

Compétition de robotique *FIRST*[®] 2024

Guide d’instructions pour KitBot

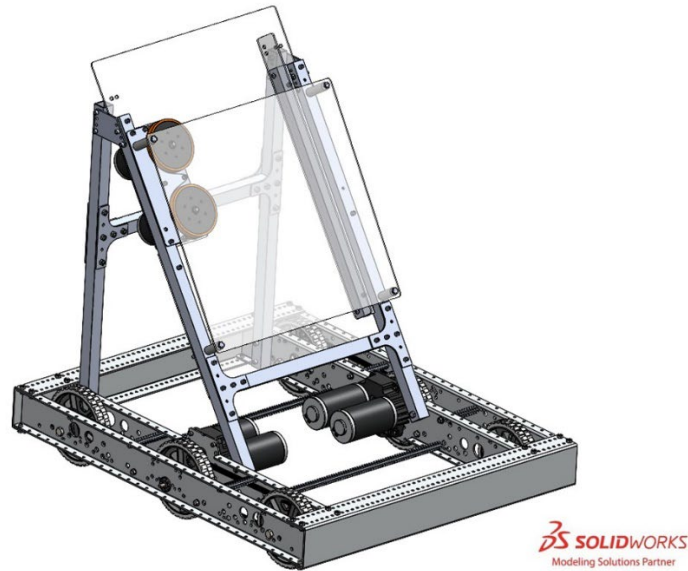
Table des matières

1	Vue d’ensemble du KitBot.....	4
2	Avant de commencer.....	5
2.1	Intégration du AM14U.....	5
2.1.1	Assemblage du AM14U.....	5
2.1.2	Panneau électronique.....	5
2.2	Tailles des fixations et des trous.....	6
2.3	Conseils d’usinage de précision.....	6
2.4	Techniques d’usinage pour le KitBot.....	7
2.5	Dessins techniques des pièces.....	8
2.6	Que faire si j’ai des questions ou si j’ai besoin d’aide ?.....	9
3	Matériaux.....	10
3.1	Matières premières.....	10
3.2	<i>Caisse noire</i>	11
3.3	Pièces que l’équipe doit se procurer.....	12
3.3.1	Fixations.....	13
4	Outils.....	14
5	Préparation.....	14
5.1	Liste des coupes.....	15
5.2	Préparation des pièces:.....	15
6	Assemblage.....	18
6.1	Notes d’assemblage.....	18
6.2	Instructions d’assemblage.....	19
6.2.1	Construction du cadre avant.....	19
6.2.2	Construction du cadre arrière.....	24
6.2.3	Utilisez les supports d’angle supérieur pour attacher les cadres ensemble.....	31
6.2.4	Construction du système de montage de moteur.....	33
6.2.5	Installation du système de montage de moteur.....	35
6.2.6	Installation du rail de lancement.....	38
6.2.7	Installation des moteurs et des roues.....	42

6.2.8	Installation du panneau supérieur du lanceur	45
6.2.9	Installation des attaches-câbles pour déformer le polycarbonate.....	47
6.2.10	Installation de la structure au châssis du robot.....	50
7	Prochaines étapes.....	52
8	Dépannage.....	53
8.1	Problème : Le robot lance les notes trop bas.....	53
8.2	Problème : Le robot ne peut pas recevoir de notes de la source.....	53

1 Vue d’ensemble du KitBot

Figure 1: KitBot 2024



Le KitBot CRESCENDO^{MS} présenté par Haas est capable d’effectuer les actions suivantes. Certaines actions nécessiteront que l’équipe ajoute explicitement du code pour rendre cela possible (par exemple, le code AUTO) :

- Faire le tour du terrain (ailleurs que sous la scène) à l’aide d’une transmission différentielle (également communément appelée « tank ») conçue pour une vitesse maximale réalisable d’environ 15 pieds par seconde (~ 4,5 m / s).
- Précharger une note pour une utilisation en mode AUTO
- Marquer des points de DÉPART
- Marquer des notes dans le haut-parleur
- Recueillir des notes à partir de la source
- Jouer la défense

Il s’agit de capacités assez basiques en ce qui concerne toutes les tâches possibles dans le jeu. De plus, le KitBot a été conçu comme une solution très simple, ce qui signifie qu’il peut y avoir des opportunités d’itérer et d’améliorer les capacités de base. Dans cet esprit, les équipes peuvent choisir d’ajouter des composants supplémentaires pour permettre au robot de ramasser des pièces de jeu sur le sol, de monter sur la scène, et plus encore ! Les équipes peuvent consulter le [KitBot Enhancement/Iteration Guide](#) pour un processus visant à explorer ces améliorations.

Merci au membre de la communauté qui nous a aidés à créer le concept du KitBot et à l’équipe 118 et à leur projet [Everybot](#) pour nous avoir inspirés et nous avoir permis d’utiliser des éléments de leur documentation dans ces instructions. Aucun détail du jeu, ou de ce design, n’a été partagé avec l’équipe 118.

2 Avant de commencer

2.1 Intégration du AM14U

Bien que la structure KitBot puisse être intégrée à une variété de formes et de types de transmissions, elle est conçue pour s’intégrer le plus facilement au châssis AM14U assemblé dans l’orientation longue ([AM14U chassis constructed in the long orientation](#)). Si votre équipe dispose des ressources suffisantes, l’assemblage de l’AM14U, de l’électronique et de la structure KitBot peut se faire en parallèle jusqu’à un certain point.

2.1.1 Assemblage du AM14U

Suivez les instructions pour le châssis AM14U en longueur ([AM14U instructions for the Long Chassis](#)). Il est recommandé de suspendre l’assemblage AM14U à l’étape 10 (avec les boîtes de vitesses et les moteurs installés, mais les roues et rails du cadre externe non encore installés) afin de fixer plus facilement la structure KitBot pour la première fois.

Une fois les trous dans la structure KitBot percés, vous pouvez éventuellement choisir de retirer la structure pendant la construction du châssis et l’installation de l’électronique. Reprenez l’assemblage du AM14U jusqu’à la fin avec comme seule modification de déplacer l’une des entretoises Churro de l’étape 17 de l’emplacement recommandé (votre structure KitBot y sera attachée) à un trou disponible à proximité.

2.1.2 Panneau électronique

Afin d’éviter d’interférer avec la structure du KitBot, il est recommandé d’utiliser le panneau électronique - option 2 de la documentation d’assemblage rapide ([Option 2 electronics board from the Robot Quick Build documentation](#)).

Vous pouvez couper et câbler ce panneau électronique hors du robot (à l’exception des connexions entre les contrôleurs de moteur et les moteurs) parallèlement aux travaux sur le châssis et la construction de la structure du KitBot. Assurez-vous d’ajouter deux contrôleurs de moteur Spark MAX supplémentaires (disponibles dans la *caisse noire*) pour contrôler les roues de lancement des notes. Une fois que la structure KitBot a été assemblée, vous pourrez placer le panneau et connecter les contrôleurs de moteur aux moteurs.

2.2 Tailles des fixations et des trous

Il y a quelques endroits sur la structure KitBot où des fixations spécifiques sont nécessaires. Consultez la section [Fixations](#) pour plus de détails.

Toutes les autres fixations sont spécifiées comme #10-32, mais peuvent être échangées en fonction des préférences de l'équipe et de la disponibilité des fixations. Les plaques fournies dans la *caisse noire* ont des trous de 0,201 po. appropriés pour des rivets 3/16 po. ou des boulons #10-32. Ces trous peuvent être un peu lâches pour un boulon M4,5 et serrés pour M5 (un élargissement avec une perceuse légèrement plus grande peut être requis). En ce qui concerne le perçage, les équipes doivent forer la taille appropriée en fonction du matériel choisi, comme indiqué dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1: Taille du foret pour les fixations communes

Quincaillerie	Recommandation	Ajustement serré	Ajustement lâche
Boulons #10-32	#7 (.201 po.)	#9 (.196 po.)	#7 (.201 po.)
Rivets 3/16 po.	#7 (.201 po.)	#11 (.191 po.)	#9 (.196 po.)
Boulons M5	5,5 mm	5,3 mm	5,5 mm
Rivets 5 mm	5 mm	5 mm	5.1 mm
Boulons ¼-20	17/64 po.	F (.257 po.)	17/64 po.
Boulons M6	6.6 mm	6.4 mm	6,6 mm

2.3 Conseils d'usinage de précision

Voici quelques outils et conseils pour obtenir des pièces plus précises dans un atelier modeste :

- **Équerres:** Une équerre combinée peut être utilisée pour graver facilement les lignes de coupe perpendiculairement au bord d'une pièce. La « poignée » métallique glisse le long d'une règle et peut être serrée en place et fournir un bord perpendiculaire pour faciliter le marquage. Un pointeau est couramment vissé dans la poignée. Une équerre fixe ou de charpentier peut aider à s'assurer que deux composants sont à des angles parfaits de 90 degrés l'un par rapport à l'autre.
- **Outils de marquage:** Lors du marquage des mesures, un certain nombre d'outils peuvent être utilisés :
 - **Pointeau** – Un pointeau ou un poinçon à gratter est utilisé pour faire une fine rayure dans la surface à marquer. Cette rayure est généralement plus fine que la plupart des lignes dessinées et peut donc être plus précise. Cela peut être utilisé en conjonction avec un sharpie (faites d'abord la marque au sharpie) pour une visibilité accrue (cela imite la technique professionnelle d'utilisation du fluide de plan de travail).
 - **Stylo ou crayon mécanique** – Ces outils peuvent souvent faire des lignes assez étroites, mais n'offrent pas la meilleure visibilité lorsqu'utilisés sur des composants métalliques ou en plastique.
 - **Sharpie** – Visible sur toutes les surfaces, mais laisse généralement des lignes épaisses. Assurez-vous d'aligner un bord du large trait avec la mesure souhaitée, pas son centre.

- **Poinçon:** Pour faire des trous précis, envisagez de marquer l’endroit à percer avec un poinçon de centrage qui laissera une petite indentation avec laquelle vous pourrez aligner un foret. Il existe des poinçons automatiques qui n’ont pas besoin d’être cognés pour marquer. Percez toujours vos trous aussi droits que possible. Si disponible, utilisez une perceuse à colonne pour aider à garantir des trous droits.
- **Verniers:** Les verniers sont en quelque sorte une règle ou un ruban à mesurer très précis - mais uniquement pour les pièces plus courtes. Ils lisent la distance entre deux « dents » - si vous essayez de marquer un trou à 4,25 pouces à partir du bord intérieur d’une pièce, faites glisser lentement la section d’affichage le long du vernier jusqu’à ce qu’elle indique 4,25. Ensuite, placez l’une des dents contre le bord de votre pièce, et l’autre mesurera 4,25 pouces à partir de là. Utilisez les dents des verniers pour faire une marque droite dans le métal, puis changez la distance à la 2^e dimension perpendiculaire de l’emplacement souhaité et faites une 2^e marque. Le centre de la croix sera ainsi beaucoup plus précis que de marquer l’emplacement avec un Sharpie, surtout si vous utilisez un poinçon juste là où les marques se croisent avant le perçage.
- **Perceuse à main vs perceuse à colonne:** Bien que le KitBot puisse être construit avec une simple perceuse, de nombreuses pièces bénéficieraient d’un plus haut degré de précision, et les trous se révéleraient plus droits et positionnés plus précisément s’ils étaient percés avec une perceuse à colonne. Lors de l’utilisation d’une perceuse à colonne, il est toujours important d’utiliser un poinçon car le foret peut déraiper au début du perçage. Assurez-vous que votre pièce est serrée fermement et que le foret est aligné pour descendre directement à la marque de votre poinçon.

2.4 Techniques d’usinage pour le KitBot

Deux techniques d’usinage sont utilisées à quelques reprises dans la construction du KitBot et nécessitent une explication, « perçage jumelé » et « transfert de patron ».

- **Perçage jumelé:** Le perçage jumelé est une expression utilisée pour décrire le forage d’un trou à travers plusieurs composants différents en même temps afin de s’assurer de l’alignement des trous. Le perçage jumelé est utile lorsque l’usinage de précision (comme le fraisage numérique ou la découpe laser) n’est pas disponible et que l’emplacement exact des trous n’est pas important, seulement l’emplacement des composants les uns par rapport aux autres (par exemple, la connexion d’une plaque à gousset à un tube carré). Afin de réaliser un perçage jumelé à travers plusieurs composants, assurez-vous d’abord que les composants sont alignés correctement selon les instructions fournies, puis serrez les composants ensemble pour vous assurer qu’ils ne bougent pas pendant l’opération. Percez un seul trou à la fois, insérez du matériel solide dans les trous avant de passer aux suivants pour vous assurer qu’un léger mouvement des pièces ne provoque pas de désalignement des trous.
- **Transfert de patron:** Le transfert de patron est une expression utilisée pour décrire une technique consistant à imprimer un motif 1:1 de votre pièce souhaitée et à utiliser ce motif pour marquer ou usiner directement la pièce.
 - Imprimez votre modèle. Pour vérifier que votre imprimante n’a pas modifié l’échelle du dessin, mesurez l’une des dimensions affichées sur le dessin, en vous assurant que la taille correspond à la dimension répertoriée. Ensuite, découpez soigneusement l’image

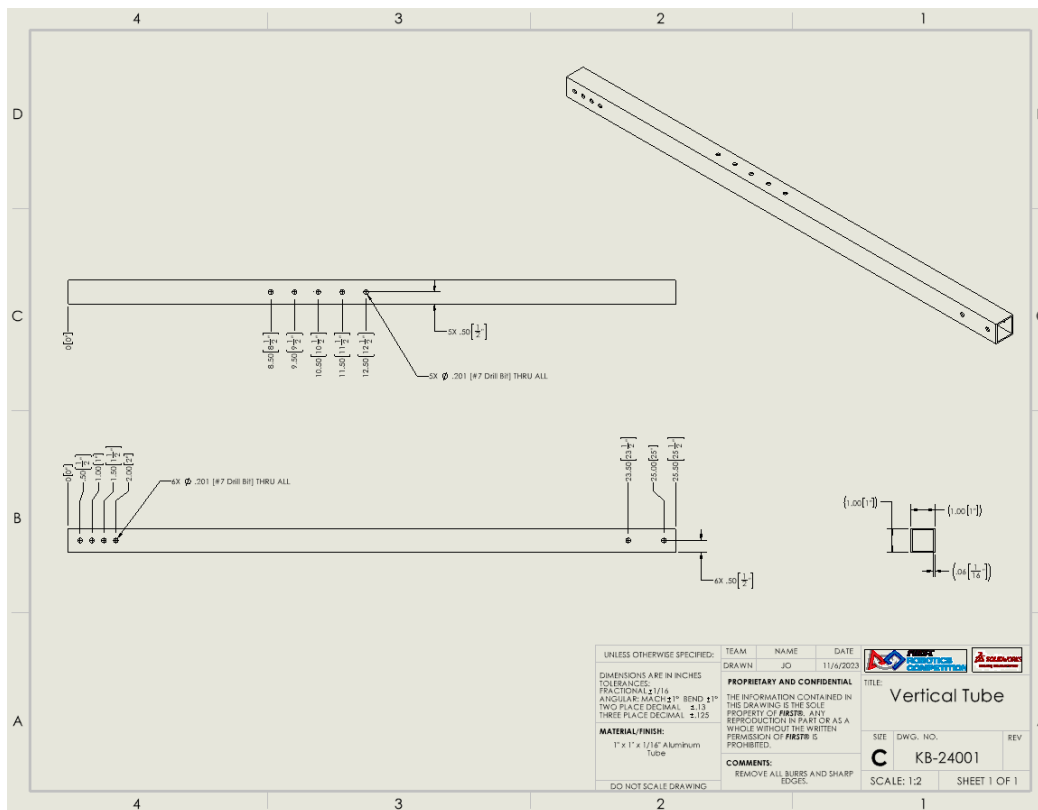
- de la pièce à fabriquer, en vous assurant de couper le long du bord extérieur de la pièce.
- o Fixez l’image sur le matériau à l’aide de ruban adhésif double face, de petites boucles de ruban adhésif ou autre.
 - o Vous pouvez maintenant tracer la géométrie extérieure de la pièce. Ou vous pouvez couper la pièce directement, en utilisant le modèle comme guide.
 - o Assurez-vous de marquer les emplacements (centres) de tous les trous, à l’aide d’un poinçon si disponible, avant de retirer le patron.

