



**IEEE Ottawa Robotics Competition**  
**Compétition de robotique d'Ottawa d'IEEE**

**Concours du bras vert**  
**Mise à jour le 12 février 2019**

**Table des matières**

Concours du bras vert .....	2
Règles du concours .....	2
Bras robotique .....	4
Montage mécanique .....	4
Suggestions de détaillants .....	5
Capteurs .....	5
Spécifications pour la construction du bras robotique .....	6
Objectifs Supplémentaires .....	7
Évaluation .....	8
Annexe .....	9
Schéma de l'arène .....	9
Photo de l'arène .....	10
Schéma détaillé pour l'arène .....	11
Schémas détaillés des bacs de recyclage .....	12
Schémas détaillés des symboles pour l'objectif supplémentaire .....	13

**Attention**

Ce document est susceptible à des mises à jour. Veuillez vous assurer que vous avez la version la plus récente.

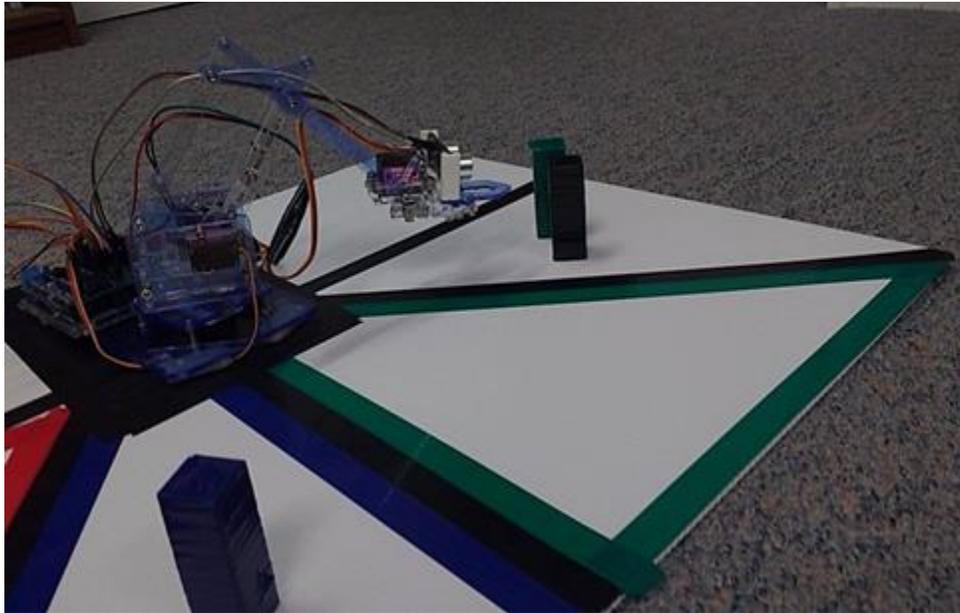
Si vous avez des questions, veuillez contacter  
notre équipe Arduino à  
[orcarduino@gmail.com](mailto:orcarduino@gmail.com).

## Concours du bras vert

On n'a qu'une seule planète Terre, mais une grande partie des déchets dans notre monde est le résultat de la production continue des produits. Il y aura probablement un jour où il n'y aura pas de place de mettre nos déchets.

Le recyclage donne une deuxième vie aux matériaux. Donc, on devrait réduire, réutiliser et recycler en place d'exploiter les ressources limitées de la Terre. Cependant, il est parfois difficile si on ne sait pas comment de recycler des matériaux proprement.

Votre tâche dans le Concours du bras vert est de programmer un bras robotique qui trie rapidement et de façon exacte des matériaux recyclables d'une pile de déchets.



**Schéma 1 : Le bras vert en action.**

## Règles du concours

Des camions livrent 4 types de matériaux à un quai de chargement: la poubelle (noir), la plastique (bleu), le papier (vert) et le métal (rouge). Après la livraison, vous aurez besoin de trier les recyclables et de mettre les bacs de recyclage sur le bon convoyeur. Les bacs noirs resteront le quai de chargement. Les juges s'assureront qu'aucune poubelle n'est placée derrière les poubelles noires immobiles. Cependant, d'autres bacs peuvent être placés les uns derrière les autres.

Les dimensions des bacs sont d'un pouce par un pouce et ont une hauteur de quatre pouces et couvertes de ruban isolant multicolore selon sa propre couleur. Le haut de la poubelle sera recouvert du symbole noir et blanc de

l'objectif supplémentaire, même pour les équipes qui ne tentent pas d'atteindre l'objectif supplémentaire.

Les convoyeurs sont arrangés en demi-cercle autour du robot et chaque convoyeur, incluant le quai de chargement), a une étendue de 45 degrés. Le bras robotique sera placé d'une manière accessible pour chaque convoyeur.

