



# SPACE LAB

## Cahier Des Charges

# SOMMAIRE

I. Introduction générale.....	2
II. Inscription.....	3
III. Présentation du thème.....	4
IV. Description de la scène.....	5
V. Missions.....	
1 Départ.....	7
2 Barrière .....	8
3 Caravane .....	9
4 Dosage et agitation .....	
4.1. Montée de la pente .....	10
4.2. Activation de l'agitateur-incubateur.....	10
4.3. Descente de la pente .....	12
5 Plantation .....	12
6 Parking.....	13
VI. Règlements.....	
1 Homologation.....	14
2 Caractéristiques du robot.....	14
3 Principe du jeu.....	14
3.1 Phase de préparation .....	14
3.2 Phase de qualification .....	14
4 Evaluation.....	15
5 Mise en garde.....	16
VII. Annexe.....	
1 Barrière .....	17
2 Caravane .....	18
3 Dosage et agitation .....	19
4 Plantation .....	20
5 Parking.....	21

## I. Introduction générale :

La robotique est devenue en quelques années une science importante qui ne cesse d'évoluer. Les chercheurs parviennent petit à petit à donner à des machines une intelligence artificielle.

De ce fait, les robots envahissent littéralement notre vie et notamment le domaine de l'astronomie et ceci est bien perceptible dans les dernières découvertes de **NASA**.

Dans ce cadre, la troisième édition de l'évènement **RoboCup ENSI** organisée par l'**Association Robotique ENSI**, aura lieu le **15 octobre 2019** au sein de l'**Ecole Nationale des Sciences de l'Informatique**.sous le thème :

### **« Breaking The Walls Of The Unknown »**

Durant cette journée, l'**ENSI** ouvrira grand ses portes, aux étudiants et à tous les amateurs de la robotique pour vivre des moments inoubliables et partager le bon sens de l'innovation et la concurrence.

Ainsi, on vous présente les quatre concours de cette édition :

- 1- « Mars Rover »
- 2- « Space Lab »
- 3- « Black Death »
- 4- « Junior Avengers »

Ne ratez pas cette merveilleuse occasion pour rencontrer vos amis et découvrir les nouveautés de ce domaine très riche !

Ce cahier des charges vous explique le concours « **Space Lab** »





## II. Inscription :

- Chaque équipe comprend au plus **4 personnes** : un chef d'équipe et trois membres.
- Chaque chef d'équipe doit respecter tous les détails de pré-inscription et d'inscription.
- Les frais d'inscription pour chaque équipe participante sont fixés à **45 DT**.
- Toute information concernant la procédure d'inscription et le paiement sera envoyée par e-mail.
- Les candidats devront remplir un formulaire mis à leur disposition sur notre page Facebook et sur notre site web:

- [Page Officielle](#):

<https://www.facebook.com/association.robotique.ensi/>

- [Site Officiel](#):

<http://association-robotique-ensi.tn/>

- Veuillez consulter la page Facebook de l'événement pour plus de détails.

- [RoboCup ENSI](#):

<https://www.facebook.com/RoboCup.ESNI/>

### NB :

- Chaque équipe doit nous envoyer sa preuve de paiement par email.
- Le candidat devra consulter régulièrement sa boîte mail et être joignable par téléphone.
- Chaque équipe doit avoir un chef de groupe qui se présente le jour de la compétition pour terminer la procédure d'inscription et de l'homologation du robot.



### III. Présentation du thème :

Depuis le début de l'exploration spatiale, la planète **Mars** constitue l'objectif favori des missions interplanétaires lancées dans le système solaire. Après avoir fait les premiers pas sur la Lune, Mars sera probablement la prochaine planète sur laquelle des êtres humains poseront les pieds.

**« Peut-on fournir l'oxygène sur cette planète rouge ? »**

**« Est-ce qu'on peut créer un espace de vie sur la planète Mars ? »**

**« Est-ce que les robots peuvent un jour offrir un tel service à l'humanité ? »**

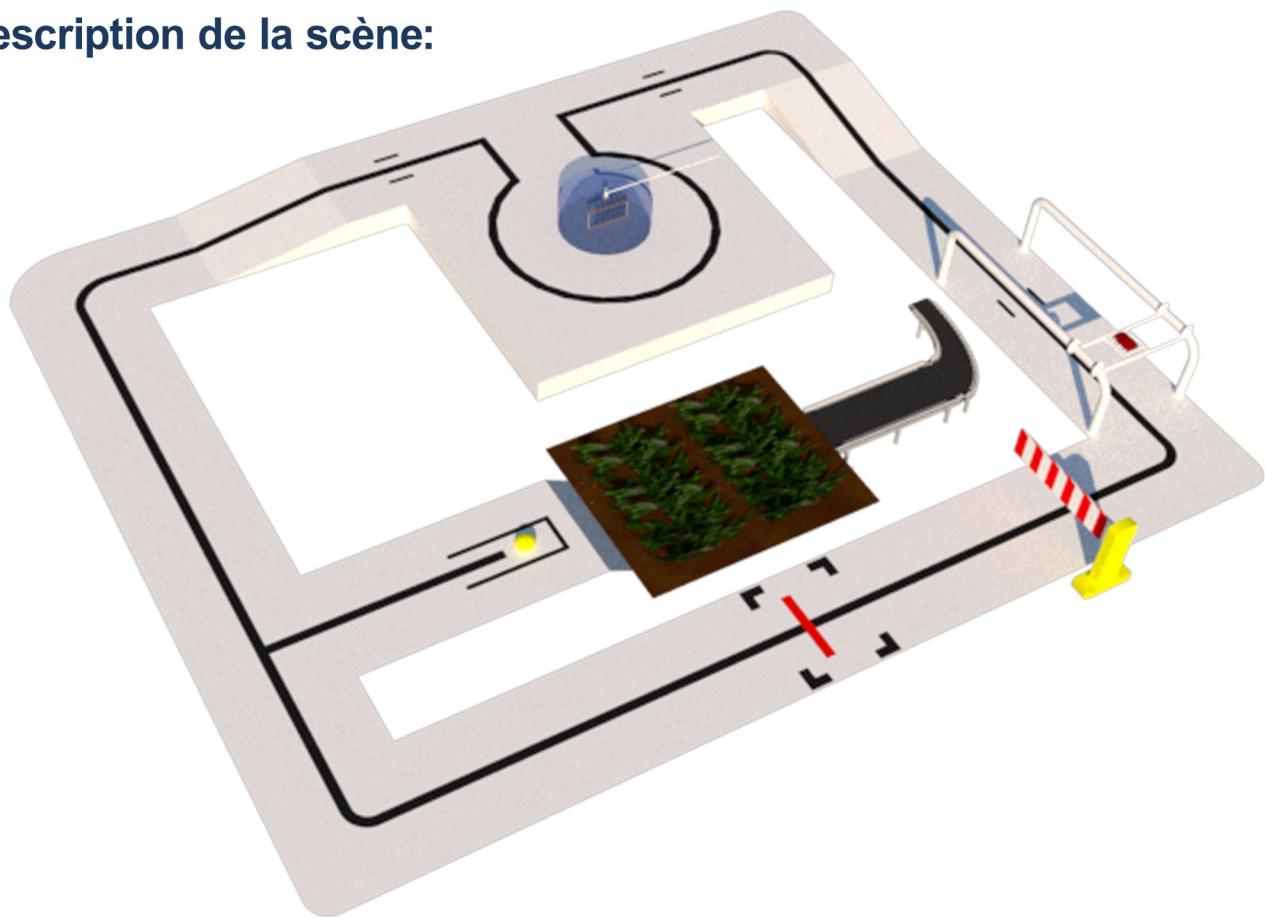
Les questions sont nombreuses mais pour le moment, elles n'ont aucune réponse.

Afin d'atteindre cet exploit révolutionnaire, tous les efforts des **centres de recherche et développement de la NASA**, sont fournis pour rendre cette planète rouge plus accueillante grâce aux grands projets de colonisation, basés essentiellement sur l'installation des **laboratoires scientifiques** sur sa surface, pour la première fois dans l'histoire au futur le plus proche.

Ce concours fait une anticipation des nouveaux exploits dont la NASA est en train d'étudier.