Cette technique n’est nécessaire que pour la fabrication de supports en T (qui peuvent cependant être achetés comme indiqué dans la liste des pièces d’origine ([Pièces que l’équipe doit se procurer](#)) pour les équipes qui ont refusé la *caisse noire* et qui ont besoin de produire des plaques de montage de moteur, des plaques de montage d’un tube carré et / ou des supports d’angle supérieurs à la main.

2.5 Dessins techniques des pièces

Ce document utilise des « dessins techniques » d’ingénierie comme celui ci-dessous pour aider à usiner correctement des pièces du KitBot.

Figure 2: Exemple d’un dessin technique d’une pièce



Le nom de la pièce est dans le coin inférieur droit. Aux fins du présent document, toutes les dimensions directement fournies seront indiquées en unités impériales et métriques. Tous les liens vers les dessins techniques dans ce document seront liés à la version impériale, mais il existe également des versions des dessins utilisant le standard métrique.

Chaque dessin technique affiche généralement plusieurs vues de la même pièce afin de vous montrer toutes les dimensions et entités pertinentes. La vue 3D globale (vue isométrique) peut être utilisée pour vous aider à vous orienter lorsque vous regardez les autres vues (avant, haut, côté).

Les dessins techniques utilisent quelques types de dimensionnement.

- Dimensionnement référencé – Les cotes sont toutes indiquées par rapport à une seule origine. Dans une vue donnée, l’origine (généralement à gauche) sera marquée d’une dimension de « 0 ». Les entités suivantes seront marquées par des lignes de repère pointant vers elles et une dimension mesurée à partir de ce point d’origine le long d’une ligne droite horizontale ou verticale.
- Dimensionnement relatif - Les dimensions sont indiquées par une paire de lignes pointant vers les entités qui définissent la dimension et un ensemble de flèches, à l’intérieur ou à l’extérieur de la paire de lignes. La dimension indiquée est la mesure entre les deux entités marquées par la paire de lignes.
- Dimensionnement du diamètre - Ces dimensions sont indiquées par un symbole \varnothing et reflètent le diamètre des trous. Souvent, un seul trou sera marqué d’un nombre suivi de la lettre « X » indiquant combien de trous de cette taille se trouvent sur cette face (par exemple, 6X ,201).

Les dessins techniques peuvent être compliqués et difficiles à comprendre au départ. Nous vous suggérons d’essayer de parcourir attentivement chaque dessin et de marquer les parties que vous comprenez sur vos pièces physiques au fur et à mesure. **N’oubliez pas de vérifier votre travail avant de couper et de percer !**

2.6 Que faire si j’ai des questions ou si j’ai besoin d’aide ?

Les forums *FIRST*[®] ont une section spécifique pour [poster des questions ou discuter du KitBot](#). Notre personnel surveillera le forum tout au long de la saison de construction et de compétition et tentera de fournir des réponses aux questions en temps opportun.

3 Matériaux

Cette section couvre tous les matériaux nécessaires pour la structure KitBot.

3.1 Matières premières

Tableau 2: Liste des matières premières

Matériel	Qté	Info
Tube carré 1 po. x 1 po. en aluminium 1/16 po. d'épaisseur et 8 pieds de long. (25 mm x 25 mm, épaisseur 1,5 mm, ~ 244 cm de long)	2	Autre épaisseur de paroi possible à votre convenance. Autres longueurs possibles (minimum 28 po.), utilisez la liste ci-dessous pour déterminer la quantité de longueurs plus courtes.
Feuille de polycarbonate de 2 pi x 4 pi x 0,118 po. d'épaisseur (~1200mm x 600mm, épaisseur de 3 mm)	1	Assurez-vous d'utiliser du polycarbonate et non de l'acrylique. L'acrylique de cette épaisseur est susceptible de se briser lorsqu'il est usiné ou lorsqu'il est soumis aux chocs du fonctionnement du robot. Une épaisseur de 0.125 po. est acceptable, si vous le souhaitez.
(Facultatif) Feuille d'aluminium 1 pi x 2 pi. x 1/8 po. d'épaisseur (~300mm x 600mm, épaisseur de 3mm)	1	Utilisée pour faire des supports en T. Peut être omise si des supports en T peuvent être achetés (voir Pièces que l'équipe doit se procurer).
(Facultatif) – Tuyau en PVC 1/2 po. (tuyau de 12, 16 ou 20 mm)	1 pi (~300 mm)	Ce matériau est de faire des entretoises qui peuvent également être achetées ou peuvent être imprimées en 3D. (voir Pièces que l'équipe doit se procurer).

3.2 Caisse noire

Ces articles viennent dans la *caisse noire* qui est fournie aux équipes avec leur kit de lancement si elles n’ont pas refusé cette option.

Tableau 3: Liste des pièces de la caisse noire

Pièce	Qté	Info
Support d’angle supérieur	2	Gousset en aluminium, 2 lignes de 4 trous en angle les uns par rapport aux autres (KB-24005)
Plaque de montage de moteur	1	Plaque rectangulaire arrondie en aluminium (KB-24006)
Plaque de montage de tube carré	2	Plaque en aluminium en forme de T (KB-24007)
Roue	2	Roue AM 4 po (am-2647_orange)
Adaptateur hexa 8mm à 1/2 po.	2	am-0588 long , REV-21-1879 (comprend également l’anneau de retenue et la clé), TTB-0044 , WCP-0794
Matériel de moteur CIM	4	Boulons #10-32 3/8 po. Au choix : vis de capuchon de tête de douille #10-32 x 0,625 po: am-1120 , REV-29-2916-PK50 , ou couramment disponible auprès des fournisseurs.
Moteur CIM	2	am-0255 , WCP 217-2000 . Consultez le manuel de jeu pour une liste complète de pièces CIM légales.
Contrôleur de moteur Spark MAX	2	REV-11-2158 , am-4261

3.3 Pièces que l’équipe doit se procurer

Ce sont les pièces nécessaires pour le KitBot qui peuvent être obtenues ou fabriquées.

Tableau 4: Liste des pièces fournies par l’équipe

Pièces	Qté	Info
Entretoise de moteur #10 ou M5 – longue (0,625 po., 15,875mm)	4	Imprimable en 3D, voir documents fournis . Disponible dans le commerce, WCP-0203 , REV (utilisez ½ + 1/8), McMaster , MSC , etc.
Entretoise de moteur #10 ou M5 - courte (0,25 po., 6,35mm)	4	Imprimable en 3D, voir documents fournis . Disponible dans le commerce, WCP-0308 , REV , McMaster , MSC , etc.
Support en T	6	Fabriqué (KB-24004) à partir d’aluminium de 1/8 po. ou acheté auprès de am-4158 , REV-21-2328-PK2 , TTB-0083 , WCP-1069 .
Clé mécanique 2 x 2 x 10mm	2	am-1121 , WCP-0793 , incluse dans REV-21-1879 , ou disponible dans le commerce en tant que clé 2mm à découper.
Anneau pression de retenue 8mm	2	am-0033 , incluse dans REV-21-1879 , TTB-093 , ou disponible dans le commerce.
Entretoise de 1 1/8 po. (28,575mm) de 1/4 po. ou M6 de filet.	4	Fabriquée avec tuyau de PVC ou imprimable en 3D, voir documents fournis . Disponible dans le commerce, McMaster , MSC , etc.
Attaches-câbles	3	50 lbs, 14 po. (~5mm largeur, 355mm ou plus de longueur)

3.3.1 Fixations

À quelques occasions, sur la structure KitBot, des fixations spécifiques sont nécessaires :

Tableau 5: Fixations requises

Pièces	Qté	Info
Boulon à tête hexagonale 1/4-20, longueur 1,5 po. (ou M6 ~40mm)	4	Obligatoire - Pièce jointe à AM14U. D'autres styles de tête de boulon sont acceptables.
Boulon à tête hexagonale 1/4-20, longueur 3 po. (ou M6 ~75-80mm)	4	Obligatoire - Panneau supérieur du lanceur. D'autres styles de tête de boulon sont acceptables.
Écrou de sureté 1/4-20 (ou M6)	8	Obligatoire - Écrous pour boulons ci-dessus
Vis à tête de douille #10-32, longueur 1,5 po. (ou M5 ~40mm)	4	Obligatoire - Assemblage de la plaque de moteur. D'autres styles de tête de boulon sont acceptables.
Écrou de sureté #10-32 (ou M5)	4	Obligatoire - Écrous pour boulons ci-dessus

Les fixations restantes peuvent être des écrous et des boulons ou des rivets.

Pour l'assemblage des écrous et des boulons, les quantités et les longueurs de fixations nécessaires sont indiquées dans le [Tableau 6](#). Les fixations recommandées sont #10-32 ou M5, mais 1/4-20 ou M6 fonctionnera également.

Tableau 6: Fixations pour assemblage écrou + boulon

Pièce	Qté	Info
Vis à tête de douille, longueur 1,5 po. (~40mm)	41	D'autres styles de tête de boulon sont acceptables.
Vis à tête de bouton, longueur 1,5 po. (~40mm)	2	Pour attacher le plastique du rail de lancement au rail de lancement
Écrou de sureté	43	

Pour l'assemblage de rivets, les quantités et les longueurs de fixations nécessaires sont indiquées au [Tableau 7](#).

Tableau 7: Fixations pour assemblage rivet

Pièce	Qté	Info
Rivets 3/16 po. de diamètre, 0.126 - 0,25 po. de plage de pincement (diamètre 5mm, 4-6mm de plage)	85	Des rivets en aluminium ou en acier peuvent être utilisés.

4 Outils

Les outils suivants sont nécessaires pour préparer et assembler la structure KitBot :

- Lunettes de protection
- Ruban à mesurer
- Poinçon
- Outil de marquage
- Scie sauteuse ou scie à ruban
- Perceuse + Forets
 - Foret #7 (ou 5,5mm)
 - Foret 17/64 po. (ou 6,6mm)
 - Consultez le [Tableau 1](#) pour les autres tailles
- Serres
- Couteaux droits et à angle
- Outils de fixation
 - Clé Allen 5/32 po. (ou 4mm)
 - Clé Allen 1/8 po. (ou 3mm)
 - Clé ou douille ouverte 3/8 po. (ou 8mm)
 - Clé ou douille ouverte 2x 7/16 po. (ou 10mm)
 - D’autres outils en fonction du matériel choisi
- Rapporteur d’angle numérique ou téléphone avec l’application *Level / Protractor*
- (Facultatif) Scie circulaire ou banc de scie
- (Facultatif) Outils d’ébavurage
- (Facultatif) Verniers
- (Facultatif) Équerre
- (Facultatif) Outil à rivet

5 Préparation

La première étape dans la construction du KitBot est de rassembler toutes les [Matières premières](#) nécessaires pour le KitBot et de préparer des pièces pour l’assemblage. Le processus d’assemblage KitBot repose fortement sur le perçage jumelé. Dans cette étape de préparation, ne percez que les trous indiqués par les instructions, d’autres trous indiqués dans les images et les dessins seront ajoutés plus tard. Les équipes ayant accès à de l’équipement d’usinage de précision tel que des laminoirs ou des routeurs CNC peuvent souhaiter fabriquer les pièces, y compris tous les trous, directement à partir du dessin et sauter toutes les étapes de l’assemblage indiquant le perçage jumelé.

Couper et percer peuvent laisser des arêtes vives et des bavures sur l’aluminium et le polycarbonate. Prenez soin des trous et des bords usinés. Utilisez une lime ou un outil d’ébavurage pour éliminer ces dangers.

5.1 Liste des coupes

Les listes de coupes suivantes pour les tubes en aluminium carrés 1 po. x 1 po. x 1/16 po. sont conçues en fonction de tubes de 8 pieds de long couramment disponibles dans les quincailleries locales. Si vous utilisez d’autres longueurs, vous devrez peut-être refaire la planification de la liste de coupes pour optimiser l’utilisation des matériaux.