1. Vous devez soumettre une liste de pièces chiffrée à [orcarduino@gmail.com](mailto:orcarduino@gmail.com) par **23 h 59 le 17 mai**. Nous inspecterons vos bras robotique lors du jour de la compétition.
2. Votre robot sera placé dans une région où chaque convoyeur est accessible.
3. Le juge commencera à chronométrer quand le capitaine de l'équipe démarre le robot.
4. Le juge arrêtera à chronométrer quand tous les bacs de recyclage sont placés.
5. Après le robot est démarré, la touche/manipulation du robot est interdite. Le temps maximal et toute pénalité applicable sera inscrit en cas de contradiction de cette règle.
6. Les bacs de recyclages doivent être placés sur le convoyeur correspondant.
7. La poubelle doit rester dans le quai de chargement.
8. Si un bac tombe ou est mal placé, ou est placé sur plusieurs convoyeurs, une pénalité sera attribuée. Toute partie du bac qui touche une partie du convoyeur est considérée comme placé dans ce convoyeur.
9. Si un bac tombe sur le mauvais convoyeur, une pénalité sera attribuée pour tous les bacs que le bac tombant touche. De plus, des pénalités seront appliquées pour tous les bacs qui sont dans le mauvais convoyeur.
10. Vous aurez besoin de bouger les poubelles dans le quai de chargement afin d'accéder tous les bacs de recyclage.
11. Il y aura un maximum de 10 bacs de recyclage dans le quai.

12. Le robot doit s'arrêter une fois que tous les bacs ont été triés.
13. Soixante-dix (70%) de votre note finale du concours sera le moyen des temps qu'il prend pour votre bras robotique de trier les bacs de recyclage. Les juges vont aussi [interviewer](#) les équipes (30% de la note finale).

## Bras robotique

### Montage mécanique

La sélection et construction d'un bras robotique est la responsabilité des participants. Pour le bras robotique, nous recommandons le [MeArm](#) puisqu'il est indépendant.

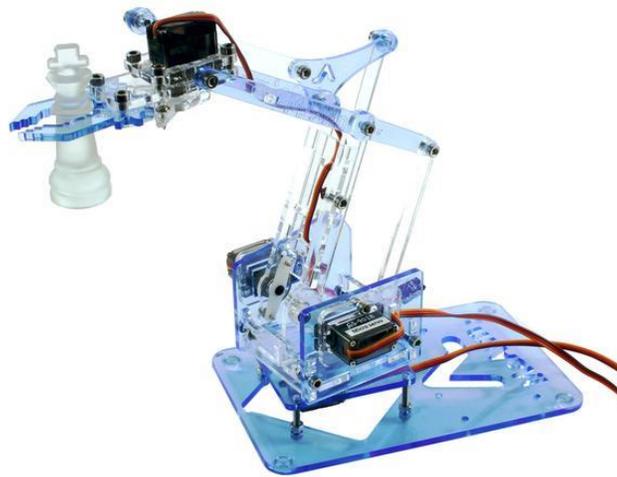


Schéma 2 : MeArm

Vous pouvez utiliser d'autres bras robotique, tel que le [ROT2U](#).

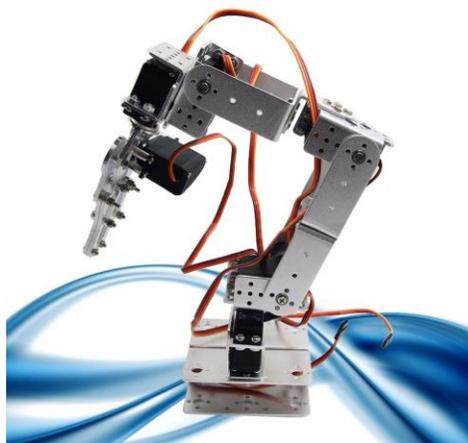


Schéma 3 : ROT2U

Tout robot répondant aux spécifications dans le Tableau 1 est permis, incluant les bras sur mesure. Tout bras robotique aura besoin des modifications afin de monter les capteurs. Nous recommandons que les élèves utilisent les logiciels CAD afin de fabriquer des pièces à cette fin. Par exemple, le schéma 4 montre un étui imprimé en 3D tenant un capteur à ultrasons. L'impression 3D gratuite est disponible à [l'Atelier Makerspace Richard-L'Abbé uOttawa](#). Il offre aussi des ateliers sur les logiciels de CAD, ainsi des tutoriels pour l'impression en 3D. Vous pouvez aussi coller ou scotcher le capteur.