#### IV. Description de la scène:



« **Space Lab** » est un laboratoire scientifique de recherche construit sur la planète **Mars** et modélisé ici d'une manière très simplifiée. Au cours de ce concours, le robot suiveur de ligne joue le rôle d'un « **laborantin martien** » effectuant des tâches diversifiées afin de rendre cette planète plus accueillante à l'humanité. En effet, ce concours a pour objectifs :

**Objectif 1:** Tester la possibilité de **plantation** sur le sable Martien.

**Objectif 2:** Tester la **production de l'oxygène** sur Mars.

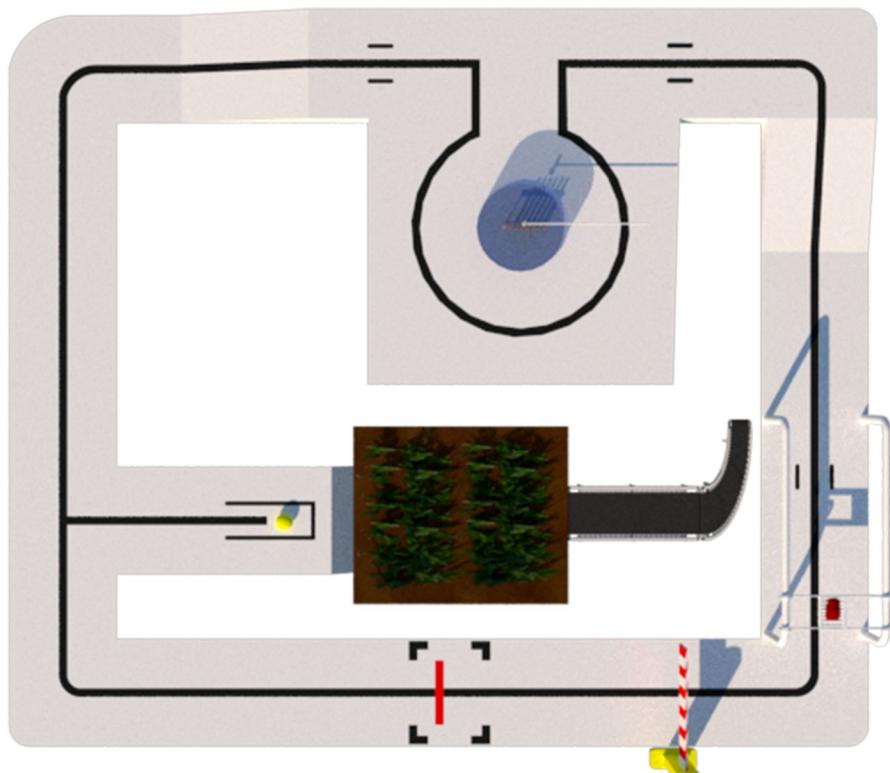
**Objectif 3:** Préparer un milieu favorable à l'**exploration humaine**.

Au début, le robot doit sortir du parking et trouver son chemin d'une façon autonome. Et ce, en suivant une ligne noire de **largeur 4 cm**, tracée sur une piste blanche de **largeur 50 cm**. Pour des raisons de sécurité, le « **laborantin martien** » doit prendre l'accès d'entrée au premier couloir du laboratoire. Ensuite, il est chargé de transférer les **échantillons de sable** martien sur une **caravane** à la cabine où se déroulent les expériences de plantation et d'étude de la **composition** de ce sable.



En passant au premier étage, l'agent active la phase d'**agitation des solutions chimiques** et des catalyseurs dans des tubes à essai, à l'aide de l'agitateur-incubateur. Après un certain temps, le robot est invité à accomplir la mission de **plantation en germant** les graines dans le sable martien. Finalement, le robot revient à la position initiale dans le parking où se déroule l'alimentation d'énergie et l'échange d'information avec le centre de recherche et développement terrestre.

## Aire du jeu :



L'aire du jeu est une **piste blanche** de **largeur 50 cm** centrée d'une ligne noire de **largeur 4 cm**. Elle présente deux étages comportant les 4 parties suivantes : couloir de Parking , couloir de caravane, espace de dosage, couloir de plantation.

**NB: La maquette est levée quelques centimètres de la terre. Le robot ne doit pas quitter la piste blanche décrite ci-dessus.**



## V. Missions:

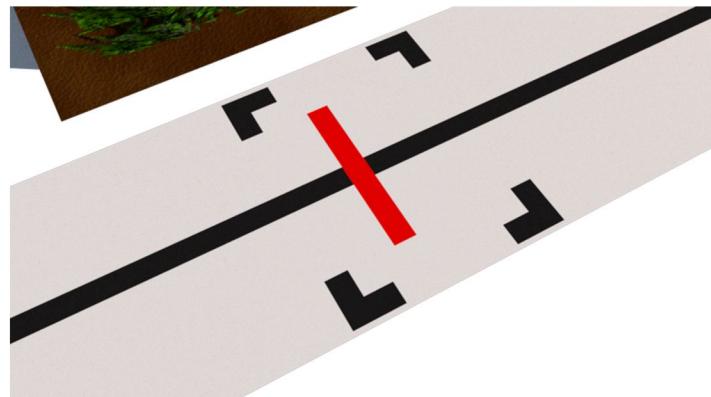
Le « laborantin martien » est invité à accomplir les missions suivantes:

- 1- Prendre la permission d'entrée.
- 2- Pousser la caravane.
- 3- Activer la phase de dosage et d'agitation.
- 4- Effectuer l'expérience de plantation.
- 5- S'arrêter dans le parking.



**NB:** Le début d'une mission ou sa fin peuvent être indiqués par la présence de deux lignes noires, de **longueur 10 cm** et de **largeur 2 cm** chacune, tracées **parallèlement à la ligne centrale**.

### 1. Départ:



#### Description:

Le départ du robot sera déclenché par le jury.

Initialement, le robot est positionné dans le Parking délimité par quatre coins de **largeur 10 cm** chacun. Il doit en sortir et trouver sa trajectoire autonomement en suivant la ligne noire.

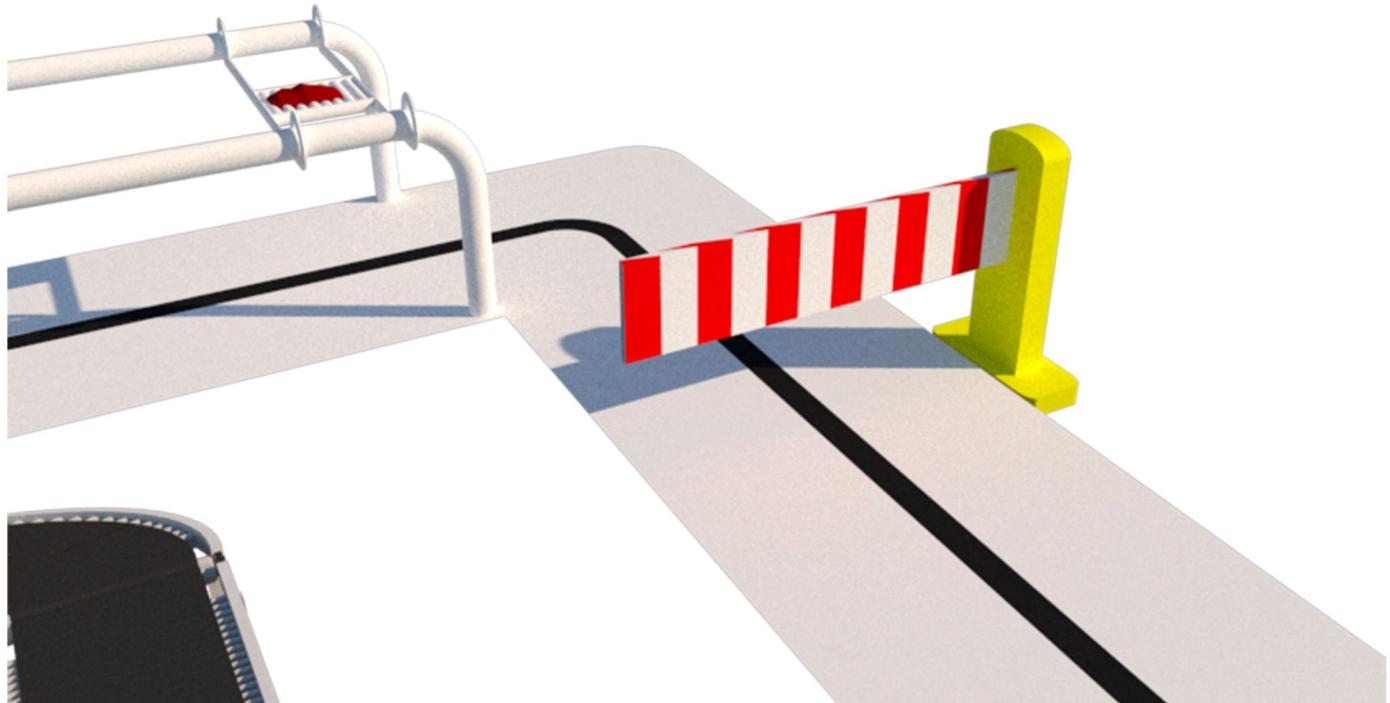
#### Evaluation sur 10 points:

- Si le robot réussit à sortir de sa position initiale dans le Parking : **10 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.