Tableau 8: Liste de coupes pour la Tige #1

Pièce	Longueur	Quantité
Tube diagonal (KB-24003)	28 po. (~71.1cm)	2
Tube horizontal (KB-24002)	16,25 po. (~41,3cm)	2

Tableau 9: Liste de coupes pour la Tige #2

Pièce	Longueur	Quantité
Tube vertical (KB-24001)	25,50 po. (~64,8cm)	2
Rail de lancement (KB-24009)	19,50 po. (~49,5cm)	1

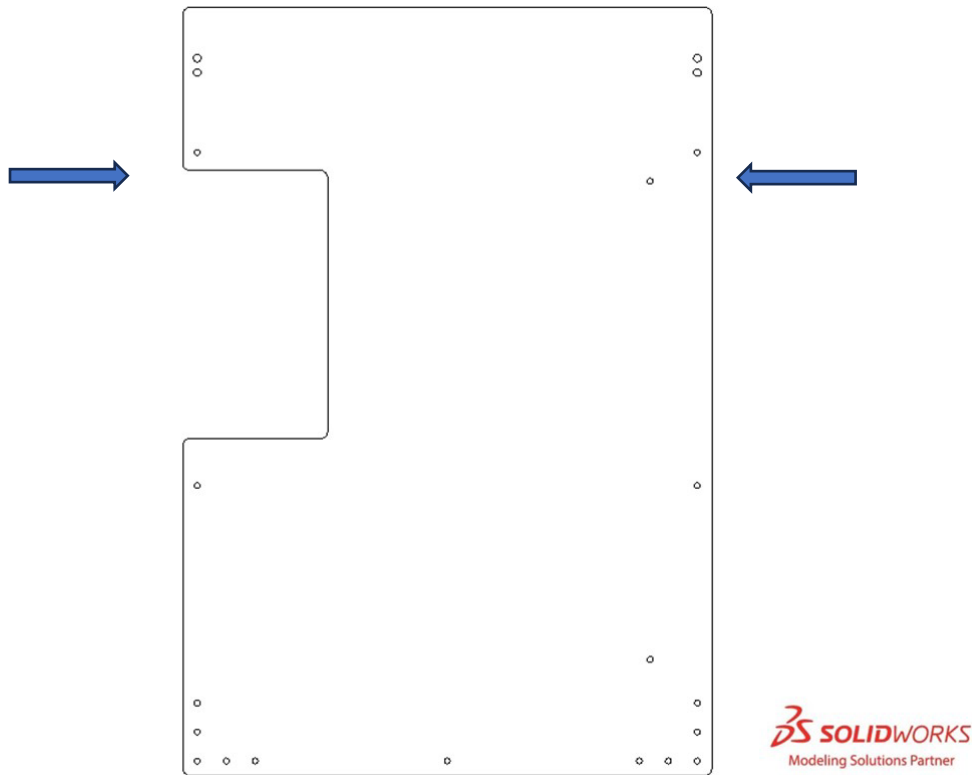
5.2 Préparation des pièces:

Étape 1: Coupez le tube carré de 1 po. selon la liste de coupes dans [Tableau 8](#) et [Tableau 9](#).

Étape 2: À l’aide du dessin de la plaque de la base du lanceur (KB-24008, joint au document), taillez la plaque arrière en polycarbonate 0,118 po. (3 mm).

- a. À l’aide d’un ruban à mesurer ou d’une équerre, mesurez et marquez les dimensions extérieures du rectangle.
- b. Ensuite, mesurez et marquez l’encoche de la découpe du moteur.
- c. Découpez le rectangle de la feuille à l’aide d’une scie circulaire, d’un banc de scie, d’une scie à ruban ou d’une scie sauteuse.
- d. Ensuite, découpez l’encoche à l’aide d’une scie sauteuse ou d’une scie à ruban
- e. Ne percez que les trous indiqués ci-dessous à la [Figure 3](#) avec un foret #7. Ils sont à 5 po. (12,7 cm) à partir du haut de la pièce et 0,5 po. (~1,3cm) des côtés respectifs. Ne percez pas les trous restants car les trous restants seront percés à l’aide de la technique de « perçage jumelé »

Figure 3: Plastique de la base du lanceur



Bien que d’autres matériaux (aluminium 1/8 po, contreplaqué 1/4 po) puissent être utilisés pour la majeure partie de la plaque arrière, ils ne s’adapteront pas à la courbe de la partie sur-plaquée. Vous devrez probablement diviser la plaque en deux morceaux dont une en polycarbonate, ou modifier le design. Les longueurs de boulons et d’entretoises peuvent également être affectées si vous modifiez l’épaisseur du matériau.

Étape 3: À l’aide du dessin technique du panneau supérieur du lanceur (KB-24011, joint au document), découpez le panneau supérieur du lanceur à partir d’une feuille de 0,118 po. (3mm) de polycarbonate, et percez les 4 trous avec un foret 17/64 po. (ou 6,6 mm).

Le polycarbonate est recommandé pour le panneau supérieur du lanceur afin de maintenir la visibilité des notes à l’intérieur du robot. D’autres matériaux (aluminium 0,125 po, contreplaqué 0,25 po) peuvent être utilisés, mais les longueurs des boulons et des entretoises peuvent être affectées si l’on modifie l’épaisseur du matériau.

Étape 4: À l’aide du dessin technique du plastique de rail de lancement (KB-24010, joint au document), découpez la plaque à partir d’une feuille de 0,118 po. (3mm) de polycarbonate.

Le polycarbonate est recommandé pour le plastique de rail de lancement afin d’accueillir le coude sur la partie en porte-à-faux pour faire passer en douceur la note dans et hors du robot. Si vous utilisez un autre matériau, vous voudrez peut-être raccourcir le plastique de rail de lancement pour enlever entièrement la partie en porte-à-faux.

Étape 5: (Facultatif) Coupez les entretoises suivantes d’un tube de 1/2 po. en PVC. **N’utilisez pas une scie à onglets ou une autre scie rotative à grande vitesse pour couper ces petites pièces en PVC car c’est dangereux.** Utilisez plutôt un coupe-tuyaux à PVC, une scie à main (telle une scie à métaux) ou une scie oscillante / alternative (telle une scie sauteuse).

Table 10: Liste de coupes facultatives d’entretoises

Pièce	Longueur	Quantité
Entretoises du panneau supérieur du lanceur	1 1/8 po (~2,8cm)	4

Les entretoises en PVC peuvent être remplacées par :

- Entretoises imprimées en 3D,
 - Entretoises de longueur exacte et matériel approprié,
 - Assemblages de plus petites entretoises de longueur commune.
- Voir [Pièces que l’équipe doit se procurer](#) pour plus d’informations.

Étape 6: (Facultatif) Avec la méthode de transfert de patron décrite dans [Techniques d’usinage pour le KitBot](#), découpez les supports en T (KB-24004) dans de l’aluminium 1/8 po. Cette pièce peut être fabriquée par l’équipe, sinon un élément similaire peut être utilisé : [am-4158](#), [REV-21-2328-PK2](#), [TTB-0012](#), [WCP-1069](#). Si vous fabriquez vos propres supports et utilisez des boulons pour la fixation, vous voudrez peut-être laisser 2 supports en T non percés pour un perçage jumelé ultérieur.

Les articles suivants sont fournis dans la *caisse noire*, mais ils peuvent être fabriqués à l’aide de cette technique s’ils ne sont pas disponibles :

- Support d’angle supérieur x2
- Plaque de montage du moteur x 1
- Plaque de montage du tube x2

6 Assemblage

Avant de commencer l’assemblage, assurez-vous d’avoir les pièces du [Tableau 3](#) et du [Tableau 4](#) et les matériaux indiqués dans [Tableau 11](#).

Tableau 11: Liste des pièces fabriquées

Pièce	Qté	Numéro	Info
Tube diagonal	2	KB-24003	Tube d’aluminium 1 po. x 1 po. x 28 po.
Tube vertical	2	KB-24001	Tube d’aluminium 1 po. x 1 po. x 25,50 po.
Tube horizontal	2	KB-24002	Tube d’aluminium 1 po. x 1 po. x 16,25 po.
Rail de lancement	1	KB-24009	Tube d’aluminium 1 po. x 1 po. x 19,5 po.
Panneau supérieur du lanceur	1	KB-24011	Feuille de polycarbonate 17 po. x 18,5 po. x .118 po.
Plaque inférieure du lanceur	1	KB-24008	Feuille de polycarbonate 26,5 in x 18,5 in x .118
Plastique du rail de lancement	1	KB-24010	Feuille de polycarbonate 2 po. x 22 po. x 0.118 po.
Entretoise du panneau supérieur du lanceur	4		Entretoise en PVC ou imprimée en 3D ou achetée 1 1/8 po. ¼ po. de diamètre intérieur

6.1 Notes d’assemblage

Les images incluses dans les étapes d’assemblage montrent tous les trous dans les pièces, y compris ceux des étapes d’assemblage futures. Il n’est pas nécessaire de percer ces trous à moins d’instructions explicites.

Lors du serrage des boulons qui passent à travers un tube, il est facile de trop serrer la fixation et de commencer à écraser le tube. Assurez-vous de porter une attention particulière lors du serrage des boulons pour éviter cela.

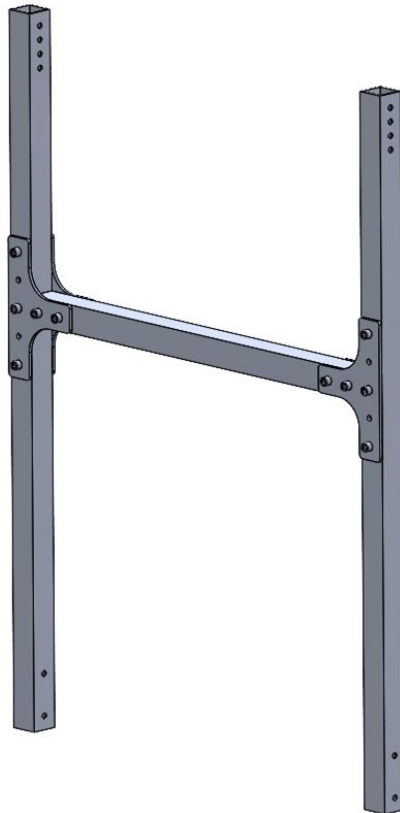
Le cadre avant (section [6.2.1](#)) et le cadre arrière (section [6.2.2](#)) peuvent être assemblés en parallèle avant d’être combinés.

Les trous pour des fixations spécifiques spécifieront la taille de la mèche de perçage. Les trous pour des fixations sélectionnées par l’équipe n’indiqueront pas de taille spécifique et les équipes doivent utiliser la taille appropriée pour leur fixation selon le [Tableau 1](#).

6.2 Instructions d’assemblage

6.2.1 Construction du cadre avant

Figure 4: Cadre avant



Pièces nécessaires :

- Tube vertical (KB-24001) – qté 2
- Tube horizontal (KB-24002) – qté 1
- Support en T (KB-24004) – qté 4
- Quincaillerie de fixation au choix

Étape 1: Mesurez et faites une marque à 8 po. (~20,3cm) de la même extrémité sur 2 faces opposées de chaque tube vertical.

Les supports en T commerciaux autres que AndyMark mesurent sur le long 3,5 po. (~8.9cm) au lieu de 5 po. (12,7 cm). Si vous les utilisez, mesurez et faites les marques à 8,75 po. (~ 22,2cm) à la place, puis continuez.

Figure 5: Marquage à 8 po. sur tube vertical



Étape 2: En utilisant les marques sur le tube vertical, placez les 2 supports en T, un de chaque côté du tube, de sorte que le haut de chaque support soit aligné sur le côté éloigné de la marque (les 8 pouces mesurés demeurent complètement exposés) et que le bord long de chaque support en T soit affleurant avec le bord extérieur comme le montre la [Figure 6](#).

Figure 6: Placement correct du support en T



Étape 3: Serrez les supports en T en place. Et en utilisant un support comme modèle, percez un trou à travers le tube. Utilisez la quincaillerie choisie par le trou pour connecter le support en T au tube.

Figure 7: Serrage des supports en T au tube



Si vous utilisez des rivets, cette étape peut être effectuée pour chaque face séparément, si vous préférez.

Si vous rencontrez des difficultés pour aligner les deux supports à la fois, il peut être utile d'en fixer un avec du ruban adhésif temporairement.

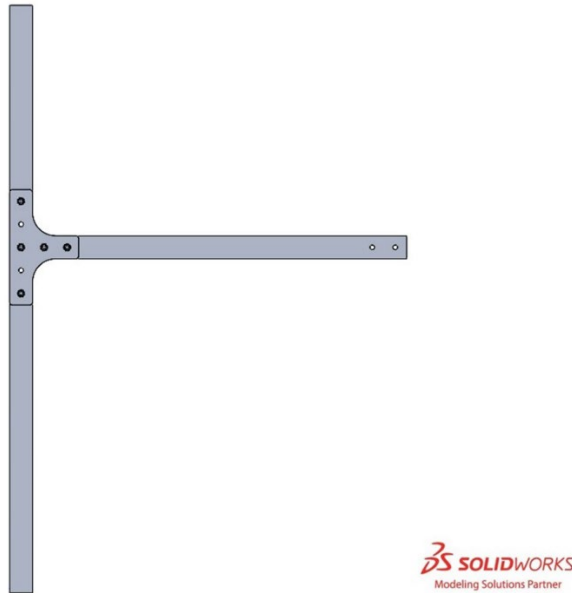
Étape 4: Répétez le processus de perçage d'un trou et de le combler immédiatement avec un objet solide jusqu'à ce que tous les trous aient été percés. Après avoir fixé deux trous avec la quincaillerie, vous pouvez retirer la pince. Vous voudrez peut-être laisser les boulons légèrement desserrés pour faciliter l'étape 6.

Pour les fixations boulonnées, un minimum de 3 trous (les deux extrémités et le milieu) est recommandé, pour les rivets, les 5 trous sont recommandés.

Étape 5: Répétez les étapes 2 à 4 sur le deuxième tube vertical.

Étape 6: Disposez un tube vertical et un tube horizontal pour qu’ils se croisent, comme le montre la [Figure 8](#). Si disponible, utilisez une équerre pour vous assurer que le tube horizontal est perpendiculaire par rapport au tube vertical. Appliquez une pince sur les supports en T pour fixer temporairement le tube horizontal.

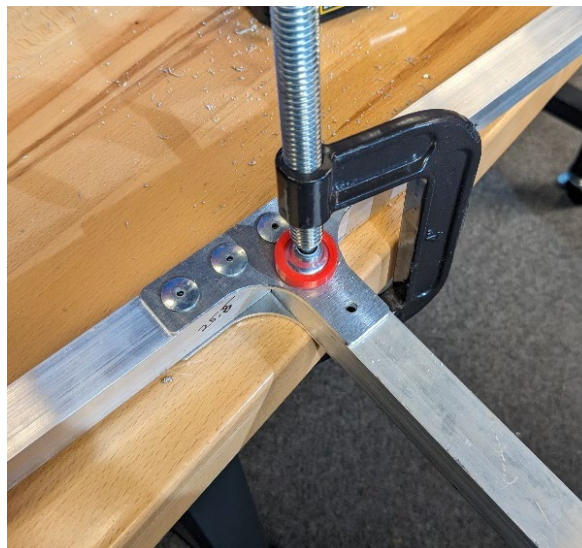
Figure 8: Disposition du tube vertical et du tube horizontal



Étape 7: En utilisant l’un des supports en T comme modèle, percez un trou à travers l’extrémité du tube horizontal. Ajoutez la quincaillerie pour sécuriser le premier trou.