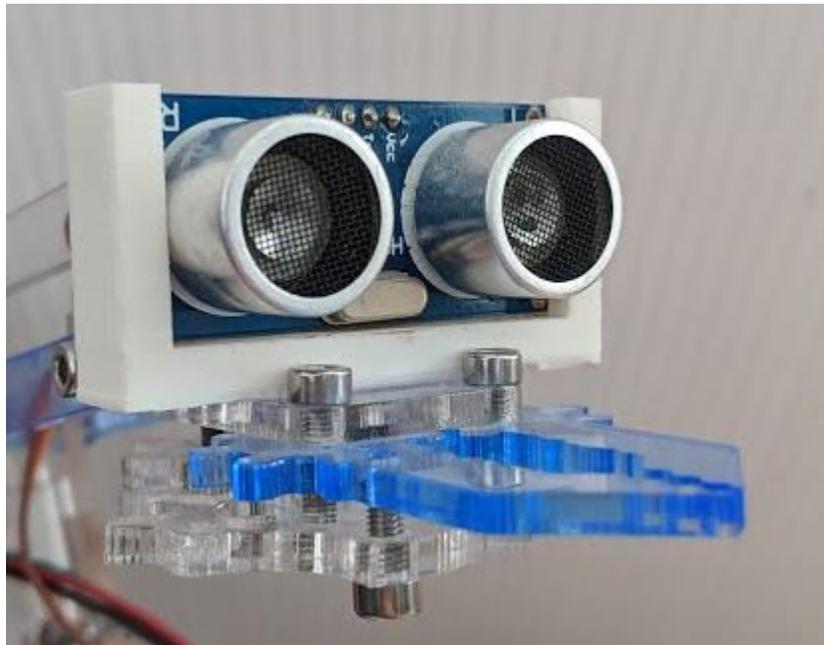


Schéma 4 : Étui pour le capteur à ultrasons sur le MeArm

### Suggestions de détaillants

Pour les kits de bras robotiques, nous recommandons aux équipes de les commander chez [Banggood](#) ou [Gearbest](#). Pour les capteurs et les Arduinos, nous recommandons [A2D Electronics](#). Les étudiants peuvent également acheter des pièces détachées sur [RobotShop](#) ou Ebay. **N.B. :** Les achats sur Ebay peuvent prendre plusieurs mois à arriver mais peuvent vous permettre d'obtenir toutes les pièces dont vous avez besoin pour cette compétition pour environ [50\\$](#).

### Capteurs

Il y a plusieurs capteurs qui doivent être ajoutés. Un capteur de télémétrie pour trouver les blocs, ainsi qu'un capteur de couleurs. N'importe quel capteur de couleurs est acceptable, mais nous recommandons fortement un capteur time-of-flight comme le [VL53L0X](#). Les autres capteurs, tels que à ultrasons, infrarouges, etc., peuvent aussi être utilisés. Cependant, puisqu'ils

ont des cônes de détection assez larges, ils sont plus difficiles à programmer.

## Spécifications pour la construction du bras robotique

Tableau 1 : Spécifications pour la construction du bras robotique

Critère	Exigence
Taille de la surface de contact	La base du bras doit s'adapter à l'intérieur d'un caisson de 150 mm x 200 mm (le porte-à-faux est permis).
Capteurs permis	Seuls les capteurs explicitement indiqués dans ce tableau sont autorisés
Capteur de télémétrie	Jusqu'à deux capteurs de télémétrie de n'importe quel type sont autorisés. Ces capteurs doivent être 1D (c'est-à-dire que tout type de capteur à balayage, comme un LiDAR, n'est pas autorisé). Ainsi, ces capteurs devront être montés sur une partie mobile du robot.
Capteur de couleurs	Un seul capteur est autorisé pour la détection de la couleur des bacs
Objectif supplémentaire - Caméra	Lors de l'exécution de l'objectif supplémentaire, une caméra est autorisée à détecter le symbole. La caméra peut également être utilisée pendant le tour bonus pour la détection des couleurs ou même pour trouver les bacs. Cependant, l'appareil photo devra être retiré pendant le tour normal.
Coût total de toutes les pièces	Le coût total de ce bras (sans exclure les éléments externes comme les appareils d'essai) doit être inférieur à 200 \$ (CAD), incluant la livraison. <b>N.B.</b> : Les postes doivent être inclus dans la nomenclature, même s'ils n'ont pas été achetés spécifiquement pour ce concours.
Coût total pour les pièces pour l'objectif supplémentaire	Les équipes qui participent à l'objectif du bonus peuvent dépenser 50 \$ de plus en pièces détachées, mais elles doivent être spécifiquement notées comme étant utilisées pour l'objectif du bonus et retirées lors de la ronde régulière.
Auto-alimenté	Le bras doit contenir des piles car aucun câble d'extrémité n'est autorisé.
Pas de communication sans fil	Le bras ne doit pas effectuer de communications sans fil.