## 2. Barrière:



### Description :

La sécurité dans les laboratoires de recherche est une condition primordiale. Etant donné la grande concurrence entre les pays développés pour étudier la planète mars, des robots provenant de l'extérieur peuvent engendrer des problèmes. De ce fait, le robot doit s'**arrêter 5 secondes** devant la barrière avant de commencer son travail. Une fois son identité est reconnue, elle sera levée pour débuter la première mission.

**NB: Pendant les 5 secondes d'attente, le robot doit activer le mécanisme qui sert à pousser la caravane sur le chemin de fer.**

### Evaluation sur 80 points:

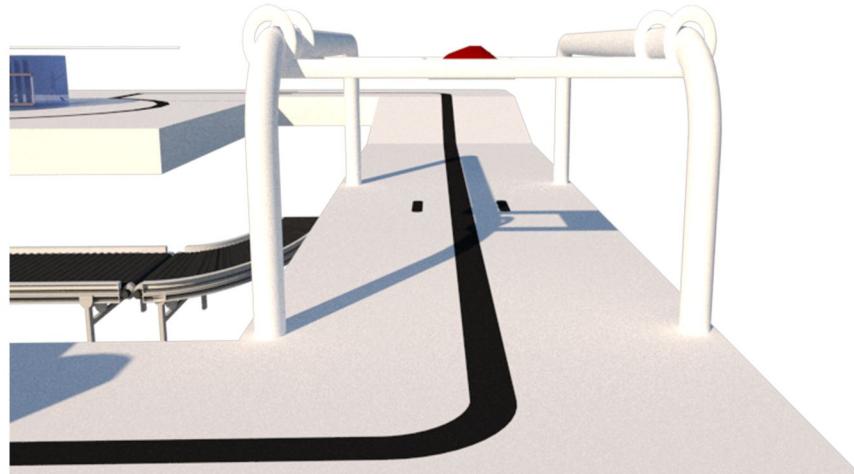
- Si le robot fait un **arrêt de 5 secondes** devant la barrière : **30 points**.
- Si le robot active le **mécanisme de pousse** de la caravane : **50 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.





99%  
여기

### 3. Caravane:

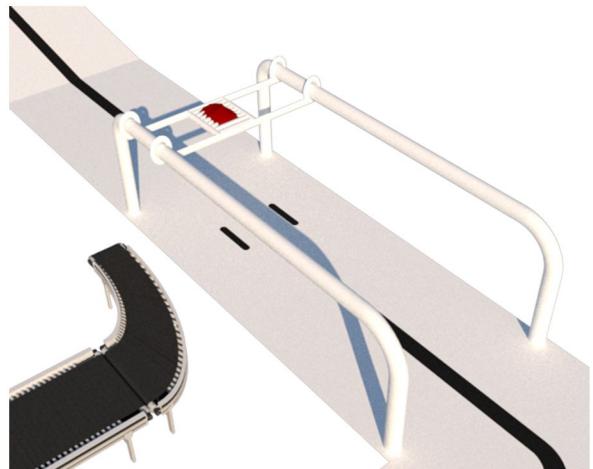
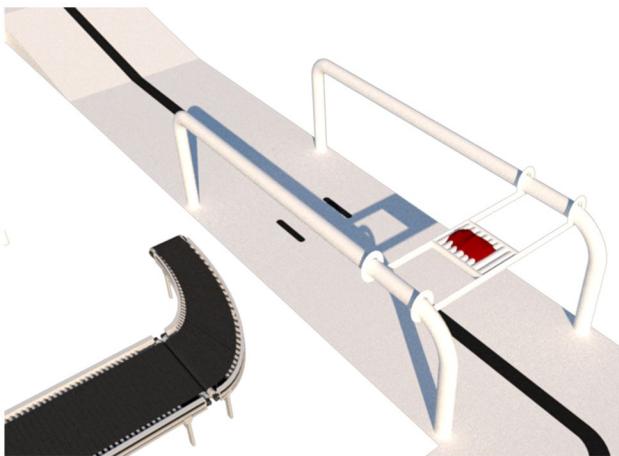


#### Description :

L'étude de la composition du sable martien est l'une des finalités de ce concours. Au cours de cette mission, le « **laborantin martien** » doit **pousser la caravane** qui porte du sable, sur un chemin de fer de **longueur 110 cm**, vers le tapis roulant. Une fois la position finale est atteinte, le robot détecte la présence des deux lignes parallèles où il est demandé de **désactiver le mécanisme** de poussé et passer à la mission suivante.

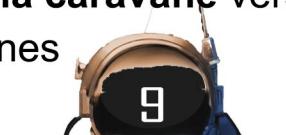
**NB:** La caravane est de dimensions **42cm x 18 cm** et de **masse 100g**.

**Position initiale de la caravane :      Position finale de la caravane :**



#### Evaluation sur 170 points:

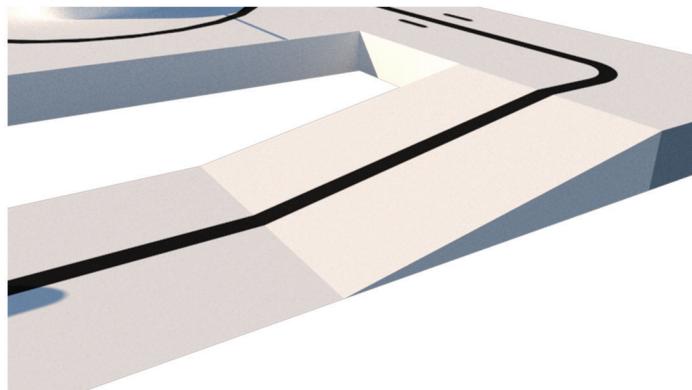
- Si le robot réussit à **pousser la caravane** vers sa position finale : **100 points**.
- Si le robot arrive aux deux lignes noires **sans pousser la caravane**: **20 points**.



- Si le robot désactive le mécanisme de pousse : **50 points**.
- Sinon il aura **0 point**.

## 4. Dosage et Agitation:

### 4.1. Montée de la pente:



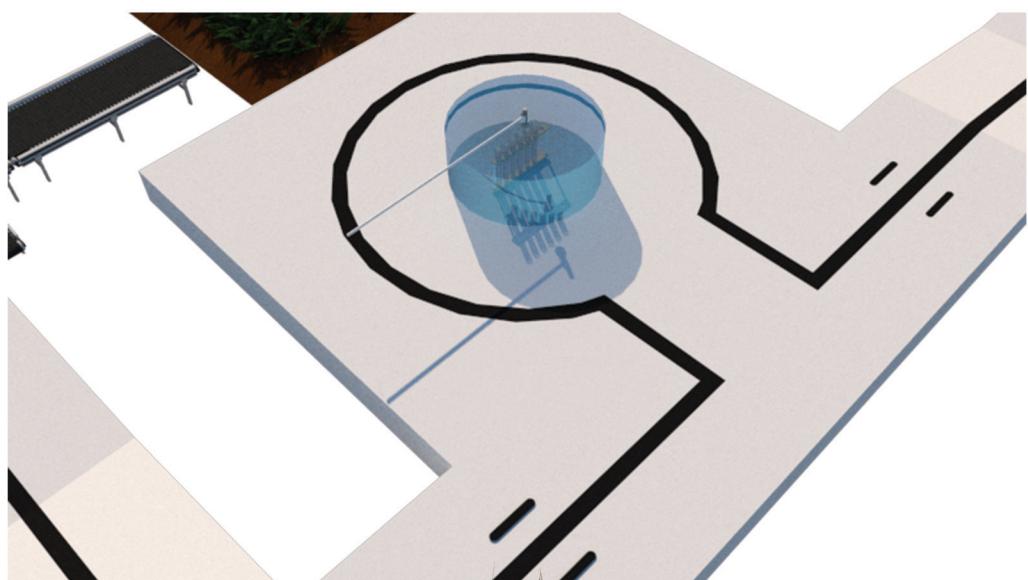
#### Description :

Le robot continue son parcours en montant une **pente de 15°** pour aller à l'étage suivant.