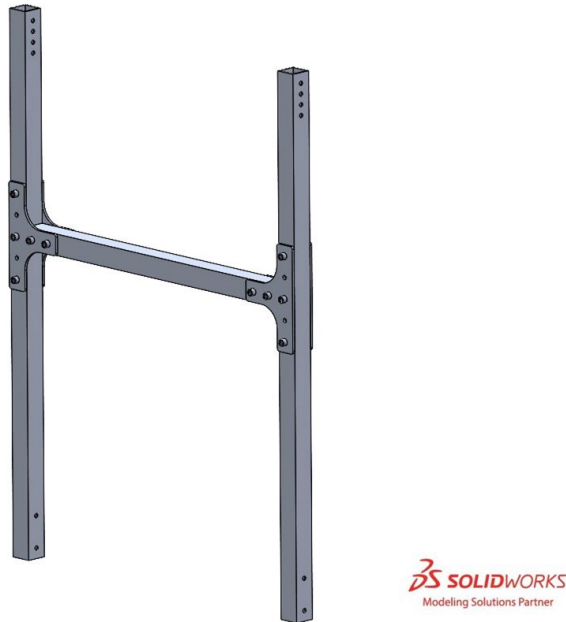
Si vous utilisez des rivets, cette étape peut être effectuée pour chaque face séparément, si vous préférez.

Figure 9: Fixation du tube horizontal



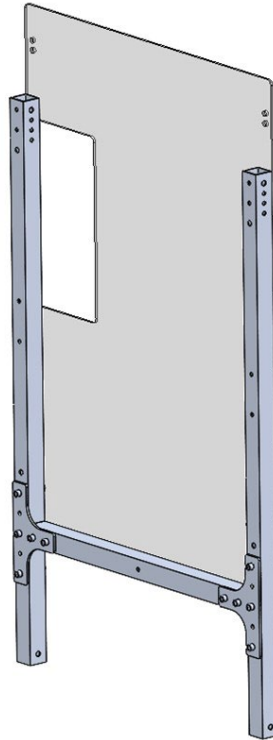
- Étape 8:** Lors du perçage du 2^e trou à travers le tube horizontal, vous devrez peut-être retirer et relocaliser votre pince, ou utiliser uniquement la quincaillerie installée et une équerre pour aider à garder le tout aligné. Ajoutez la quincaillerie choisie pour terminer la connexion. Procédez au serrage.
- Étape 9:** Répétez les étapes 6 à 8 pour fixer le deuxième tube vertical à l’ensemble, formant une structure en forme de H comme le montre la [Figure 10](#). Mettre cette structure de côté.

Figure 10: Structure en forme de H



6.2.2 Construction du cadre arrière

Figure 11: Cadre arrière



Pièces nécessaires :

- Tube vertical (KB-24003) – qté 2
- Tube horizontal (KB-24002) – qté 1
- Plaque inférieure du lanceur (KB-24008) – qté 1
- Support en T (KB-24004) – qté 2
- Quincaillerie de fixation au choix

Étape 1: Mesurez et faites une marque sur 1 côté à 4 po. (~ 10,2cm) à partir d’une extrémité sur chaque tube diagonal.

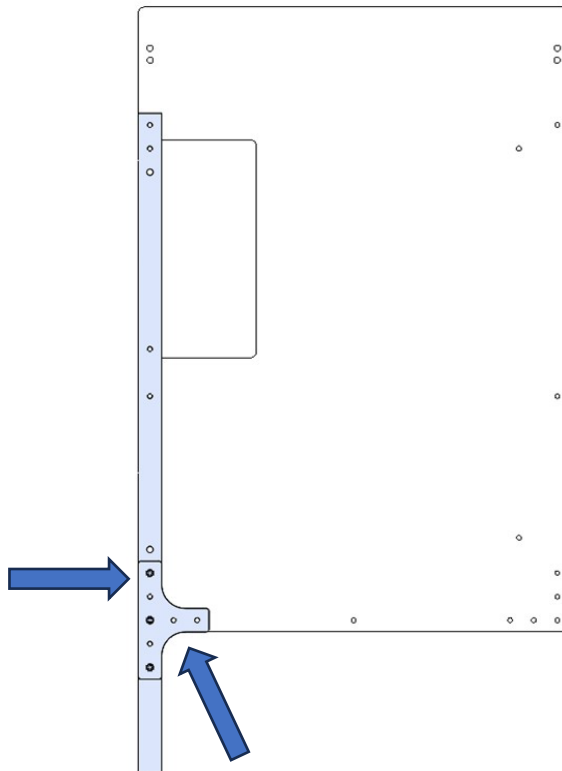
Les supports en T commerciaux autres que AndyMark mesurent sur le long 3,5 po. (~8.9cm) au lieu de 5 po. (12,7 cm). Si vous les utilisez, mesurez et faites les marques à 4,75 po. (~ 12,1cm) à la place, puis continuez.

Figure 12: Marquage à 4 po. sur le tube



Étape 2: Avec le côté mesuré du tube diagonal vers vous, placez 1 support en T de telle sorte qu’un bord court du support soit aligné sur le côté éloigné de la marque (les 4 pouces mesurés demeurent complètement exposés) et que le bord long du support soit affleurant avec le bord gauche du tube (de sorte que le « T » pointe vers la droite) comme le montre la [Figure 13](#). Sur la face inférieure du tube, placez la plaque inférieure du lanceur, avec la découpe vers le haut et vers la gauche, de sorte qu’un bord long soit aligné avec le bord du tube diagonal et un bord court est aligné avec le bord le plus proche de la saillie du support en T.

Figure 13: Placement du support en T et de la plaque inférieure du lanceur



Si vous avez du mal à aligner les pièces en même temps, il peut être utile de stabiliser temporairement le support en T avec du ruban adhésif.

Assurez-vous que la plaque inférieure ne dépasse pas le tube diagonal ni qu'elle interfère avec le support fixé à la section [6.2.3](#). Une fois la plaque fixée, il sera plus difficile de la limer sans toucher également le tube.

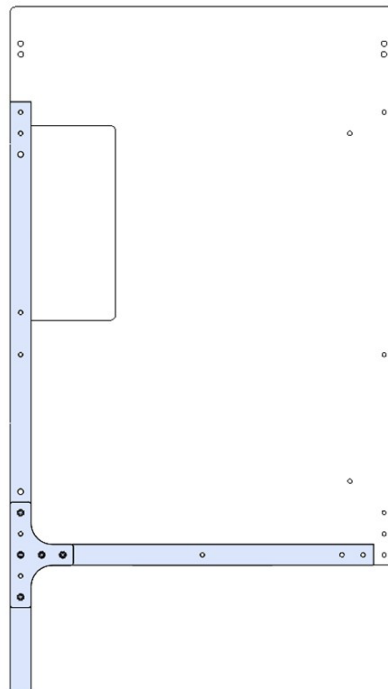
Étape 3: Serrez le support en T et la plaque inférieure du lanceur et utilisez un support comme modèle, percez un trou à travers le tube. Utilisez la quincaillerie choisie pour fixer le support en T au tube.

Étape 4: Répétez le processus de perçage d'un trou et de le combler immédiatement avec un objet solide jusqu'à ce que tous les trous aient été percés.

Pour les fixations boulonnées, un minimum de 3 trous (les deux extrémités et le milieu) est recommandé, pour les rivets, les 5 trous sont recommandés.

Étape 5: Disposez un tube diagonal et un tube horizontal pour qu'ils se croisent, comme le montre la [Figure 14](#). Si disponible, utilisez une équerre pour vous assurer que le tube horizontal est perpendiculaire par rapport au tube diagonal. Appliquez une pince sur le support en T pour fixer temporairement le tube horizontal.

Figure 14: Tube diagonal avec le tube horizontal



Étape 6: En utilisant le support en T comme modèle, percez un trou à travers l’extrémité du tube horizontal et de la plaque inférieure du lanceur. Utilisez la quincaillerie choisie pour sécuriser le premier trou.

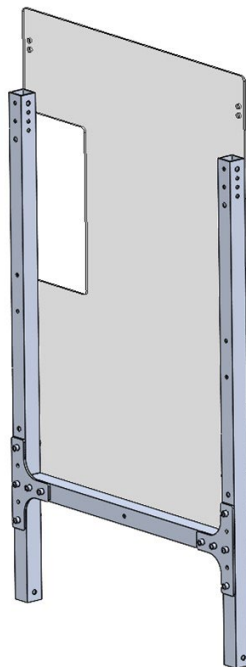
Figure 15: Fixation du tube horizontal au cadre arrière



Étape 7: Pour percer le 2^e trou à travers le tube horizontal, vous devrez peut-être retirer et relocaliser votre pince, ou utiliser uniquement la fixation en place et une équerre, pour aider à garder le tout aligné. Utilisez la quincaillerie choisie pour terminer la fixation.

Étape 8: À l’aide de la marque sur le deuxième tube diagonal, placez le tube diagonal et le support en T pour compléter le cadre en forme de H et utilisez une serre pour les tenir en place, comme le montre la [Figure 16](#).

Figure 16: Tubes diagonaux avec supports en T



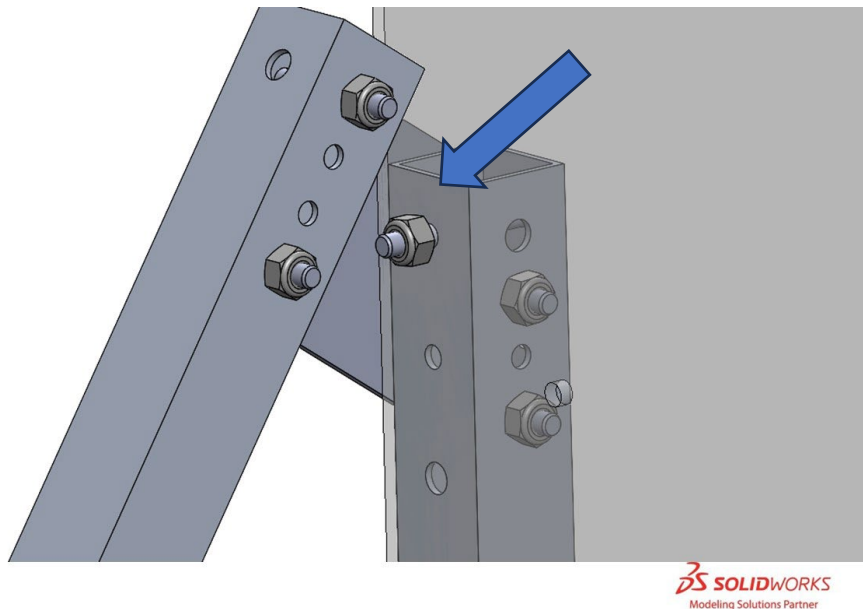
Étape 9: En utilisant un support en T comme modèle, percez des trous à travers le support en T, les tubes et la plaque inférieure du lanceur un à la fois, en sécurisant avec du matériel solide au fur et à mesure.

Pour les connexions boulonnées, un minimum de 3 trous sur le tube diagonal (les deux extrémités et le milieu) sont recommandés, avec des rivets, tous les 5 trous sont recommandés. Les deux trous sur le tube horizontal doivent être utilisés peu importe la quincaillerie.

Étape 10: Utilisez le trou à travers la plaque inférieure du lanceur qui a déjà été percé à l’étape 2e de 5.2 comme modèle pour percer à travers le tube diagonal, et sécurisez-le avec la quincaillerie comme le montre la [Figure 17](#).

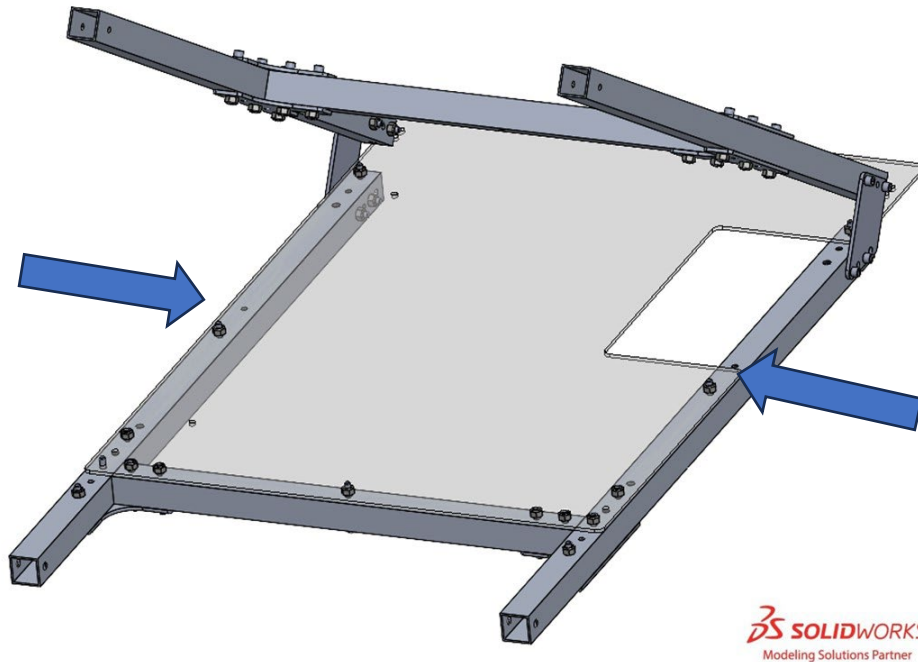
Étape 11:

Figure 17: Boulons au sommet de la plaque inférieure du lanceur



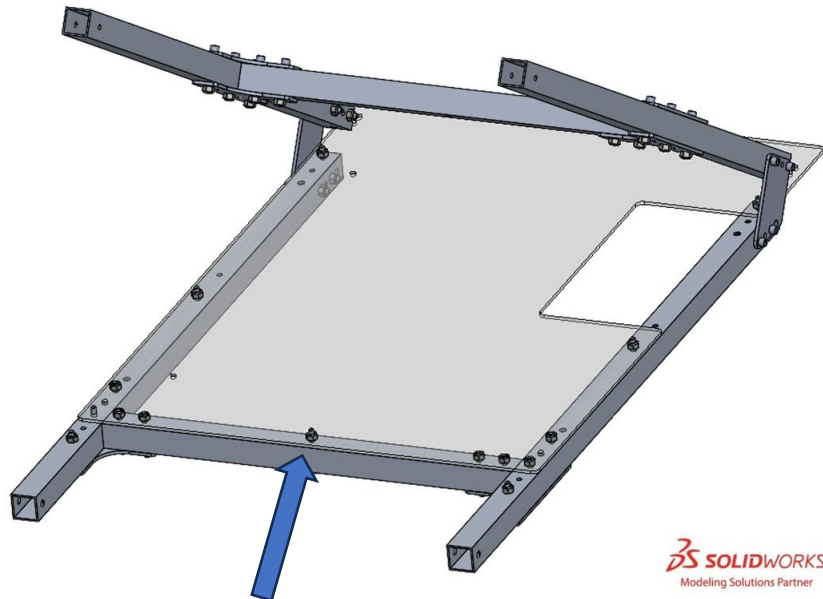
Étape 12: Environ 12 po. (~ 30,5 cm) à partir du haut de chaque tube diagonal, percez et sécurisez avec la quincaillerie pour fixer la plaque de la base du lanceur.