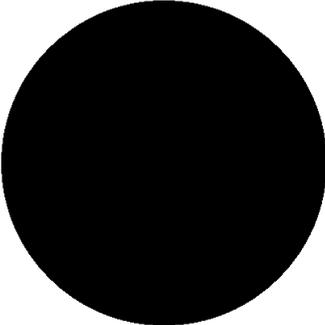
Les solutions de bras robotiques ne sont pas autorisées à communiquer sans fil et, idéalement, l'électronique ne devrait contenir aucun dispositif sans fil. Cependant, nous reconnaissons que de nombreuses personnes (en

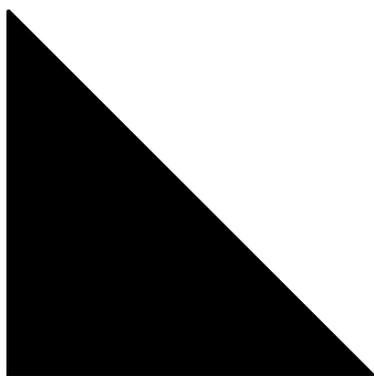
particulier celles qui réalisent l'objectif de bonus) utiliseront un Raspberry Pi, qui a une puce Wi-Fi intégrée. Les juges observeront les bras robotiques pour un comportement qui semble être contrôlé en temps réel, et peuvent demander de voir le code ou d'avoir accès à votre système à tout moment.

### Objectifs Supplémentaires

Les objectifs supplémentaires optionnels impliquent l'utilisation d'une caméra afin de reconnaître des symboles sur le dessus des bacs. Alors, les bras robotiques vont trier selon les symboles. Tous les symboles sont noirs sur un arrière-plan blanc. Le tableau ci-dessous énumère les symboles et le convoyeur correspondant.

**Tableau 2 : Les symboles pour les objectifs supplémentaires**

Symbole	Couleur du zone de dépôtage
	Vert
	Bleu



Rouge

Si vous voulez, vous pouvez utiliser la caméra (ou un autre) pour localiser les bacs dans le quai de chargement. Il est recommandé que vous utilisez soit un Raspberry Pi ou un BeagleBone avec la bibliothèque OpenCV.

Les participants doivent avoir une solution pour le concours régulier sans caméra. Le concours régulier et les objectifs supplémentaires seront évalués séparément.

### Évaluation

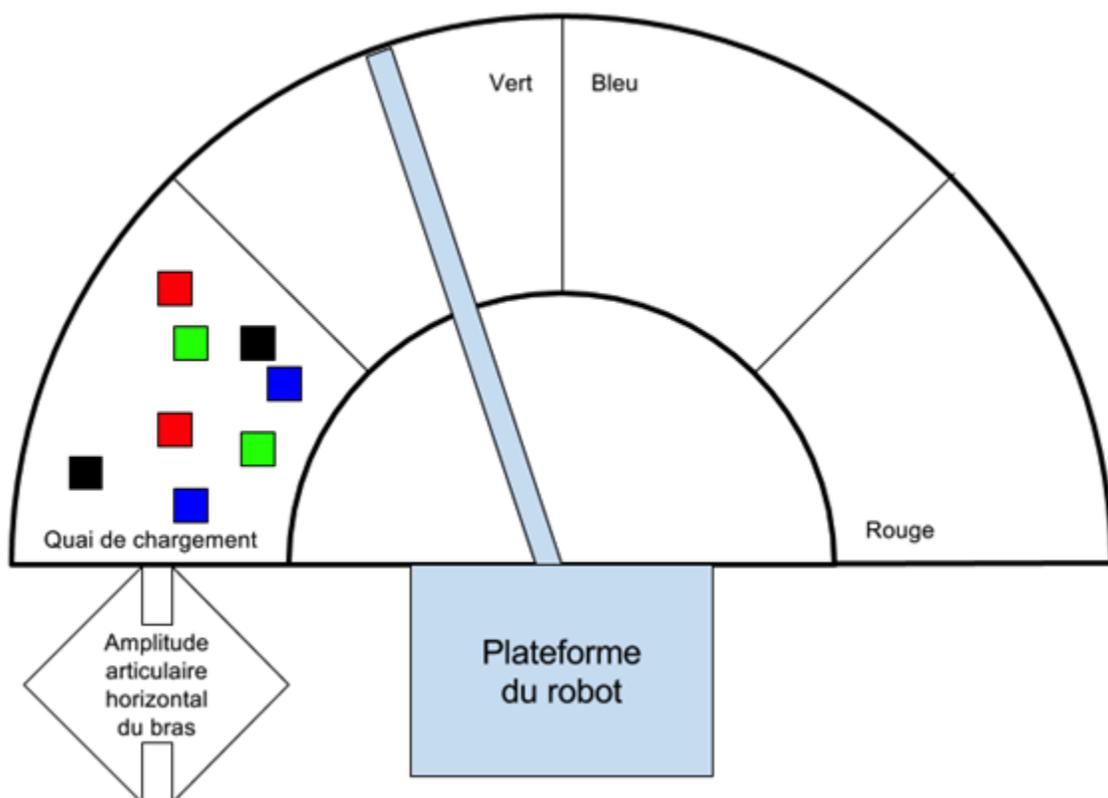
1. La position des bacs pour chaque ronde sont prédéterminés, mais pas partagés. Les bacs seront placés dans les mêmes places à chaque ronde pour toutes les équipes.
2. Au début du concours, les équipes se réuniront et devront rester autour de l'arène.
3. Les juges vont chronométrer et évaluer vos essais.
4. Après 2 minutes, le juge arrêtera votre robot et tout bac de recyclage qui n'a pas été trié ou qui est tenu par le bras robotique sera considéré comme bac mal placé. Les pénalités seront attribuées.
5. Les pénalités sont:
  - a. Un bac qui tombe: 10 secondes
  - b. Bac mal placé: 5 secondes
6. Le nombre de tours sera décidé le jour de la compétition en fonction du temps disponible et du nombre d'équipes participantes.
7. Le temps d'achèvement sera enregistré pour chaque tour, y compris les pénalités.