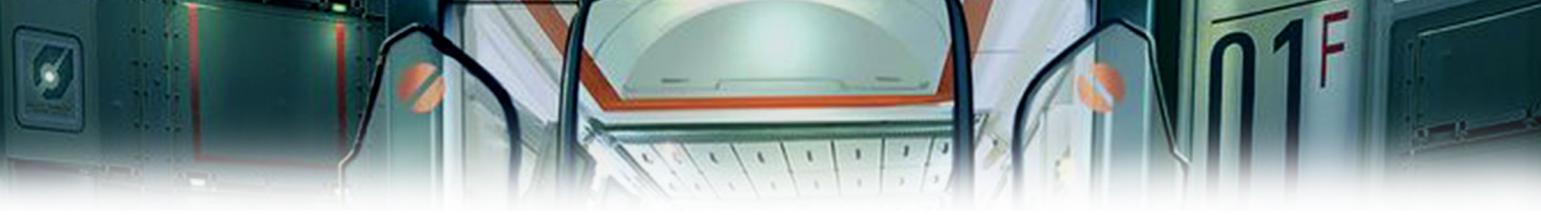
#### Evaluation sur 20 points:

- Si le robot passe au premier étage : **20 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.

### 4.2. Activation de l'agitateur-incubateur:



10

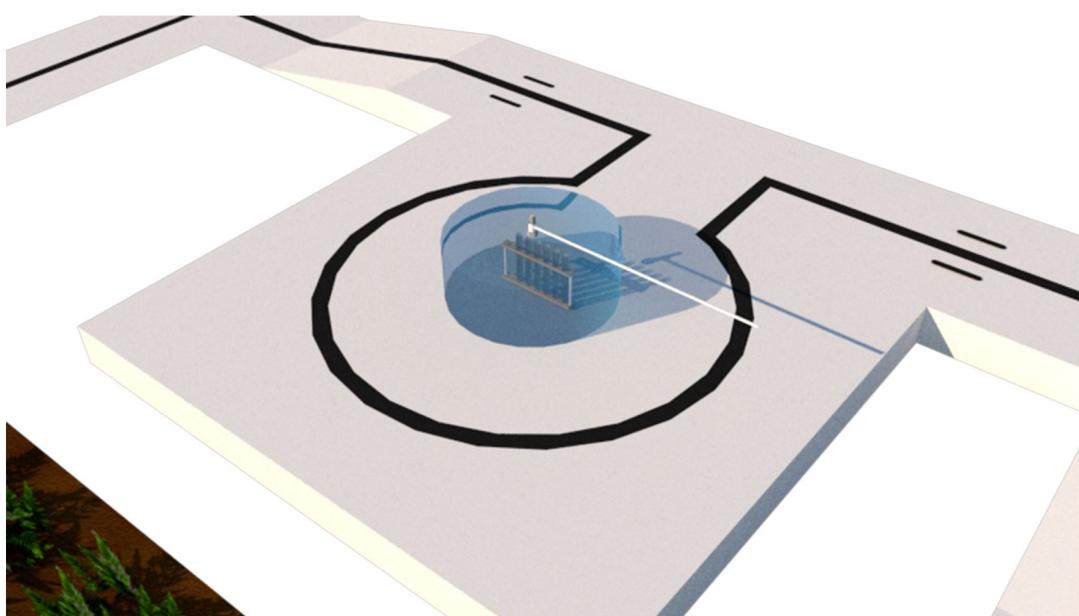


## Description :

Étant un préparateur des catalyseurs et des solutions chimiques pour la plantation et l'étude du sable martien, le robot doit tourner une **tige horizontale** permettant l'**activation de l'agitateur-incubateur**. Pour cela, il doit suivre les étapes suivantes: Activer un mécanisme pour tourner la tige lorsqu'il rencontre les deux lignes noirs en début de cette mission.

Tourner la tige horizontale tout en suivant une ligne noire curviligne de même **largeur 4 cm**.

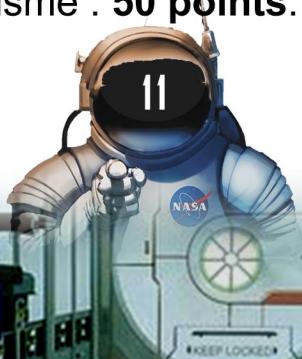
**Désactiver le mécanisme** lorsqu'il rencontre les deux lignes noirs en fin de cette mission.



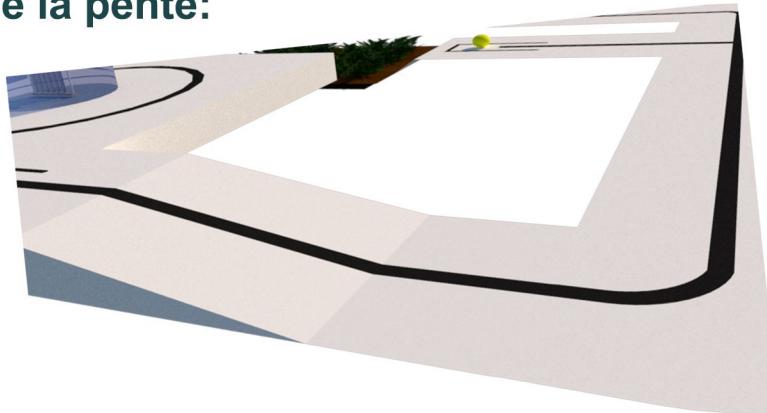
**NB: La tige horizontale peut tourner librement autour d'un axe vertical.**

## Evaluation sur 340 points

- Si le robot arrive aux deux lignes noires initiales de cette tâche : **20 points**.
  - Si le robot active le mécanisme pour tourner la tige : **50 points**.
  - Si le robot réussit à tourner la tige: **150 points**.
  - Si le robot tourne sans pousser la tige : **50 points**.
  - Si le robot arrive aux deux lignes noires finales de cette tâche : **20 points**.
  - Si le robot désactive le mécanisme : **50 points**.
- sinon, il aura **0 point**.



#### 4.3. Descente de la pente:



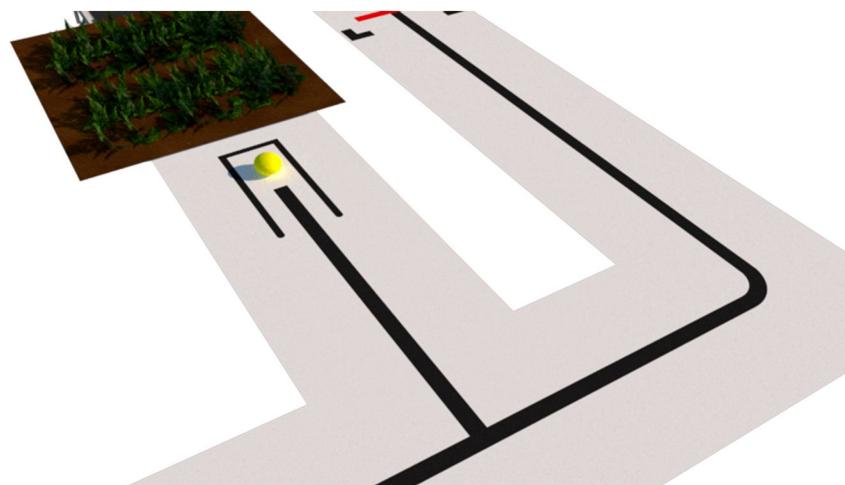
##### Description :

Après la terminaison de cette partie, le robot descend une **pente de 15°** pour passer à la mission suivante.

##### Evaluation sur 20 points:

- Si le robot parvient à descendre la pente : **20 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.

#### 5. Plantation:



##### Description :

En raison de convertir le dioxyde de Carbone disponible d'une grande quantité sur Mars en **Oxygène** et de tester la **nature du sable** de cette planète, le « **laborantin martien** » est demandé d'effectuer l'expérience de plantation. En arrivant à une intersection de deux trajectoires, le robot doit tourner à gauche pour pousser la graine dans le sable. Ensuite, il doit **retourner à son chemin initial** pour arriver au **Parking**.