Figure 18: Boulons au milieu de la plaque de la base du lanceur



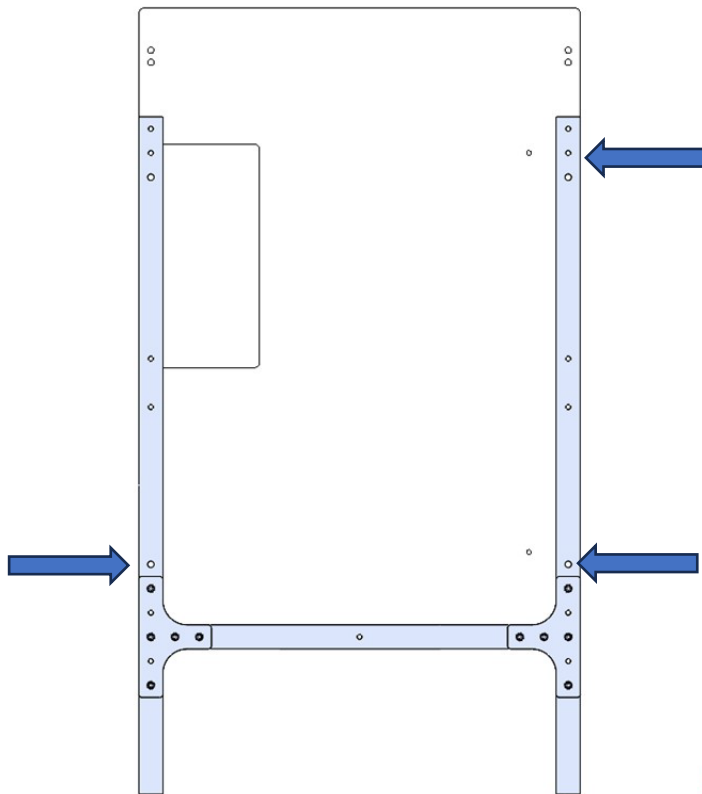
Étape 13: Au centre du tube horizontal arrière, à environ le milieu (8,125 po) de chaque tube diagonal, percez et sécurisez la plaque de la base du lanceur.

Figure 19: Boulon au bas de la plaque inférieure du lanceur



Étape 14: Mesurez, marquez et percez trois trous de 17/64 po. (ou de 6,6 mm) comme indiqué à la [Figure 20](#). Ceux-ci seront utilisés plus tard pour sécuriser le panneau supérieur du lanceur. Les trous sont à 2,5 po. (~6.4cm) et 18,5 po. (~47 cm) du haut du tube diagonal, centré sur le tube horizontalement.

Figure 20: Emplacement des trous à percer



6.2.3 Utilisez les supports d’angle supérieur pour attacher les cadres ensemble

Figure 21: Assemblage des cadres ensemble



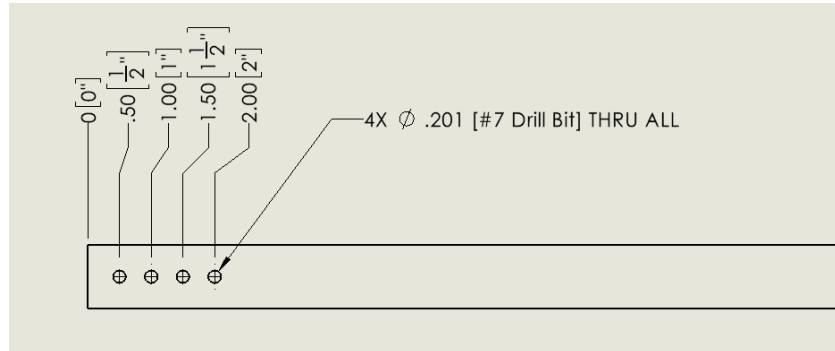
Pièces nécessaires :

- Cadre avant ([6.2.1](#)) – qté 1
- Cadre arrière ([6.2.2](#)) – qté 1
- Support d’angle supérieur (KB-24005) – qté 2
- Quincaillerie de fixation au choix

Étape 1: Mesurez, marquez et percez 4 trous sur le dessus de chacun des tubes verticaux (KB-24001) et des tubes diagonaux (KB-24003), comme le montre la [Figure 22](#). Assurez-vous de percer les trous sur les côtés minces du cadre, tel que montré à la [Figure 23](#).

Le haut du tube diagonal est le côté plus éloigné du tube horizontal et le haut des tubes verticaux est le côté le plus proche du tube horizontal.

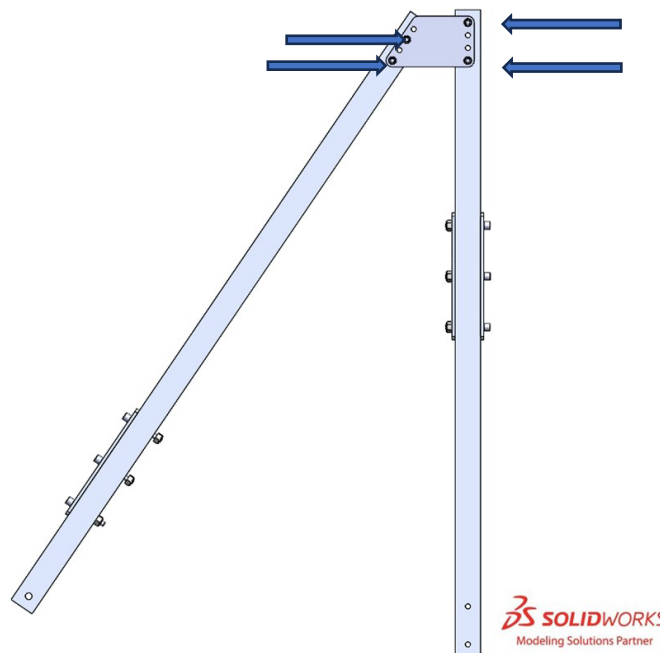
Figure 22: Trous à l'extrémité supérieure des tubes verticaux et diagonaux



Étape 2: Disposez les deux cadres et un support d'angle supérieur comme à la [Figure 23](#) en vous assurant que le côté en polycarbonate soit vers l'avant du cadre. Sécurisez uniquement les trous en surbrillance car les boulons à travers d'autres trous interféreront avec le matériel installé plus tard.

Si vous utilisez des rivets, fixez tous les trous, sauf le trou en haut du tube diagonal.

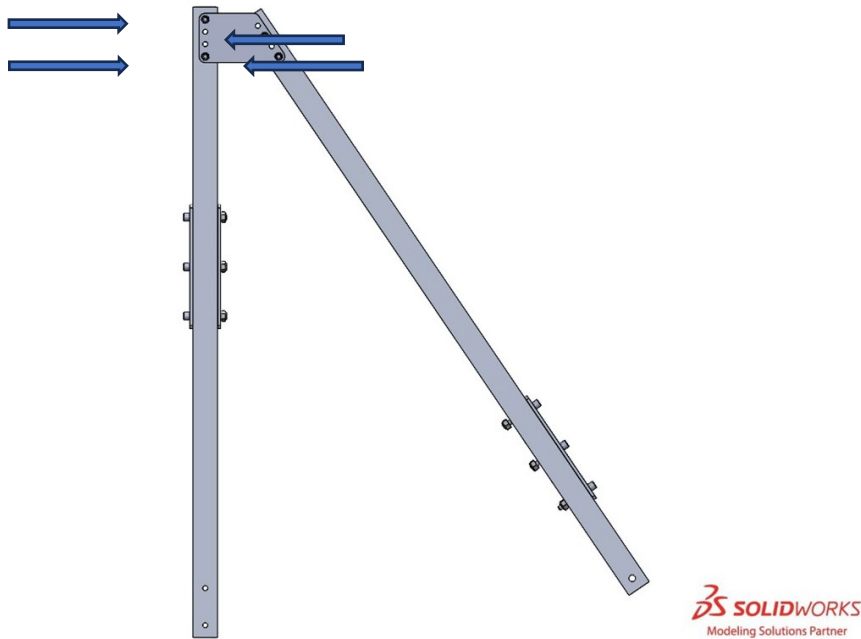
Figure 23: Boulons qui doivent être fixés



Étape 3: Retournez soigneusement la structure et installez le support d’angle supérieur de l’autre côté, comme le montre la [Figure 24](#). Si vous utilisez des boulons, fixez uniquement les trous en surbrillance.

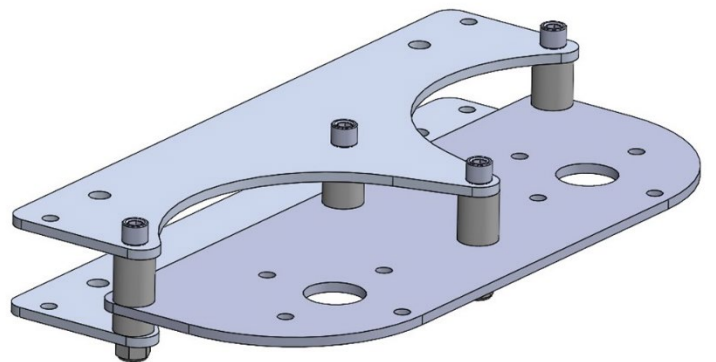
Si vous utilisez des rivets, fixez tous les trous.

Figure 24: Boulons de l’autre côté



6.2.4 Construction du système de montage de moteur

Figure 25: Système de montage de moteur



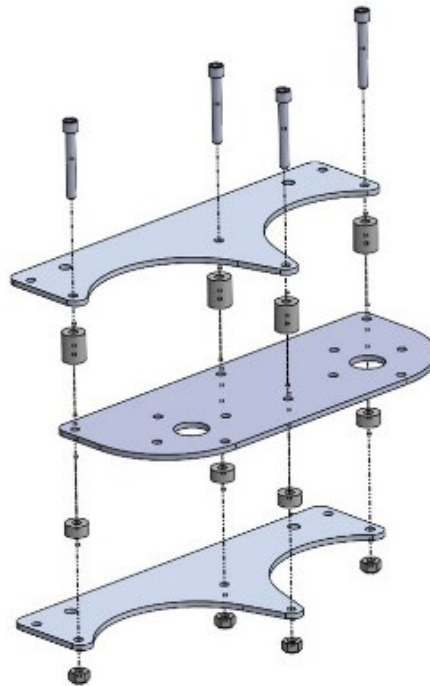
Pièces requises :

- Plaque de montage de moteur (KB-24006) – qté 1
- Plaque de montage de tube (KB-24007) – qté 2
- Entretoise #10, longueur 0,25 po. – qté 4
- Entretoise #10, longueur 0,625 po. – qté 4
- Boulon #10-32 x 1,5 po. (ou M5 ~ 40mm) - qté 4
- Écrou autobloquant #10-32 (ou M5) - qté 4

Étape 1: Avec un boulon 1,5 po. (ou 40 mm) pour chaque trou, assemblez l’ensemble de support de moteur comme suit (ne pas serrer complètement) et comme le montre la [Figure 26](#):

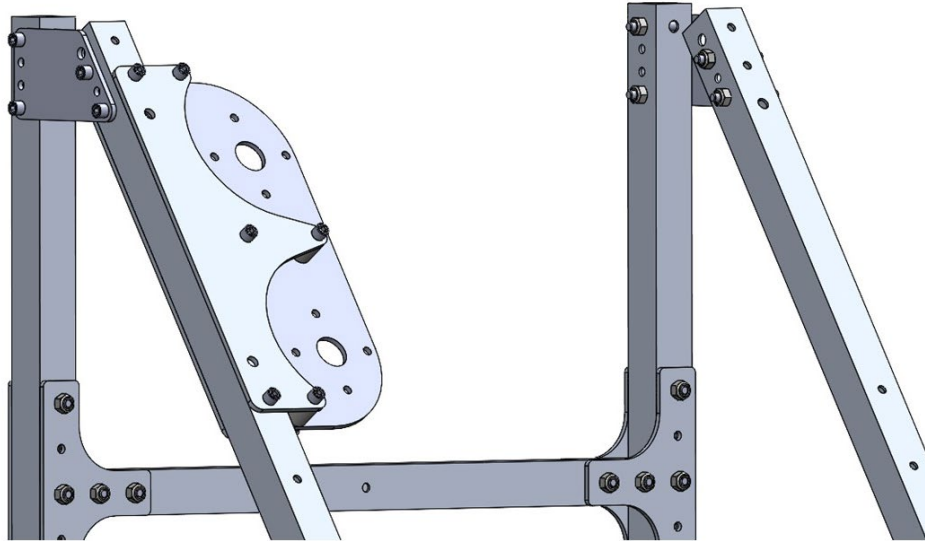
- a. Plaque de montage de tube
- b. Grande entretoise
- c. Plaque de montage du moteur
- d. Petite entretoise
- e. Plaque de montage du tube

Figure 26: Vue éclatée du système de montage de moteur



6.2.5 Installation du système de montage de moteur

Figure 27: Système de montage de moteur du KitBot



 SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Pièces requises :

- Structure du cadre (6.2.3) – qté 1
- Système de montage de moteur (6.2.4) – qté 1
- Quincaillerie de fixation au choix

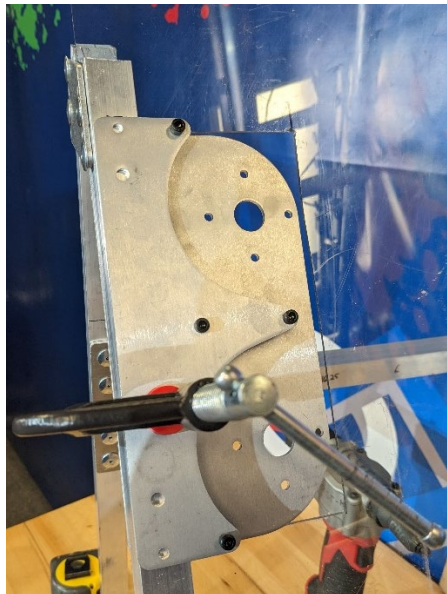
Étape 1: En tenant la structure du cadre avec les tubes diagonaux vers vous (les tubes verticaux loin de vous), mesurez et faites une marque à 1,25 po. du haut du tube diagonal gauche, sur la face la plus proche de vous.