8. Le tour qui a pris le plus de temps sera écarté et ne sera pas pris en compte pour le jugement. Ceci afin d'éviter qu'un seul mauvais parcours impliquant le renversement accidentel de plusieurs bacs n'affecte de façon disproportionnée le score de votre équipe.
9. L'équipe gagnante du concours sera déterminée selon le temps moyen de vos essais et votre note pour l'[entrevue](#). L'équipe avec la note combinée la plus haute sera la gagnante du concours.
10. Les décisions des juges sont finales.

## Annexe

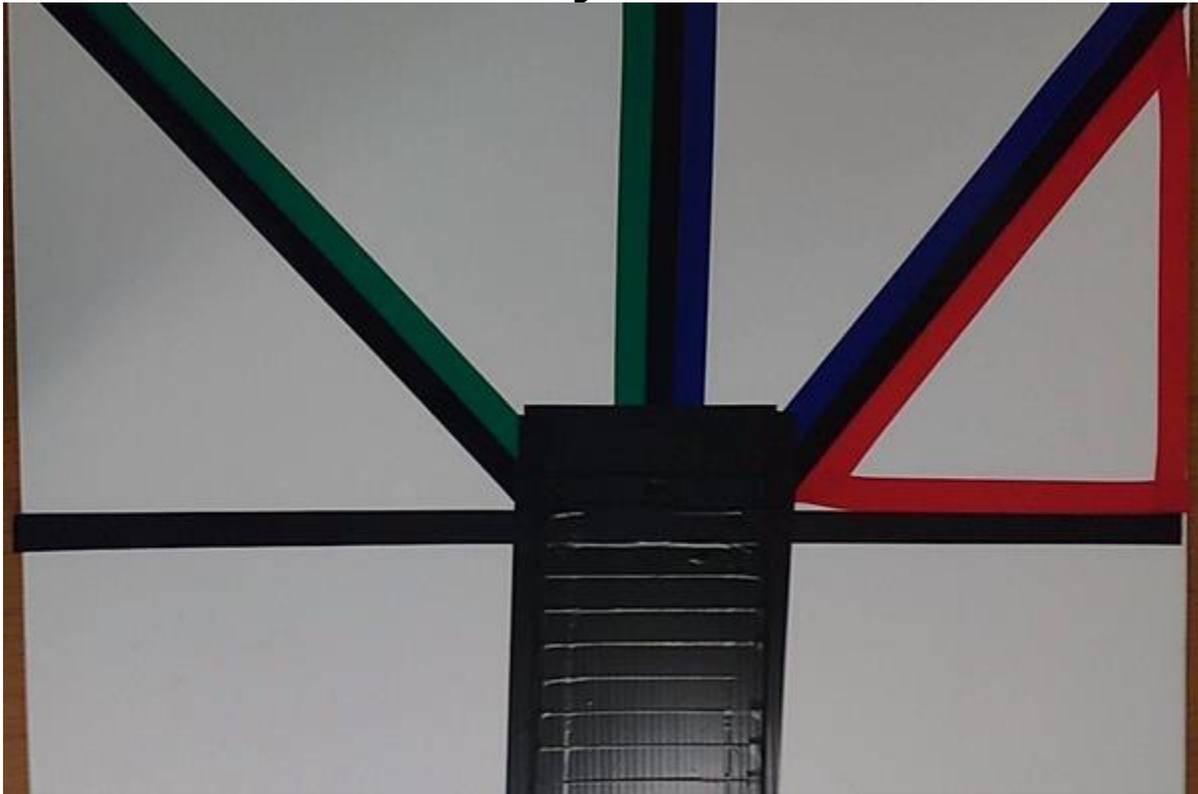
### Schéma de l'arène

Schéma 5 : Diagramme de l'arène



## Photo de l'arène

Schéma 6 : Image de l'ancienne arène

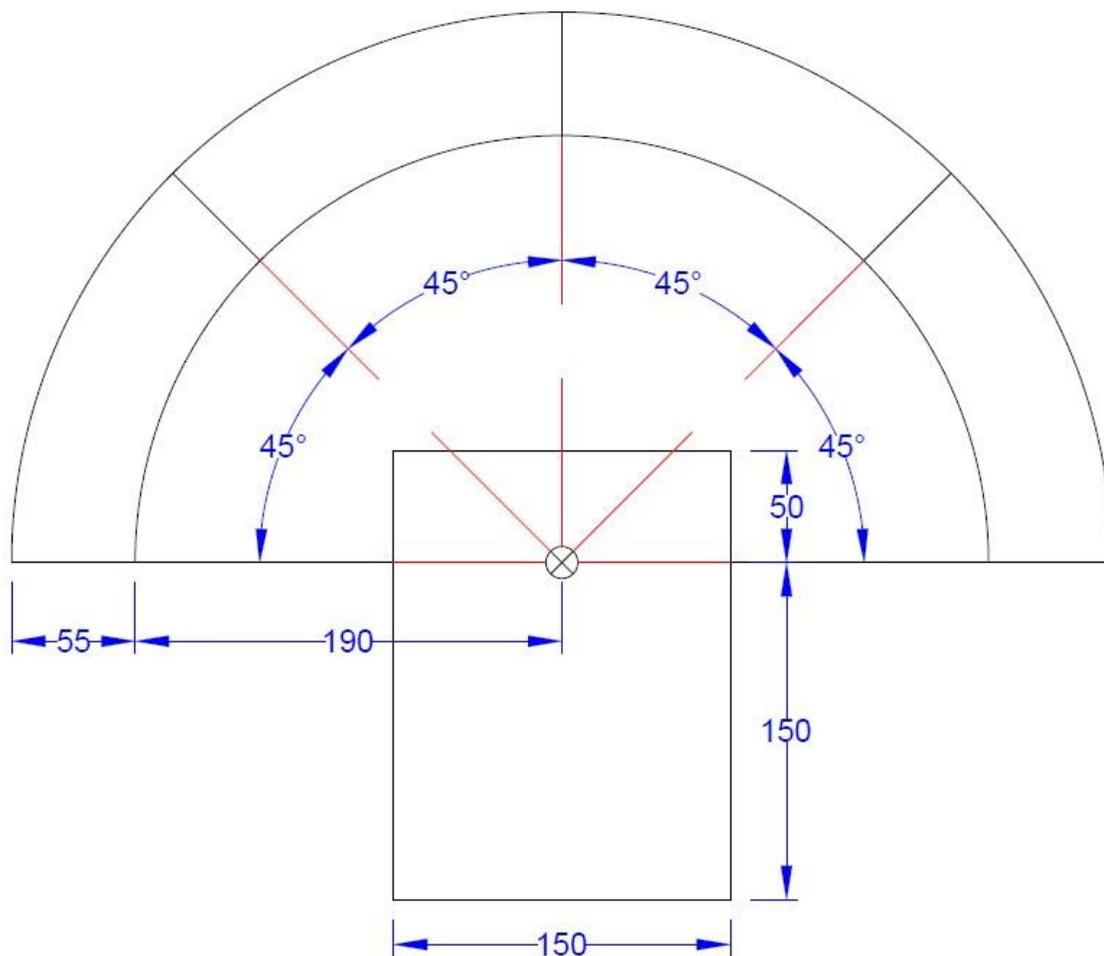


Voici une photo de l'ancienne arène pour le défi du bras vert. Le principal changement cette année sera l'emplacement des bacs et les dimensions légèrement remaniées pour plus de flexibilité dans le choix des bras. Voici une [vidéo](#) d'une ancienne équipe.