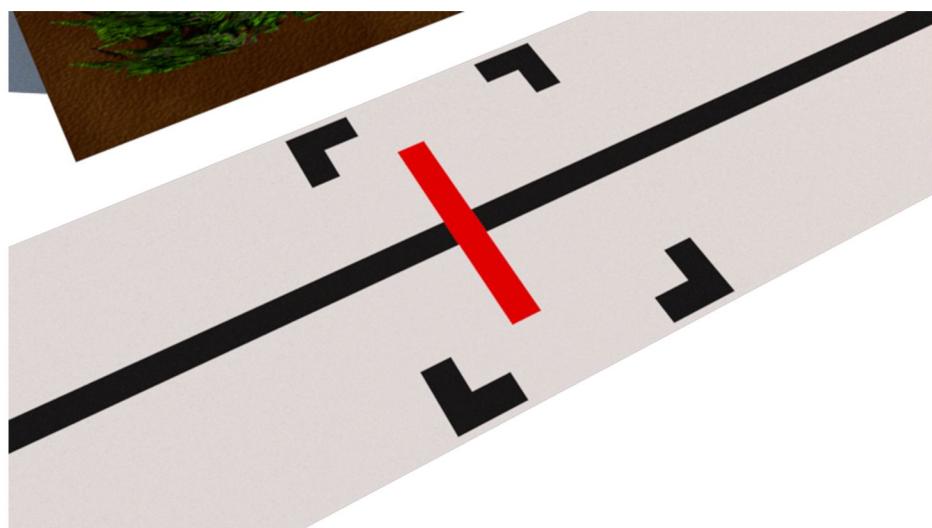


**NB: La graine est modélisée par un petit ballon jaune.**

### Evaluation sur 220 points

- Si le robot arrive à l'intersection des deux chemins : **20 points**.
- Si le robot tourne à gauche : **20 points**.
- Si le robot réussit à pousser la graine dans le sable : **50 points**.
- Si le robot retourne à son chemin initial : **130 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.

## 6. Parking:



### Description :

La dernière mission du robot consiste à s'arrêter dans le Parking afin d'avoir de l'énergie nécessaire pour son fonctionnement et pour se communiquer avec le centre de recherche et de développement terrestre. Il va s'arrêter dans la **position exacte** délimitée par les quatre coins noirs en détectant une ligne rouge de **largeur 4 cm**.

### Evaluation sur 70 points:

- Si le robot arrive au Parking : **20 points**.
- Si le robot s'arrête dans le Parking : **50 points**.
- Sinon, il aura **0 point**.





CONNECT

999

여자

## VI. Règlements:

### 1- Homologations :

- L'inscription et l'homologation du robot se font seulement par le chef d'équipe.
- Chaque équipe ne peut homologuer qu'un seul robot.
- Chaque équipe réussissant la phase d'homologation aura une carte d'identité qui sera collée sur le robot.
- L'équipe doit montrer un dossier technique au jury décrivant la conception mécanique et électrique du robot.

\* Il est à noter que l'homologation sera stricte et sans exception.

### 2- Caractéristiques du robot :

- Le robot doit être fabriqué complètement ou partiellement par l'équipe : **les robots NXT sont interdits.**
- Le robot doit être **totalement autonome**.
- Les **dimensions du robot** ne doivent pas dépasser :  
**Longueur : 30 cm ; Largeur : 30 cm ; Hauteur: 30 cm.**
- Le robot doit contenir un **bouton marche/arrêt**.
- Toutes les sources potentielles d'énergie stockées dans le robot sont autorisées sauf celles mettant en œuvre des réactions chimiques comme des combustions ou des procédés pyrotechniques pour des raisons de sécurité.

### 3- Principe du jeu :

- Le robot doit dépasser toutes les missions détaillées précédemment avant la fin de la durée allouée.

#### 3.1. Phase de préparation:

- **Deux essais sont autorisés.**
- **Les tests sur la maquette du concours avant le début de la compétition sont strictement interdits.**

- Chaque robot participant doit être homologué.
- L'ordre d'appel des équipes participantes dans ce concours est donné suite à un tirage au sort.
- A l'appel, seul le chef d'équipe doit se présenter devant la maquette.

**NB : En cas de son absence, l'équipe doit informer les jurys d'homologation, dès l'arrivée du membre qui va le remplacer.**

- Deux minutes sont données pour que le robot soit prêt au point de départ.

**Attention : Si le robot est absent après 2 minutes, l'équipe sera automatiquement disqualifiée pour cet essai. Elle passera au tour suivant.**

### **3.2. Phase de qualification:**

- Chaque essai est de durée de **3 minutes**.
- Dès le signal de départ, le représentant de l'équipe active le bouton de marche du robot. Puis, il est **interdit** de le retoucher.
- Si le robot quitte la maquette, il est **interdit** de le remettre. Dans ce cas, son score sera la somme des points acquis avant l'abandon de la piste.
- Si le robot reste **immobile** pendant **30 secondes** (cas de panne ou de blocage sans aucun mouvement), l'équipe sera disqualifiée tout en gardant son score.
- Le meilleur score entre les deux essais est celui qui sera pris en compte.
- **Le score de chaque essai = La somme des points attribués lors de chaque mission.**
- L'équipe gagnante est celle qui a le meilleur score en total. En cas d'égalité le temps chrono sera pris en compte.

\* Calcul du score total :

**Score Total = Meilleur score des 2 essais + Note d'évaluation + Bonification.**

- S'il y'a encore une égalité dans ce concours, une partie finale aura lieu entre les deux équipes gagnantes. Chacune d'eux aura un autre essai jusqu'à avoir un seul gagnant.

## **4- Évaluation:**

- Si le robot est certifié conforme , un rapport technique décrivant le robot sera noté comme suite :

\* Preuve de conception mécanique accompagnée des documents nécessaires:

**15 points.**





\* Preuve de conception électronique accompagnée des documents nécessaires:  
**15 points.**

- Carte de commande créée par l'équipe : **30 points.**
- Carte de puissance créé par l'équipe : **30 points.**
- Design du robot : **30 points.**

**NB: Le design doit être en harmonie avec le thème du concours.**

## Bonification:

- Utilisation d'une carte de commande autre que l'Arduino : **50 points.**
- Utilisation d'une **carte Arduino supplémentaire** au cours de ce concours : **20 points.**

## Rapidité du robot :

- Si le robot termine les missions dans le laboratoire :
  - \* avant une durée de 1 minute : **100 points.**
  - \* avant une durée de 2 mins : **50 points.**

## 5- Mise en garde :

- Une réclamation de la part de l'équipe participante sur le déroulement de la compétition sera prise en considération seulement avant le début du tournoi.
- Tous les participants sont demandés de montrer un comportement sportif tout au long de la compétition.