Figure 28: Marquage du tube diagonal



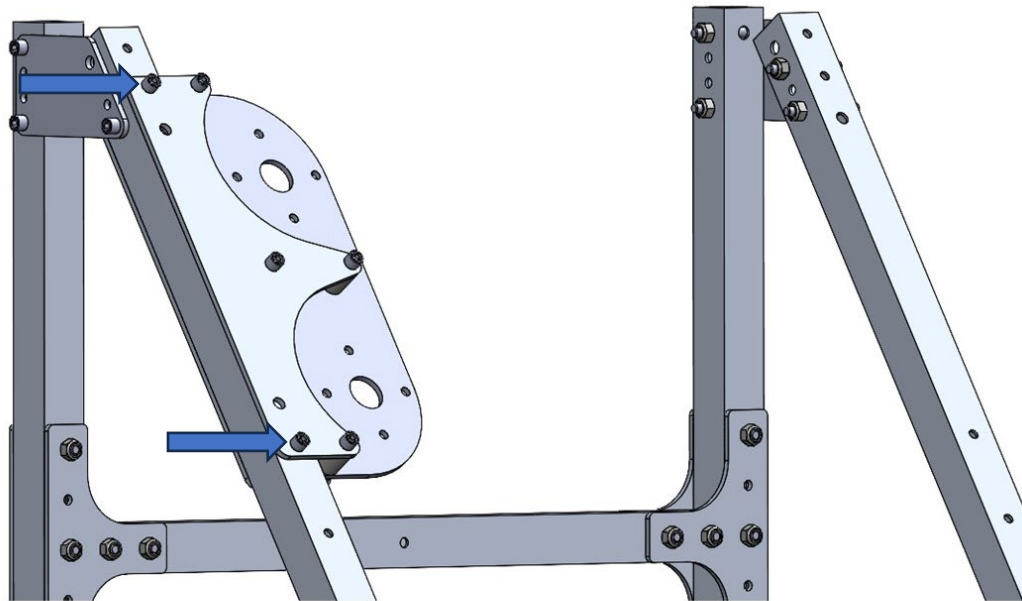
Étape 2: Alignez l'ensemble de support de montage de moteur afin que les plaques de montage de tube soient sur les côtés opposés du tube diagonal marqué et alignées avec la marque. L'entretoise de 1/4 po. doit être au bas et l'entretoise de 5/8 po. doit être en haut lors de l'assemblage.

Figure 29: Ensemble de montage de moteur positionné sur le tube



Étape 3: Serrez en place, puis en utilisant l'ensemble de montage de moteur comme modèle, percez les trous mis en évidence, comme le montre la [Figure 30](#), à travers la barre de structure avant, un à la fois, en sécurisant au fur et à mesure.

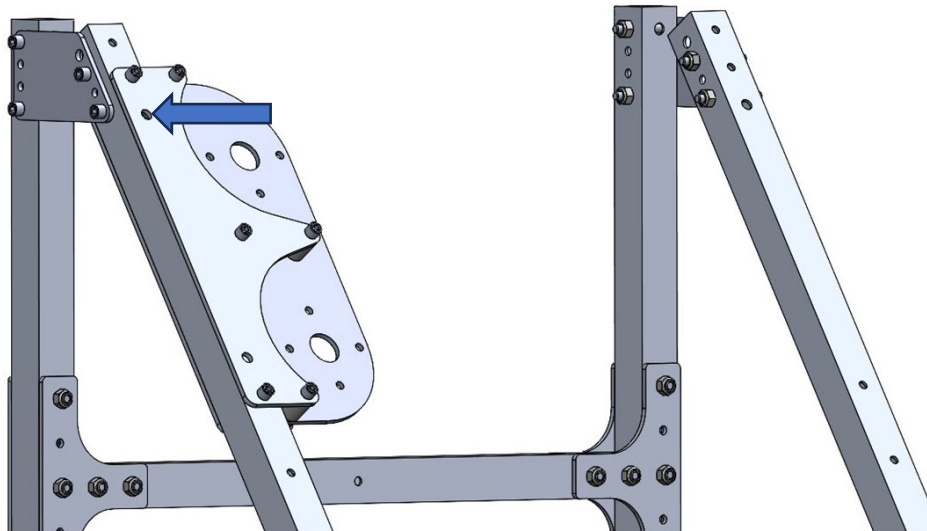
Figure 30: Fixation du support de moteur



Étape 4: Serrez toute la quincaillerie de fixation du support de moteur.

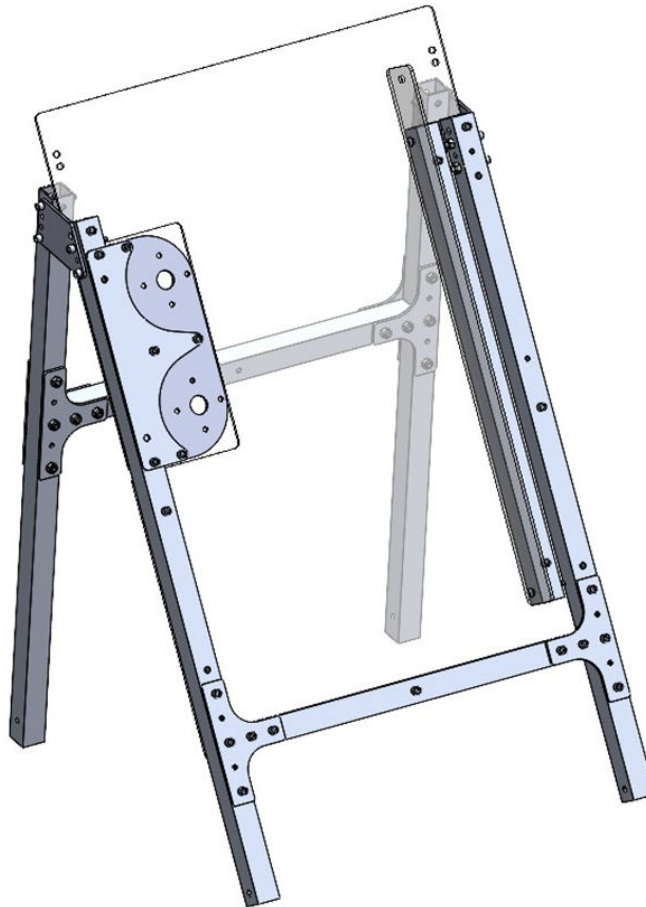
Étape 5: Percez un trou de 17/64 po. (ou 6,6 mm) comme le montre la [Figure 31](#) (les fixations seront ajoutées plus tard).

Figure 31: Perçage d'un trou de 17/64 po.



6.2.6 Installation du rail de lancement

Figure 32: Fixation du rail de lancement



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

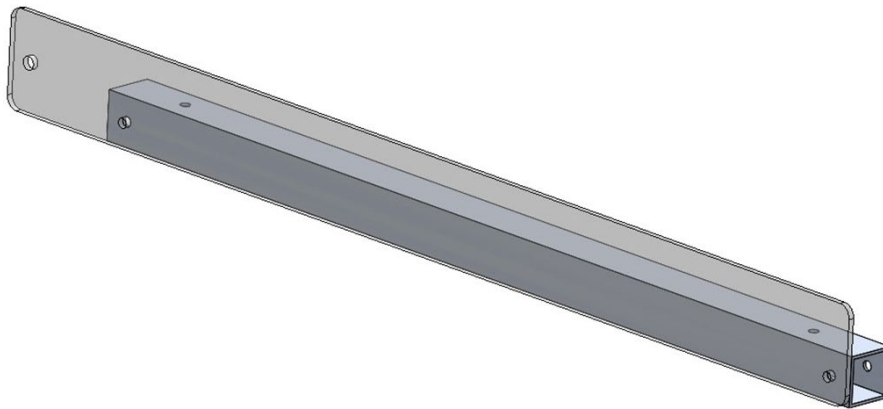
Pièces requises :

- Structure assemblée ([6.2.5](#)) – qté 1
- Plastique du rail de lancement (KB-24010) – qté 1
- Rail de lancement (KB-24009) – qté 1
- Quincaillerie de fixation au choix

Étape 1: Alignez le plastique du rail de lancement et le rail de lancement comme le montre la [Figure 33](#) de sorte que le bord long du plastique du rail de lancement se trouve le long du bord long du rail de lancement. Alignez un bord court du plastique du rail de lancement avec une extrémité du rail de lancement. Serrez les deux pièces ensemble.

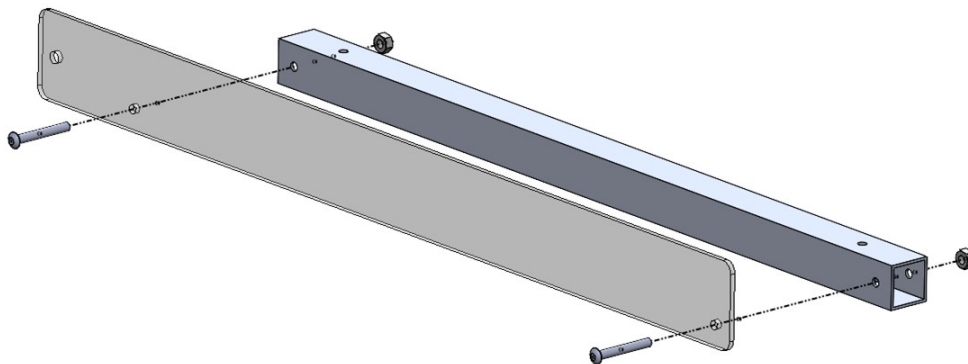
Assurez-vous que l’orientation correspond à la [Figure 33](#).

Figure 33: Rail de lancement



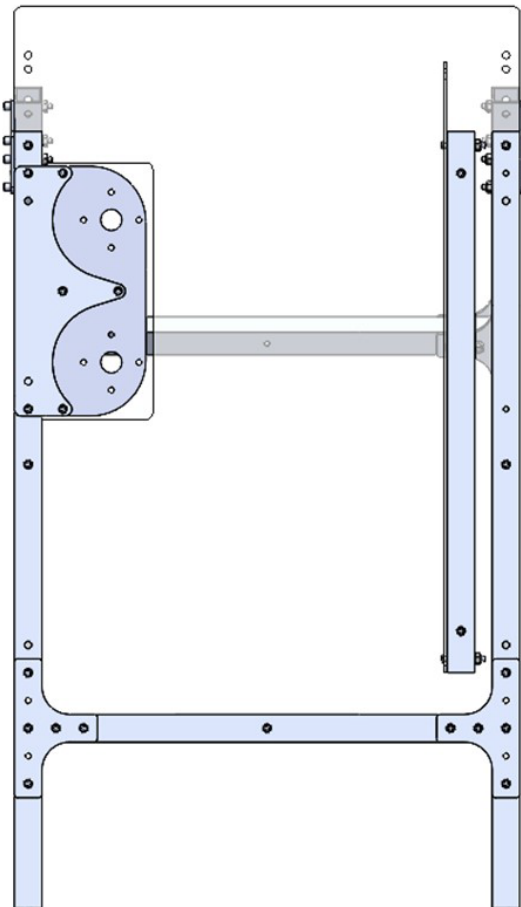
Étape 2: Environ 1/2 po. (~ 1,3 cm) à partir de chaque extrémité du rail de lancement, percez un trou à travers le plastique du rail de lancement et le rail de lancement et sécurisez-les avec la quincaillerie. Cette étape doit utiliser des rivets ou de la quincaillerie à profil bas telle une tête de bouton.

Figure 34: Assemblage du rail de lancement



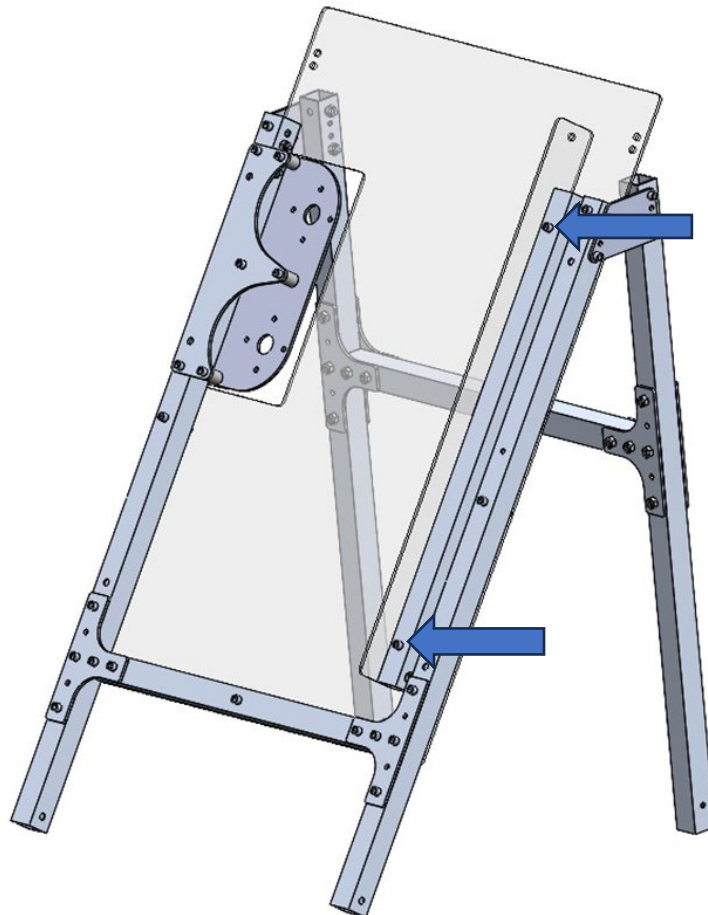
- Étape 3:** Placez le rail de lancement sur la plaque inférieure du lanceur avec l’extrémité du rail de lancement affleurant avec l’extrémité d’un tube diagonal et les faces parallèles du rail de lancement et du tube diagonal distants de 5/8 po. (~1,6cm). Le plastique du rail de lancement doit faire face au système de montage de moteur, comme le montre la [Figure 35](#). Serrez l’assemblage en place.