## Schéma détaillé pour l'arène

Toutes mesures sont en millimètres

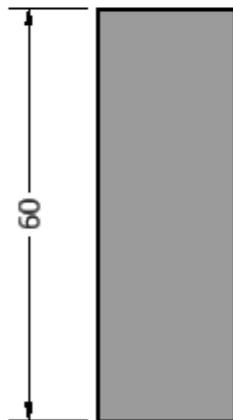
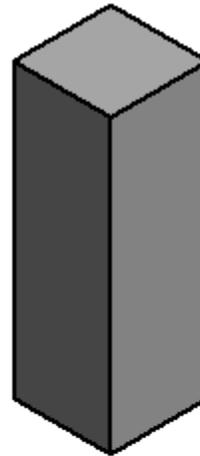
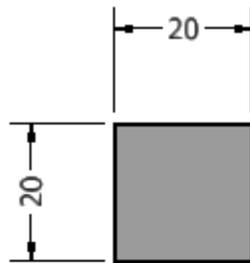
Schéma 7 : L'arène avec les dimensions



## Schémas détaillés des bacs de recyclage

Toutes mesures sont en millimètres

**Schéma 8 : Schéma des bacs de recyclage**



Les bacs sont imprimés en 3D et colorés à l'aide de ruban isolant multicolore. Il est difficile de spécifier la couleur au-delà du vert, du bleu et du rouge ; votre solution devrait donc fonctionner sur une gamme réutilisable de ces couleurs. Vous devriez faciliter l'ajustement des seuils, car le matin du jour de la compétition, vous aurez le temps d'ajuster votre robot à nos poubelles exactes dans les conditions d'éclairage réelles.

Le haut d'un bac sera recouvert du symbole noir de l'objectif supplémentaire, même pour les équipes qui ne participent pas à l'objectif supplémentaire. Gardez cela en tête lorsque vous positionnez votre capteur de couleur.

## Schémas détaillés des symboles pour l'objectif supplémentaire

Les symboles sont placés sur la face supérieure du bac et sont une feuille de papier imprimée de 20 mm sur 20 mm. Ce rectangle et le symbole à l'intérieur seront noirs sur fond blanc. Tous les symboles sont centrés sur le visage et toutes les unités sont en millimètres. Veuillez noter que les lignes en pointillés rouges servent uniquement de référence dimensionnelle et ne seront pas réellement imprimées.