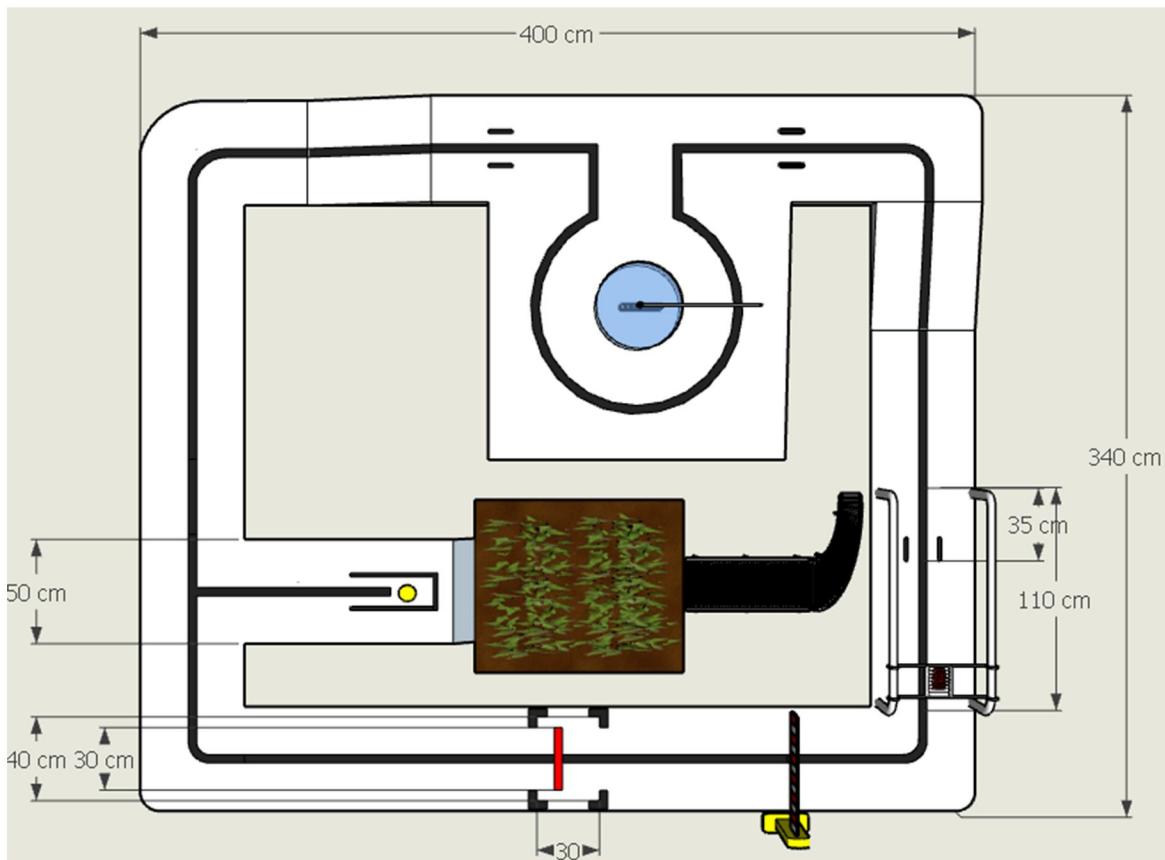
## Autres Cas d'élimination:

- Le changement du robot après l'homologation.
- Faire marcher le robot avant le signal.
- L'intervention dans le terrain du jeu durant le match.
- L'endommagement du terrain du jeu.
- Tout acte irrespectueux de la part d'un participant envers les jurys, les organisateurs ou les autres concurrents conduit à l'élimination immédiate de son équipe de la compétition.

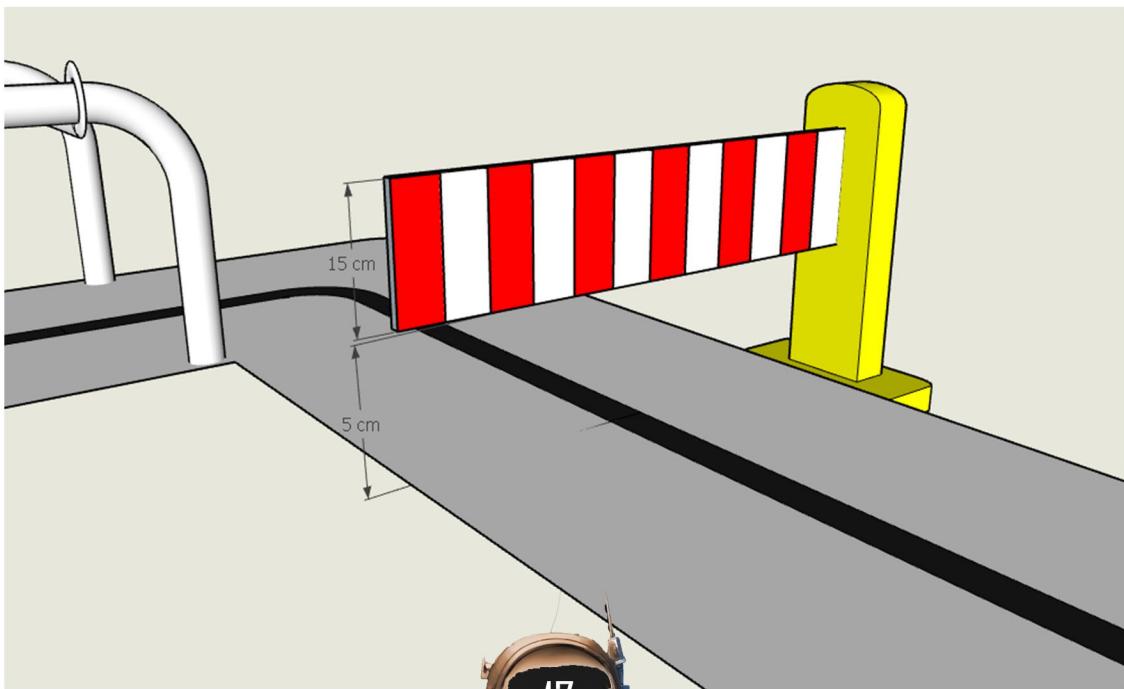




## VII. Annexe:



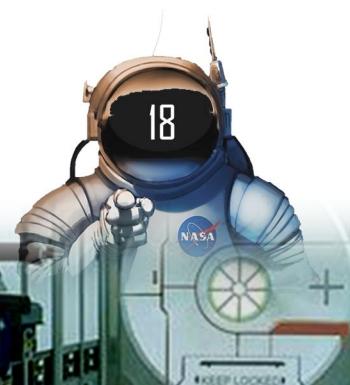
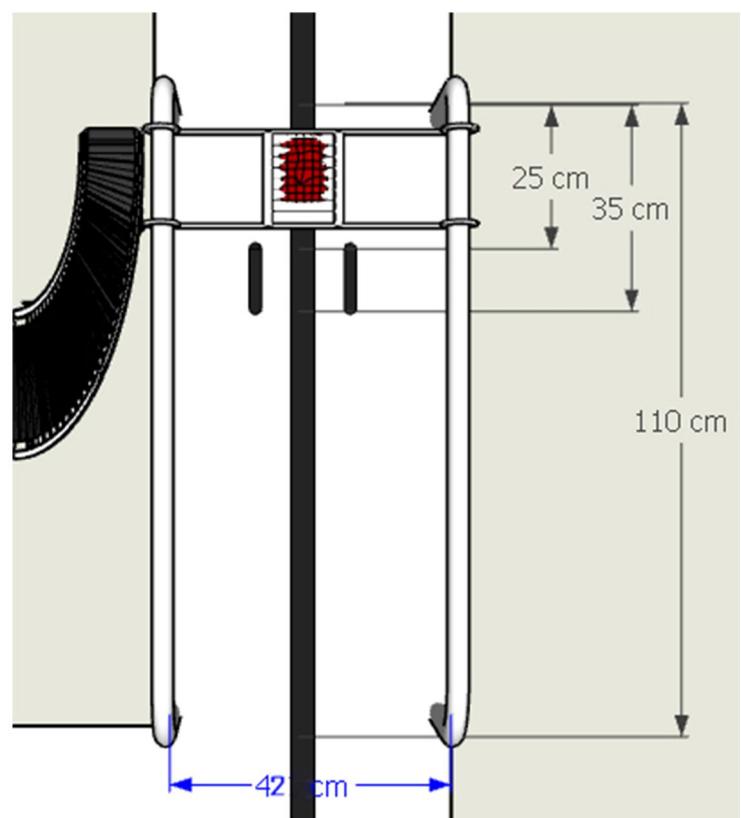
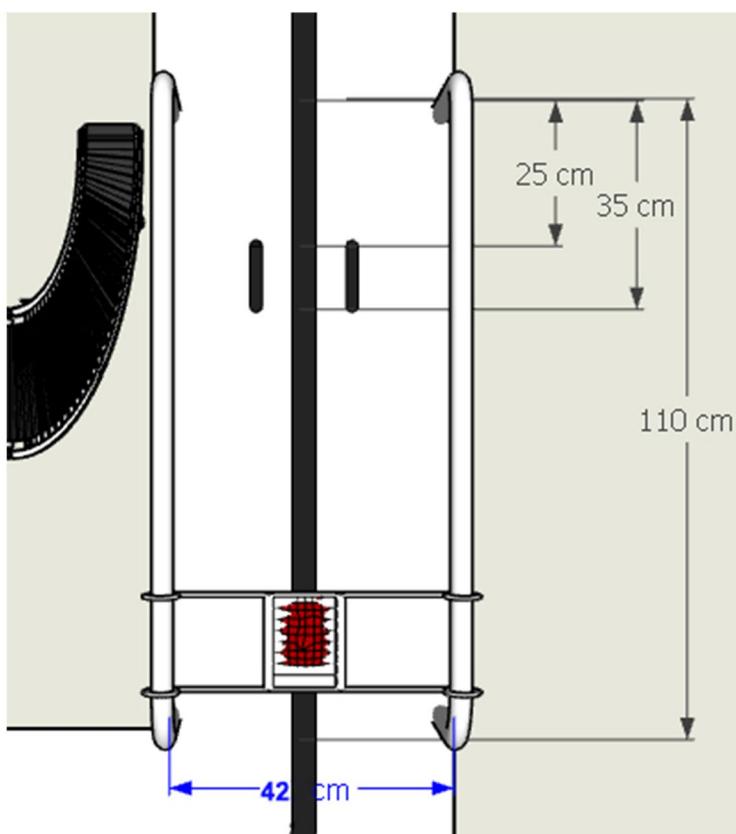
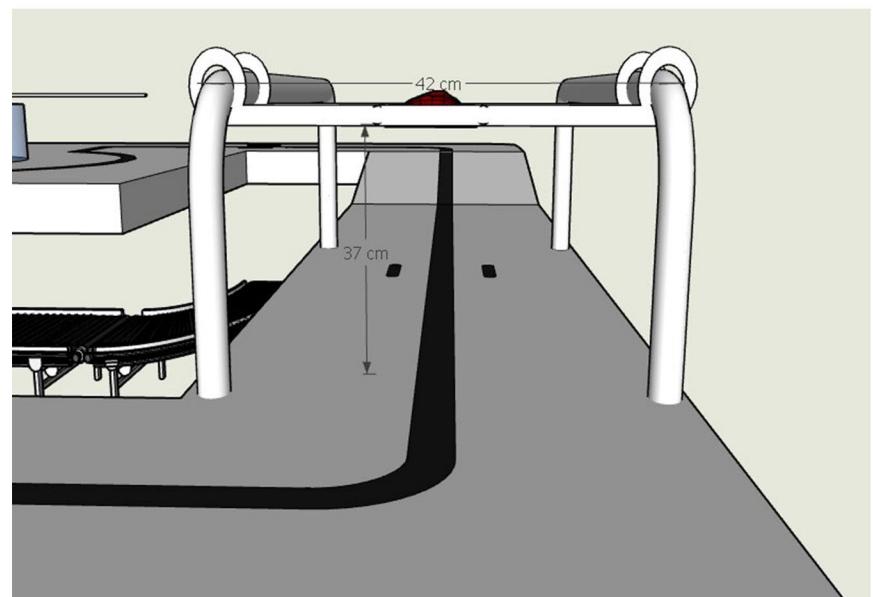
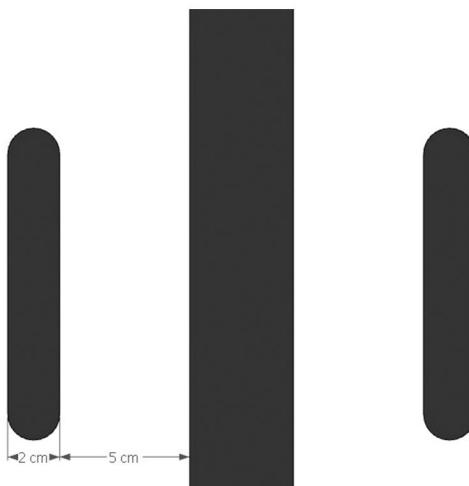
### 1- Barrière:



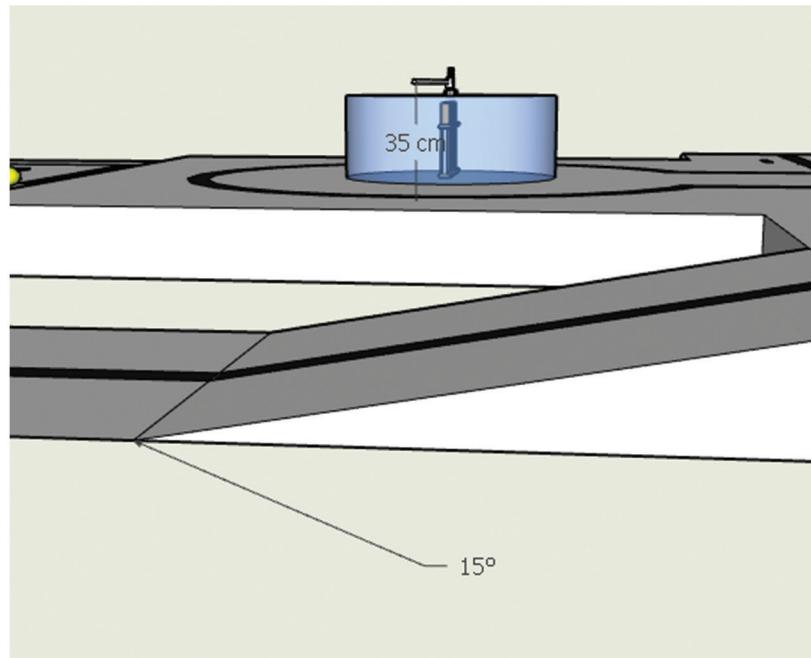
17



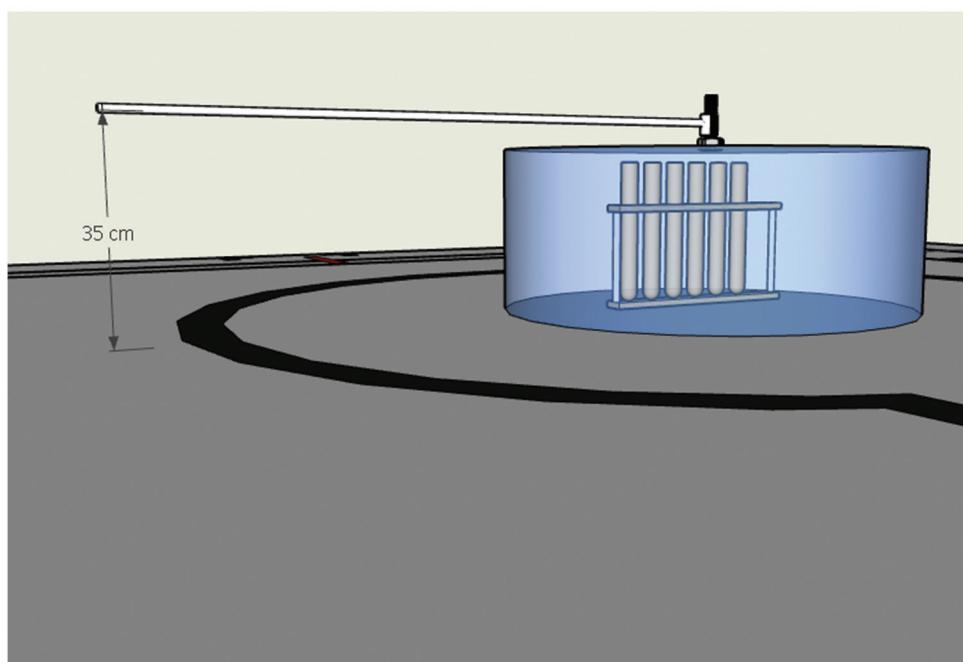
## 2- Caravane:



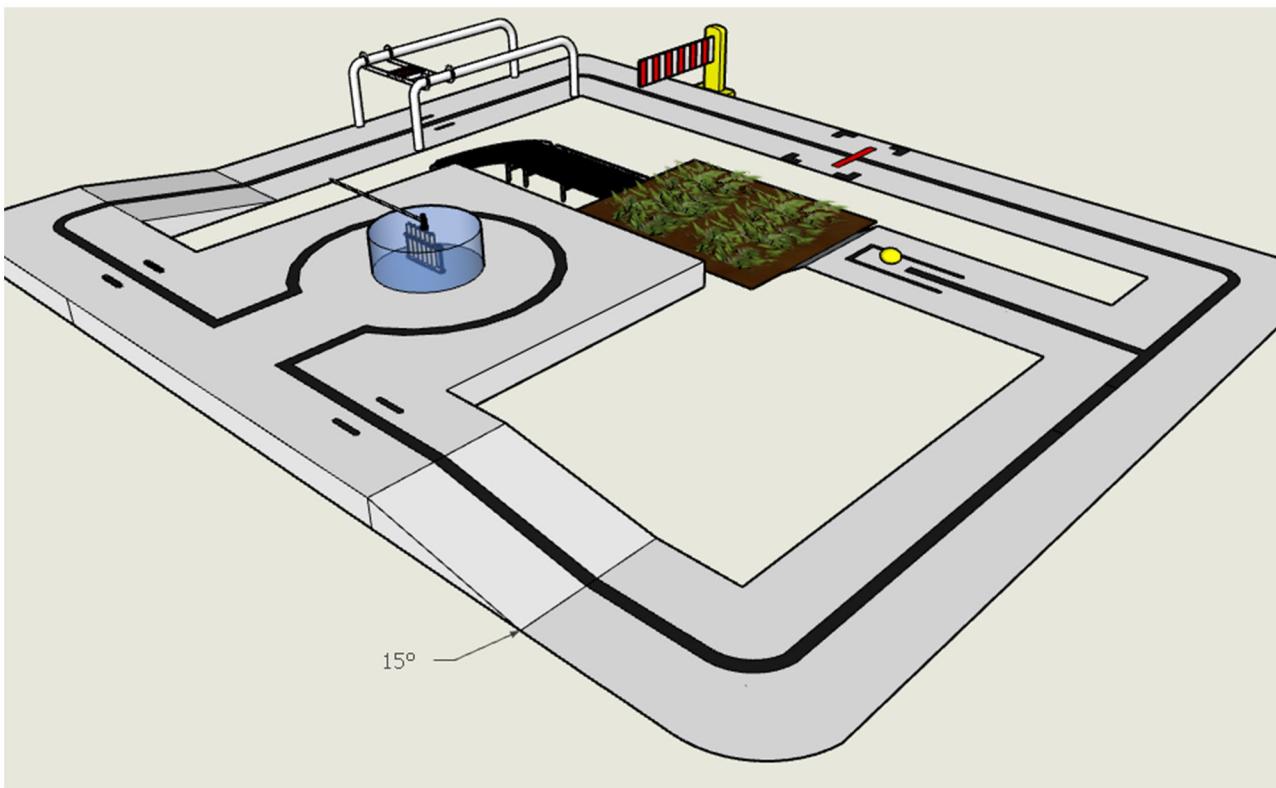
### **3- Dosage et Agitation:** **Montée de la pente:**



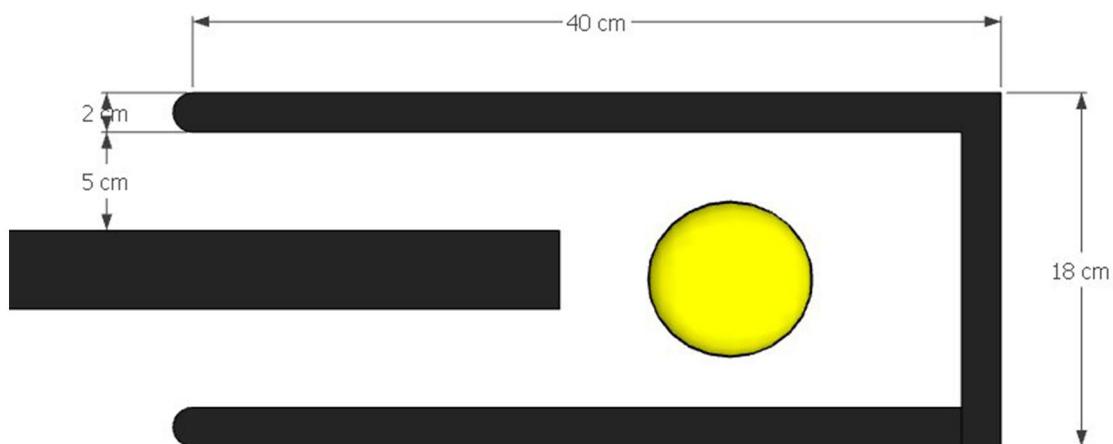
### **Tige horizontale:**



## Descente de la pente:



## 4- Plantation:

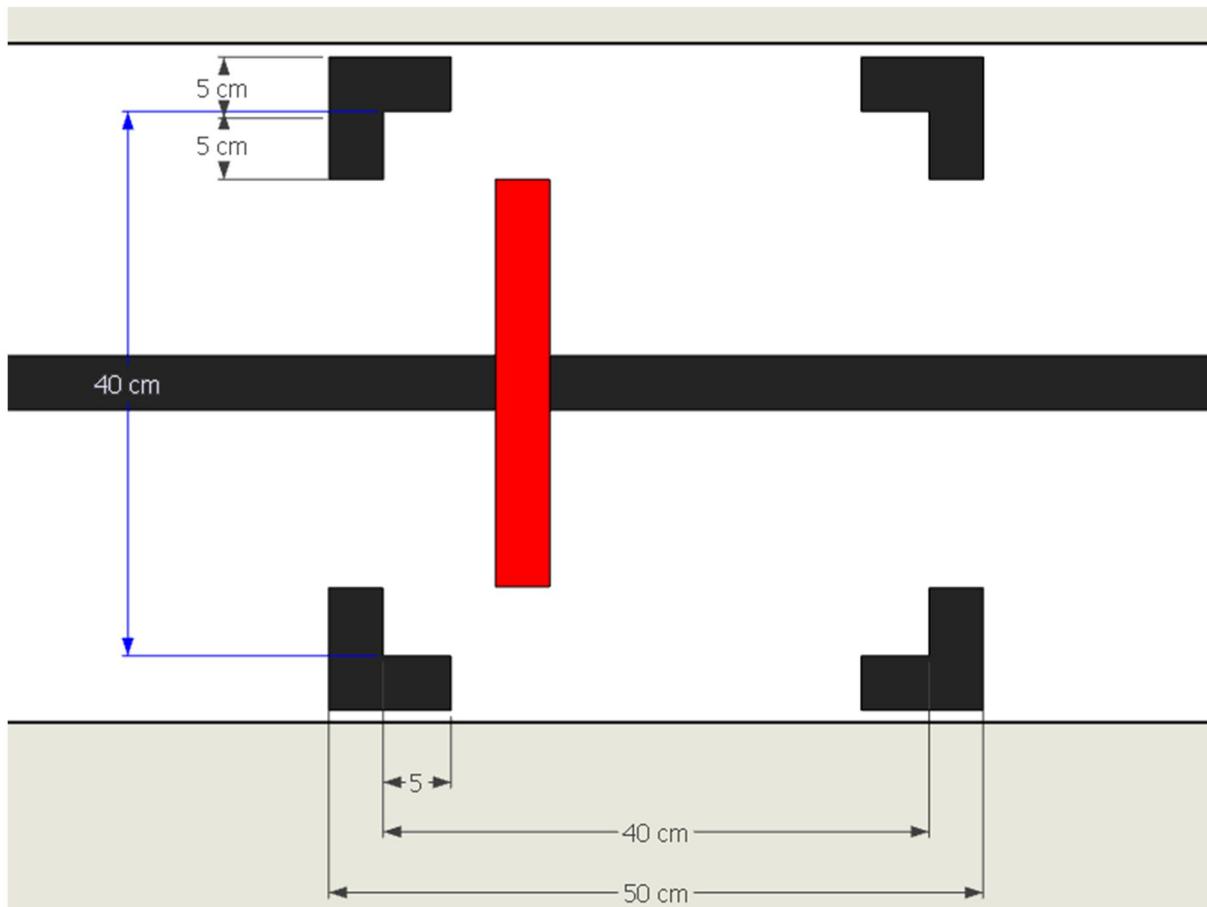




CONNECT

0421

## 5- Parking:



21



# CONTACT

École Nationale des Sciences de l'Informatique  
Campus Universitaire de la Manouba, Manouba 2010

**Président :** TANABENE Ghassene  
[ghassene.tanabene@ensi-uma.tn](mailto:ghassene.tanabene@ensi-uma.tn)  
50 348 990

**Vice Président :** BEN HMIDA Idriss  
[idriss.benhmida@ensi-uma.tn](mailto:idriss.benhmida@ensi-uma.tn)  
50 029 509

**SG et DRH :** ALLAYA Hanine  
[hanine.allaya@ensi-uma.tn](mailto:hanine.allaya@ensi-uma.tn)  
54 500 909

Adresse mail: [association.robotique@ensi-uma.tn](mailto:association.robotique@ensi-uma.tn)

Site : [www.association-robotique-ensi.tn/](http://www.association-robotique-ensi.tn/)

PageFB: [www.facebook.com/association.robotique.ensi/](https://www.facebook.com/association.robotique.ensi/)

Linkedin: Association Robotique ENSI