Figure 35: Position du rail de lancement



Étape 4: Percez un trou à travers le rail de lancement et la plaque inférieure du lanceur à environ 1,5 po. (~3,8cm) de chaque extrémité du rail de lancement et utilisez la quincaillerie. Percez un deuxième trou à l’extrémité opposée et sécurisez-le.

Figure 36: Cadre avec le rail de lancement

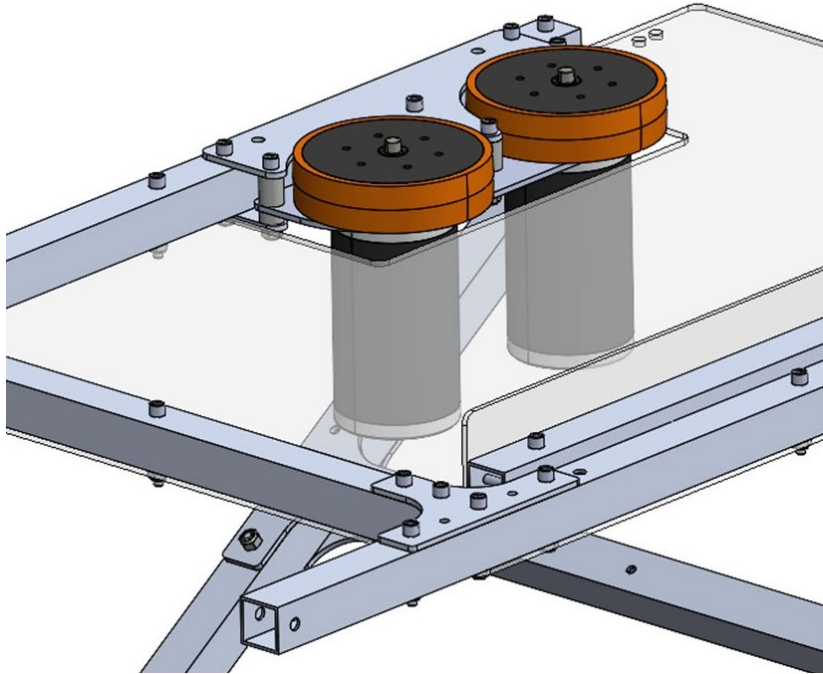


SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Cette barre peut être ajustée pour ajuster la compression souhaitée. Répétez les étapes 3 à 4, plus loin des roues, pour moins de compression et plus près pour plus de compression.

6.2.7 Installation des moteurs et des roues

Figure 37: Fixation des moteurs et des roues



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

Pièces requises :

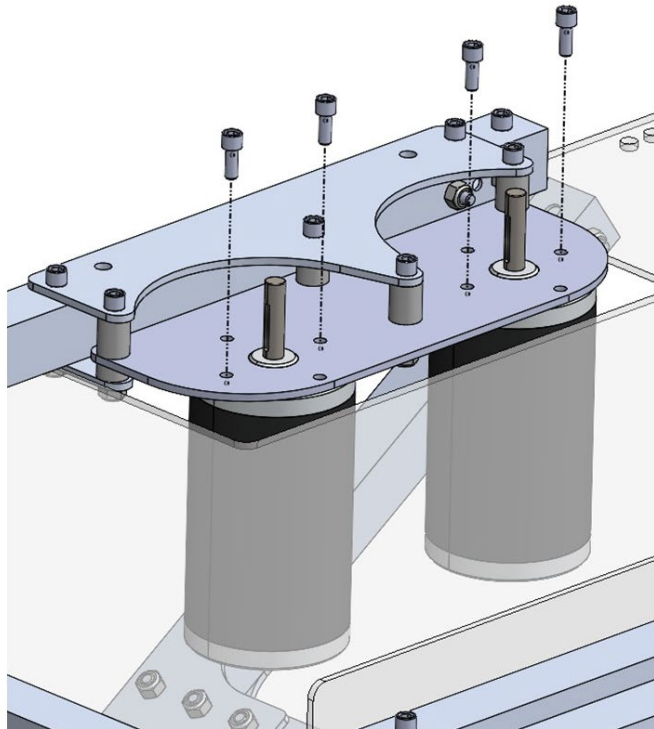
- Structure assemblée - ([6.2.6](#)) – qté 1
- Moteurs CIM – qté 2
- Clé d’adaptateur 8mm à Hex ½ po. – qté 2
- Clé d’arbre de moteur 8mm– qté 2
- Roue AM 4 po.– qté 2
- Clip de retenue d’arbre 8mm– qté 2
- Boulon #10-32 x 5/8 po. – qté 4

Étape 1: Fixez les deux moteurs au bas de la plaque de montage de moteur avec de la quincaillerie #10-32.

Toute paire de trous opposés peut être utilisée, l’orientation exacte n’affecte pas l’assemblage.

Du frein filet ex. Loctite peut être utilisé pour aider à ce que ces boulons ne vibrent et se desserrent pas pendant le fonctionnement.

Figure 38: Boulonnage des moteurs à la plaque de montage de moteur



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

Étape 2: Insérez la clé de l’arbre du moteur dans le réceptacle d’un moteur et, en vous assurant que la clé reste dans l’arbre et que l’encoche de l’adaptateur hexagonal est alignée sur le réceptacle, faites glisser l’adaptateur hexagonal sur l’arbre. Répétez pour le 2^e moteur.

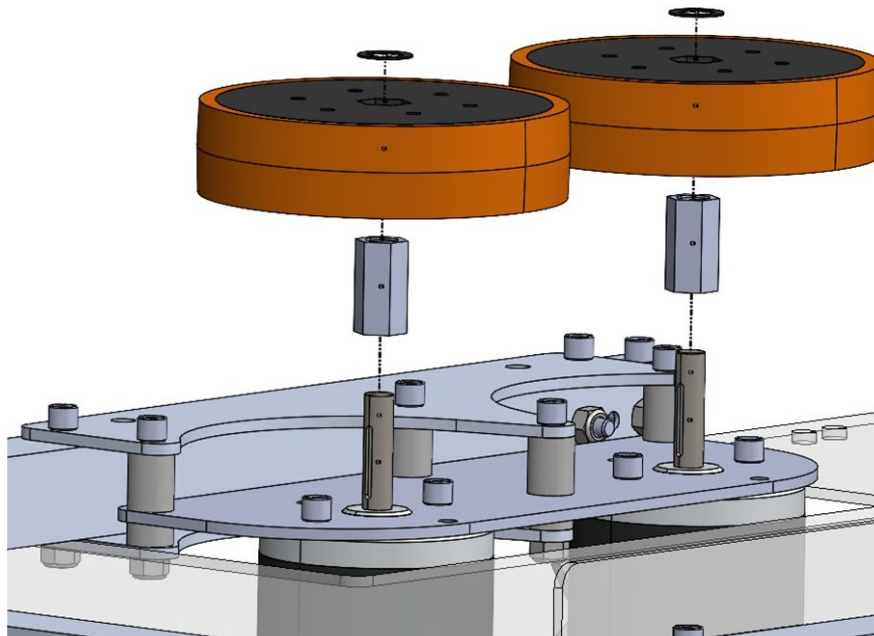
Figure 39: Installation de l’adaptateur hexa



Étape 3: Faites glisser une roue sur chaque adaptateur hexagonal avec la face plane de la roue tournée vers le haut. Faites glisser un clip de retenue, avec les dents à angle vers vous, sur chaque arbre et appuyez vers le bas jusqu’à ce qu’il atteigne la roue comme le montre la [Figure 40](#).

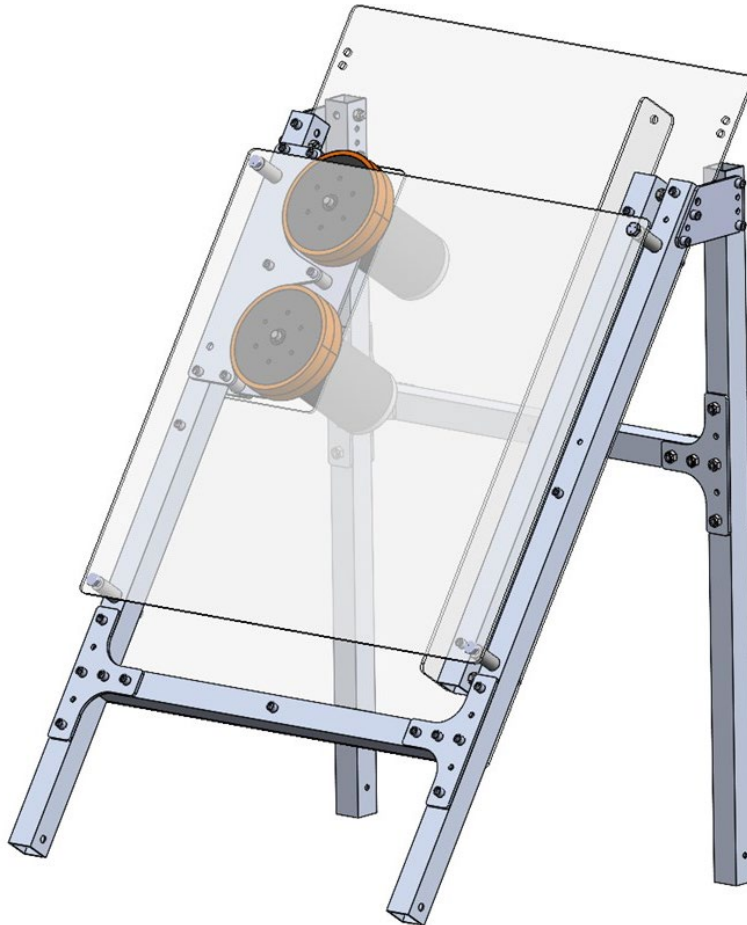
Bien que cela puisse être complété à la main, un tournevis à douille ou à écrou 1/2 po. peut être utilisé pour faciliter l’installation.

Figure 40: Fixation des roues aux moteurs



6.2.8 Installation du panneau supérieur du lanceur

Figure 41: Fixation du panneau supérieur du lanceur

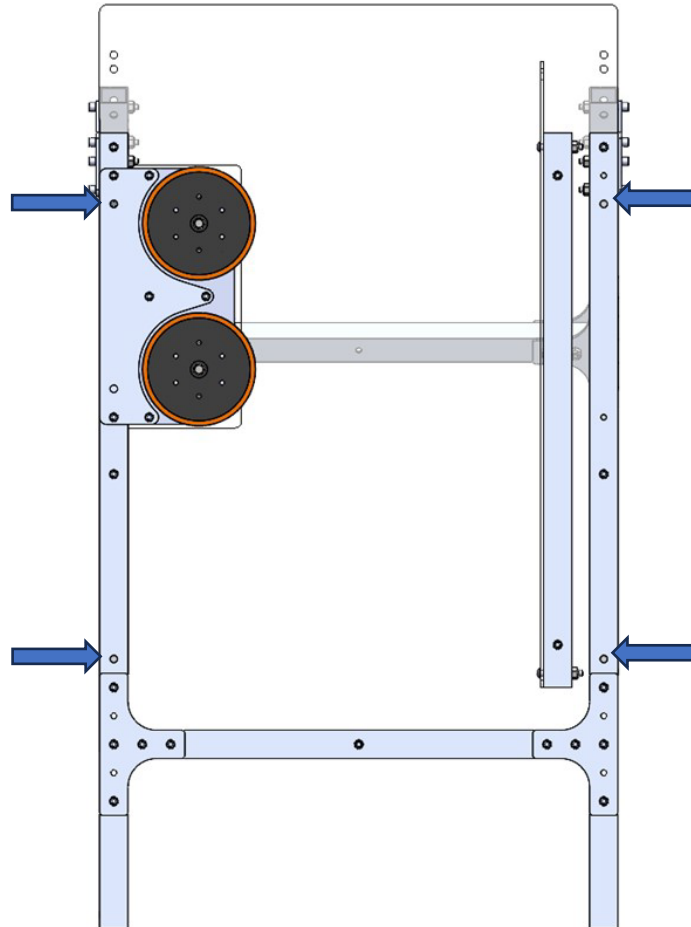


Pièces requises :

- Structure assemblée - ([6.2.7](#)) – qté 1
- Panneau supérieur du lanceur – qté 1
- Entretoises du panneau supérieur du lanceur – qté 4
- Boulon à tête hexagonale 1/4-20 longueur 3 po (ou M6 ~75-80mm) – qté 4
- Écrou autobloquant 1/4-20 (ou M6) – qté 4

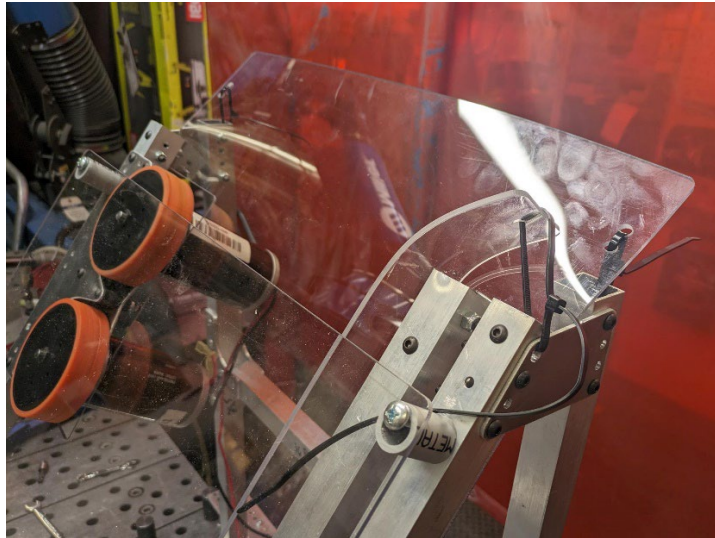
Étape 1: Fixez le panneau supérieur du lanceur à la structure, à l’aide des entretoises de 1-1/8 po. sur les 4 connexions boulonnées, comme le montre la [Figure 42](#).