Schéma 9 : Objectif supplémentaire - Cercle

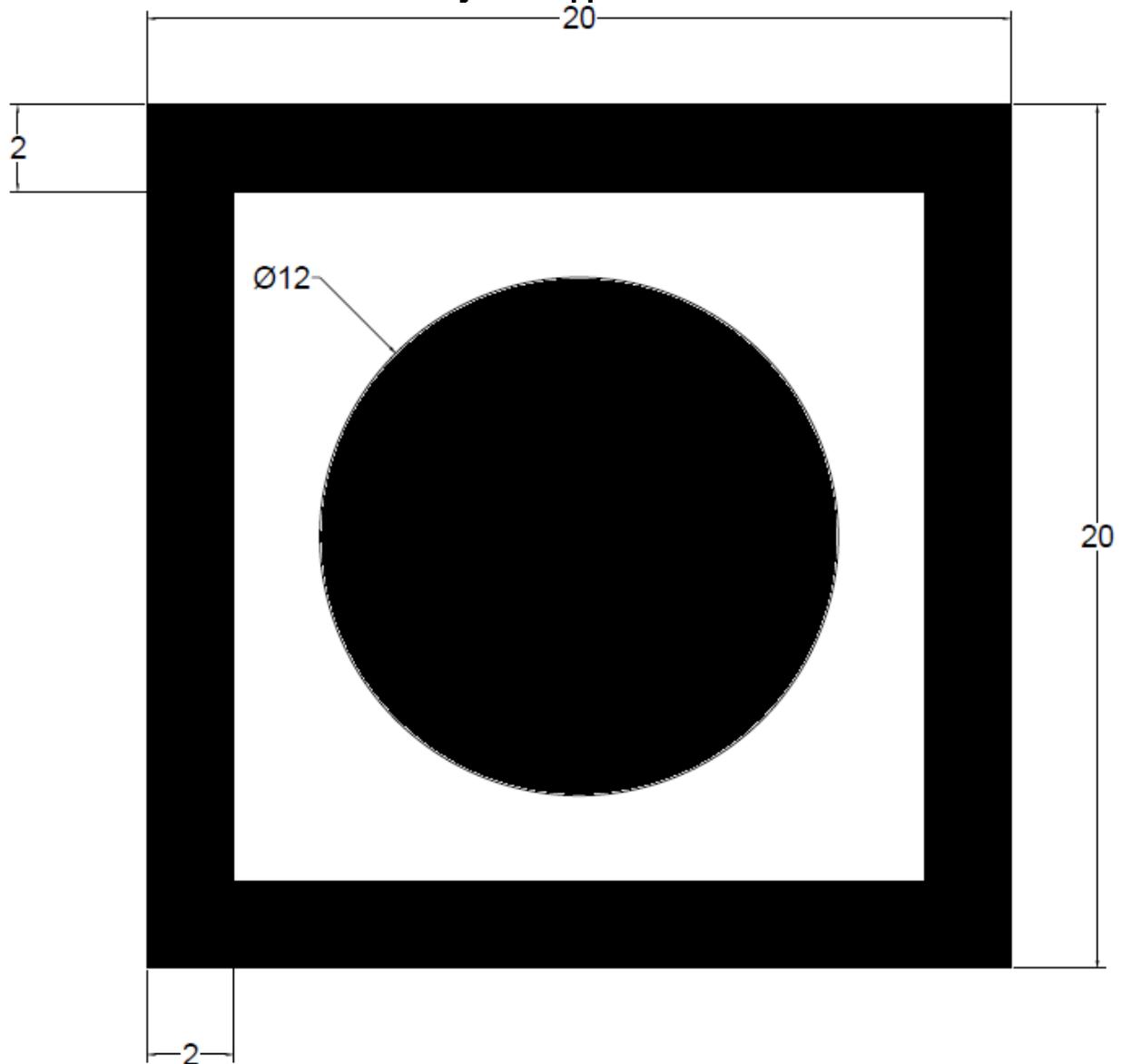


Schéma 10 : Objectif supplémentaire - Rectangle

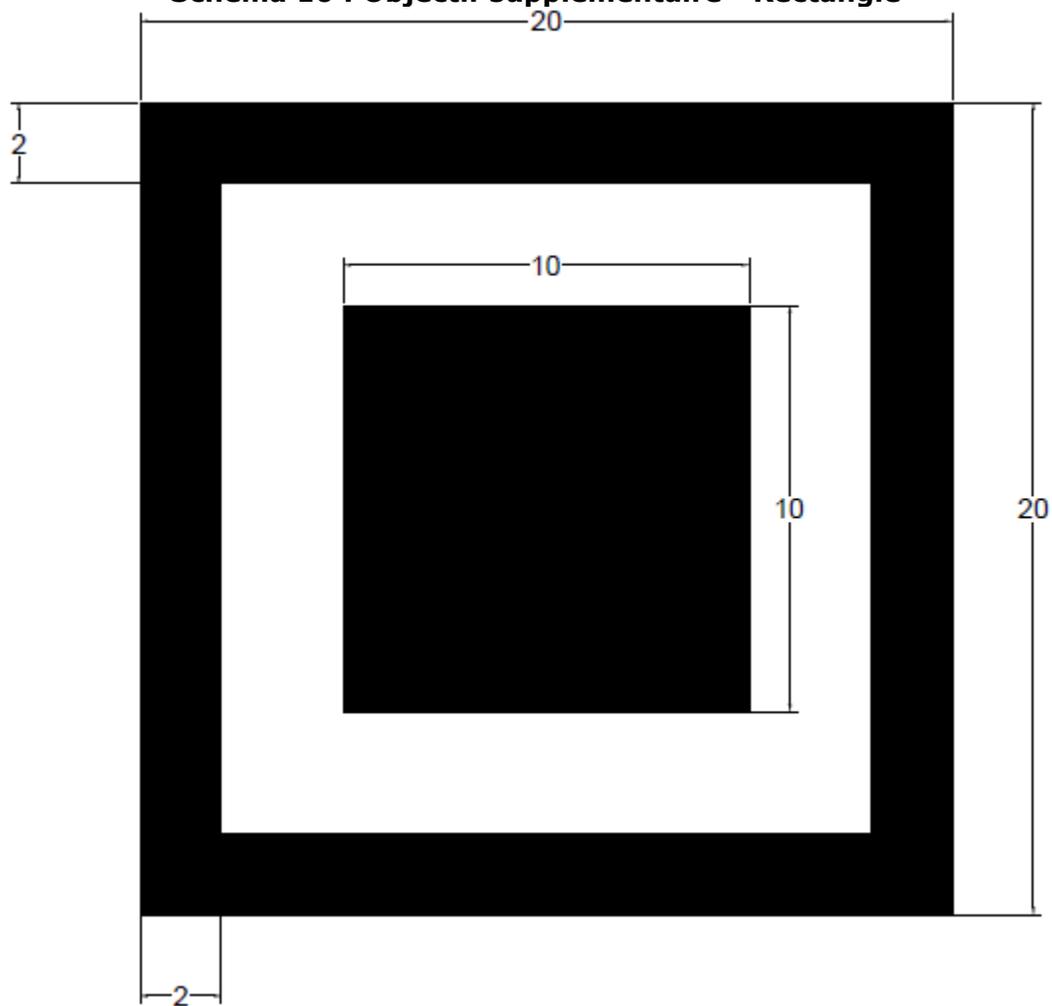


Schéma 11 : Objectif supplémentaire - Triangle

