilisés sur des produits à base de cartes Arduino, micro :bit, Raspberry Pi et autres étant tous soit fournis gratuitement par les fabricants des produits, soit open-source, les remarques du paragraphe précédent ne s'y appliquent pas.

### Autres

Lorsque le nombre d'objets que peut transporter un robot est limité par le règlement d'une épreuve, le terme « *transporter* » est interprété comme « *déplacer de manière intentionnelle* », y compris simplement en les poussant.

## 3.5 Homologation

Avant de pouvoir disputer les épreuves, 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, ainsi que dans la section de présentation des épreuves (3.3.2 et suivantes),
- 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. Afin de garantir le respect du planning, le temps total maximum de présence de l'équipe au niveau de la table est de **10 minutes** (entre son arrivée et son départ). La durée totale de l'épreuve, interruptions et tentatives multiples comprises si elles sont prévues par les modalités des épreuves, est par conséquent limitée à **6 minutes**, temps

---

9. <http://www.lejos.org/>

10. <http://www.ev3dev.org/>

au bout duquel elle sera déclarée terminée pour l'équipe. Le robot sera alors arrêté, et les points comptés en fonction de la situation à ce moment-là.

L'équipe d'organisation se réserve cependant la possibilité de réduire ce temps maximum en fonction du nombre d'équipes présentes et des contraintes d'horaires imposées le jour de la manifestation. Si c'est le cas, l'information en sera donnée aux équipes en début de compétition.

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.

Ce tirage au sort est **refait pour chaque tentative** d'une même épreuve.

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 Calcul des scores

Afin d'équilibrer le poids des différentes épreuves, les équipes sont classées à l'issue de chacune d'entre elles, selon les règles définies pour cette épreuve et détaillées dans les sections 3.3.2 à 3.3.4. Ce classement est ensuite converti en nombre de points selon la règle ci-après,  $N$  étant le nombre d'équipes engagées :

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

Lorsque plusieurs équipes sont ex-aequo, le rang suivant est augmenté d'autant. Par exemple si 2 équipes sont ex-aequo à la 3<sup>ème</sup> place, l'équipe suivante sera classée 5<sup>ème</sup> (et non 4<sup>ème</sup>). Le nombre de points attribué sera calculé en conséquence.

Ces points de rang sont ensuite totalisés pour chaque équipe pour déterminer le classement général des épreuves de robotique.

### 3.8 Évaluation 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 des briques, par exemple en termes du nombre d'entrées sorties.

### 3.9 Quelques conseils

Pensez avant tout à aller consulter les sites Internet consacrés aux matériels utilisés. On y trouve une foule d'idées pour aller plus loin, sans recourir à des extensions matérielles autres que celles incluses dans les kits.

Ensuite, voici pêle-mêle quelques idées et recommandations :

- se recalibrer en allant s'appuyer sur les murs afin de retrouver un cap connu<sup>11</sup>,
- 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'un objet 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 placés sur les engrenages ou les roues,
- utiliser les tracés et repères au sol pour se guider dans les déplacements,
- ne pas se déplacer sur la base de mouvements chronométrés : leur dépendance vis à vis de l'état de charge des piles et batteries rend cette technique très peu fiable,

#### TRES IMPORTANT :

1. En cas d'utilisation de capteurs optiques, prendre garde au fait que les conditions d'éclairage ambiant modifient les mesures qu'ils fournissent, et prévoir un système de calibrage pour adapter le dispositif aux conditions au moment du match. Ces conditions ambiantes peuvent en outre évoluer tout au long de la compétition, en fonction de l'ensoleillement externe par exemple.

Même si les organisateurs font en sorte que les rayons du soleil ne viennent pas directement éclairer les terrains de jeu, il n'en reste pas moins que la luminosité ambiante peut varier de manière très significative. Il est donc fortement conseillé de protéger ces capteurs et les zones qu'ils analysent afin que les mesures soient le moins perturbées possible par les conditions extérieures.

2. 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 plate-forme 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 :

#### **L'eau, une ressource précieuse**

---

11. dans la mesure où cela est compatible avec les actions de jeu permises par le règlement

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. À 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 et réflexions personnelles que les équipiers auront retirées de cette recherche, ainsi qu'à la manière dont ils se seront approprié le sujet.

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 ou les "réponses" du Chat de Geppetto<sup>12</sup>. 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 « magnétophone », quelles qu'en soient les sources, ne correspond donc pas à ces attentes et sera 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.

À 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 exclusif de la présentation.

---

12. tout le monde aura reconnu ChatGPT bien entendu 😊

---

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 matchs** dans le résultat final.

Ainsi, pour avoir négligé cette partie de la compétition et l'avoir traitée trop en « touriste », des équipes se voient régulièrement rétrograder fortement dans le classement final alors qu'elles étaient loin devant à l'issue des matchs.

---

---

**A l'attention des encadrants :** ne vous laissez pas tenter par trop apporter votre concours au travail des élèves, en réalisant par exemple pour eux des montages vidéo élaborés lorsque ce type de support est utilisé. Nous attachons une importance primordiale au fait d'évaluer le travail des élèves, et uniquement leur travail.

L'expérience nous permet maintenant de déceler rapidement ce qui n'est de toute évidence pas leur création propre. Même si c'est fait avec de bonnes intentions, cela risque de les desservir plus qu'autre chose.

---

### 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 solutions techniques pour le robot,
- grandes lignes du travail de recherche,
- activité robotique (club...) au sein de l'établissement s'il y en a une.

Ce poster doit se conformer à une charte graphique commune :

- **format A1**,
- orientation quelconque (portrait ou paysage),
- **présence des éléments suivants :**
  - le logo POBOT,
  - la mention « POBOT Junior Cup - organisée par POBOT - Club de Robotique de Sophia Antipolis - <https://www.pobot.org> »,
  - la mention « avec le soutien du Centre International de Valbonne ».

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 : <https://www.pobot.org/Posters-des-equipes.html>.

Le poster **est noté séparément**, afin de valoriser le travail des équipiers l'ayant réalisé. La contrepartie est que l'évaluation sera beaucoup plus stricte vis à vis du respect de la charte graphique décrite précédemment et du contenu attendu.



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 matchs.

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 Méthode de classement général

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 classement de l'équipe pour l'épreuve concernée, tel que décrit au paragraphe 3.7. Les points ainsi obtenus pour chaque match sont ensuite totalisés sur l'ensemble de la compétition, donnant un classement global du volet robotique, converti à son tour selon la même méthode,
2. Le dossier de recherche est évalué par le jury en comptant à part égale la qualité de la recherche effectuée et la qualité de l'exposé. Les équipes sont classées sur la note combinée, et des points de classement sont attribués selon la même règle que ci-dessus,
3. Le poster est évalué comme décrit précédemment. Les équipes sont classées sur la base de la note obtenue, et des points de classement sont attribués selon la même règle que ci-dessus,
4. L'ensemble est totalisé pour aboutir au classement final par catégorie,
5. Les éventuels ex-aequo à la première place sont départagés en fonction de l'âge moyen des équipiers. Attention, nous serons attentifs au fait que les équipiers les plus jeunes soient des membres à part entière de l'équipe, et qu'il n'aient pas été inclus juste pour faire jouer ce facteur 😊. En cas contraire, nous nous réservons le droit de ne pas les comptabiliser dans le calcul de l'âge moyen de l'équipe.

## 6 Déroulement du projet

### 6.1 Calendrier et lieu

Le projet débute dès la publication du règlement.

La compétition elle-même se déroulera :

**le samedi 1<sup>er</sup> Juin 2024,  
à l'AGORA du CIV**

(Centre International de Valbonne, situé dans la technopole de Sophia Antipolis).

Elle débutera au plus tard à 14 heures, cet horaire pouvant être avancé en fonction du nombre d'équipes inscrites. L'information en sera diffusée à l'avance aux équipes. L'accueil des équipes est assuré dès 11 heures.

### 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 pourra être faite par un membre de POBOT sur demande, aux alentours des vacances de février. La date précise sera convenue 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 pourra éventuellement se passer dans l'établissement, sous réserve de son éloignement et de la disponibilité des bénévoles participant à l'organisation.

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 toute demande de conseil ou 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 groupe correspondante, dont le montant est indiqué dans le bulletin d'inscription inclus en fin du présent document.

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.

---

Pour des raisons de logistique, **le nombre d'équipes inscrites est limité à 21**. Les inscriptions seront donc clôturées dès ce quota atteint, n'étant prises en compte que celles accompagnées de la liste des membres de l'équipe et du règlement du montant correspondant.

Afin de ne pas être pris au dépourvu face à un afflux inattendu d'équipes, elles seront dans tous les cas **clôturées le 31 mars 2024**. N'attendez par conséquent pas le dernier moment pour ces « formalités administratives » 😊.

---

## 8 Conclusion

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à me contacter par mail (eric@pobot.org). Pensez également à consulter régulièrement la rubrique « POBOT Junior Cup » de notre site Web<sup>13</sup> : vous y trouverez les différents documents officiels.

À vous de jouer maintenant, que les meilleurs gagnent,  
mais souvenez-vous surtout que l'important c'est de participer.<sup>14</sup>

Eric PASCUAL  
Cofondateur et administrateur association POBOT  
Instigateur POBOT Junior Cup

---

13. <https://www.pobot.org/-Edition-2024-.html>

14. Pierre de Coubertin n'a en réalité jamais prononcé cette phrase qui lui est pourtant couramment attribuée 😊



Ce formulaire est à retourner à l'adresse suivante :

Eric PASCUAL – 467 impasse des Rossignols – 06410 BIOT

**accompagné d'un chèque de 80 euros** à l'ordre de « Association POBOT », en règlement de la cotisation de l'équipe en tant que membre de l'association à titre collectif.

L'inscription peut également être faite par voie électronique, en nous transmettant les documents par mail et en effectuant le règlement par virement bancaire. Nous contacter à l'adresse mail depuis laquelle l'annonce du lancement de la compétition vous a été envoyée ou à [contact@pobot.org](mailto:contact@pobot.org) à défaut.

Si vous avez besoin d'un reçu pour le paiement correspondant, merci de bien vouloir nous le préciser et indiquer les coordonnées de la personne destinatrice.