Figure 42: Emplacements des trous pour le montage du panneau supérieur du lanceur



6.2.9 Installation des attaches-câbles pour déformer le polycarbonate

Figure 43: Fixation des attaches de câbles pour plier le polycarbonate



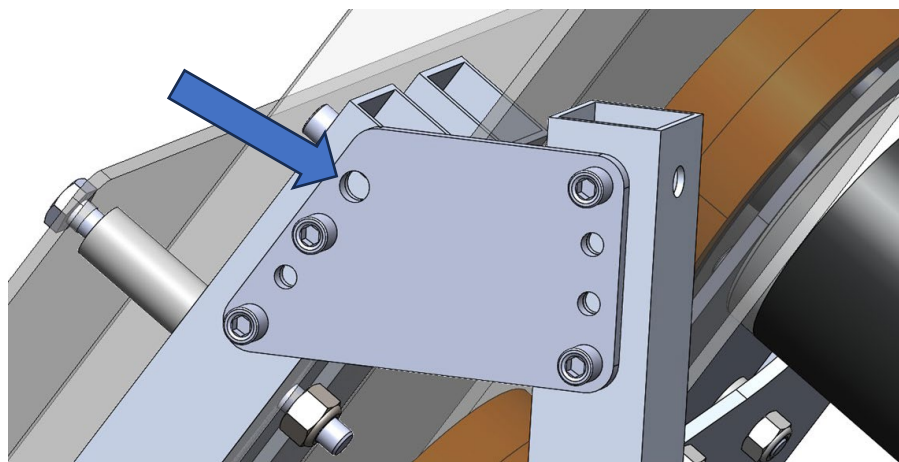
Pièces requises :

- Structure assemblée - (6.2.8) - qté 1
- Attache-câbles 50lb, longueur 14 po. – qté 3

Étape 1: Poinçonner et percer un trou de 17/64 po. (ou 6,6 mm) à environ 1/2 po. (~ 1,3 cm) à partir de l’extrémité du plastique du rail de lancement là où il surplombe au-delà du rail de lancement. Centrez approximativement le trou le long de la hauteur de la plaque.

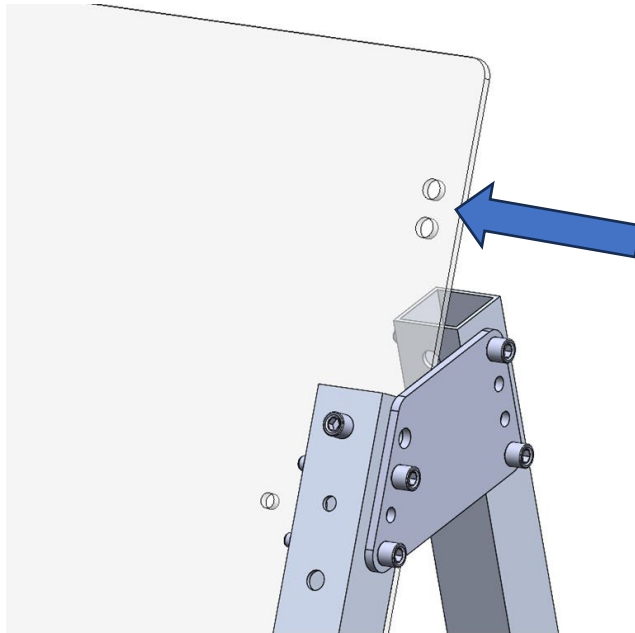
Étape 2: Percez le trou supérieur du support d’angle supérieur et du tube diagonal, comme le montre la [Figure 44](#), à l’aide d’un foret 17/64 po. (ou 6,6 mm).

Figure 44: Perçage du trou supérieur du tube diagonal



Étape 3: À l’aide des dessins si vous le souhaitez, percez deux trous de chaque côté de la plaque inférieure du lanceur, directement au-dessus de chaque tube vertical, comme le montre la [Figure 45](#).

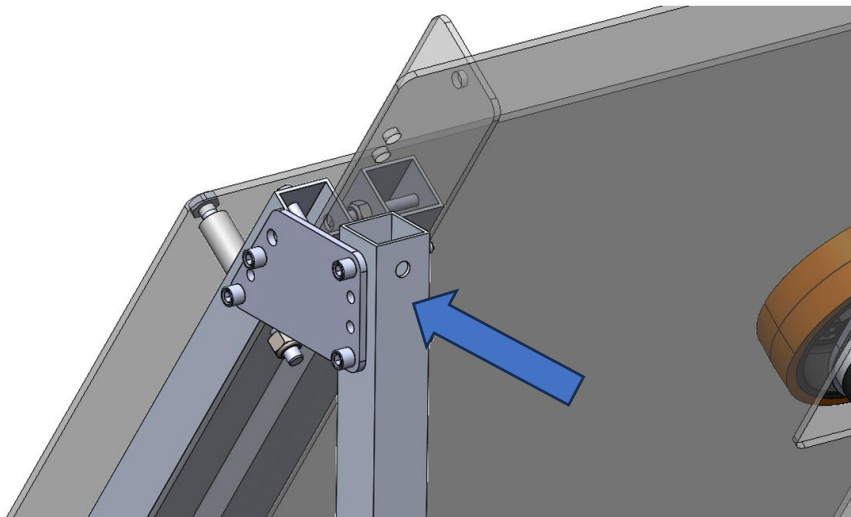
Figure 45: Perçage de deux trous de chaque côté de la plaque de la base du lanceur



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

Étape 4: De chaque côté du cadre avant, percez un trou de 17/64 po. à environ 1/2 po. en bas à travers une face comme le montre la [Figure 46](#).

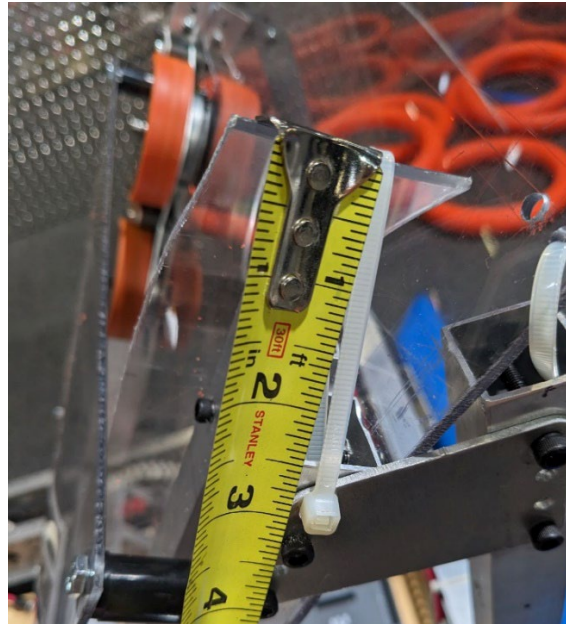
Figure 46: Perçage d'un trou 17/64 po. au sommet du tube vertical



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

Étape 5: À l’aide d’une attache-câble, fixez le trou dans le plastique du rail de lancement au trou percé à l’étape 2. Serrez lentement l’attache-câble jusqu’à ce que la distance entre le plastique du rail de lancement et le support d’angle supérieur soit d’environ 3 po. (~7,6cm), comme le montre la [Figure 47](#).

Figure 47: Attache-câble du plastique du rail de lanceur



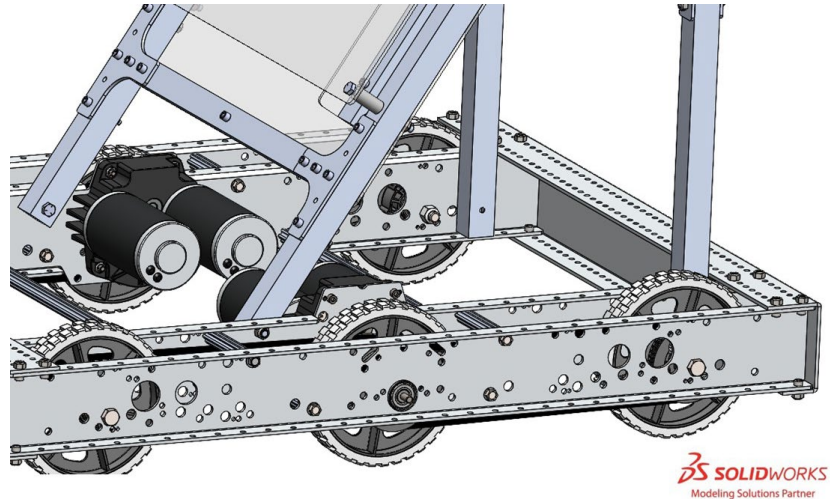
Étape 6: À l’aide d’un attache-câble, fixez chaque paire de trous de l’étape 3 de la plaque inférieure du lanceur au trou supérieur de l’étape 4 du tube vertical. Serrez lentement ces attaches-câbles pour commencer à plier la plaque inférieure du lanceur vers le bas jusqu’à ce que la plaque inférieure du lanceur soit environ 1 po. au-dessus du haut du tube vertical, mesuré avec le tube vertical face à vous.

Figure 48: Attache-câble de la base du lanceur



6.2.10 Installation de la structure au châssis du robot

Figure 49: La structure sur le châssis

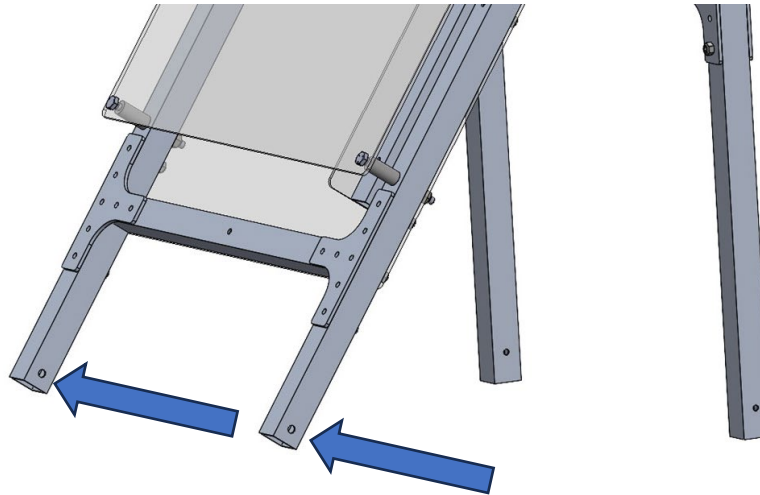


Pièces requises :

- Structure assemblée - (6.2.9) – qté 1
- Châssis AM14U complété, au moins jusqu'à l'étape 5 – qté 1
- Boulon 1/4-20 longueur 1 1/2 po. (ou M6 ~40mm) – qté 4
- Écrou autobloquant 1/4-20 (ou M6) – qté 4

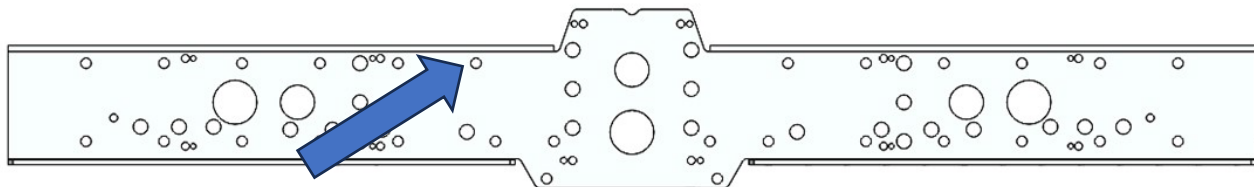
Étape 1: Mesurez 1/2 po. (~ 1,3 cm) vers le haut à partir du bas à l'extérieur de chaque tube diagonal et percez un trou de 17/64 po. (ou 6,6 mm) à travers le montant.

Figure 50: Perçages en bas des tubes diagonaux



Étape 2: Fixez le tube diagonal aux trous indiqués à la [Figure 51](#) de chaque côté du châssis AM14U en utilisant des boulons 1 1/2 po. 1/4-20 (ou équivalent métrique).

Figure 51: Emplacement du trou de montage arrière sur AM14U



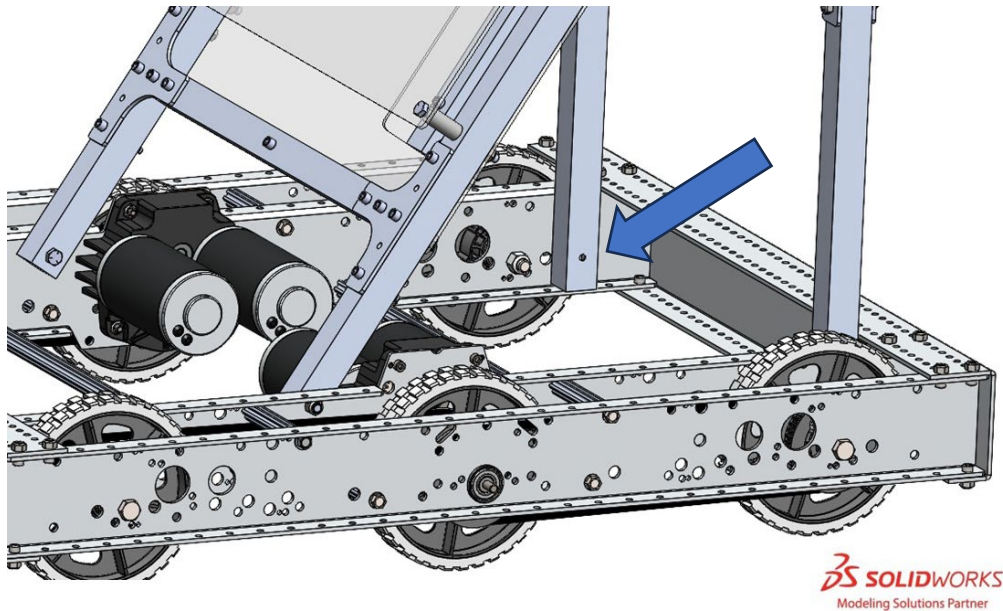
Étape 3: À l’aide d’un rapporteur d’angle numérique ou d’une application, alignez les tubes avant de manière que l’angle du cadre arrière se situe entre 56 et 56,5 degrés. Serrez la structure KitBot en place.

Vous voudrez peut-être caler les extrémités du châssis pour le maintenir à niveau pendant cette étape.

Cet angle peut avoir besoin d’être ajusté après avoir testé le KitBot pour assurer la collecte et le marquage des notes. Consultez la section [Dépannage](#) pour plus de détails.

Étape 4: Percez un trou d’environ 1 po. à partir du bas de chaque tube vertical, à travers le tube vertical et le rail intérieur du AM14U. Sécurisez-les avec des boulons 1/4-20 longueur 1 1/2 po. (ou équivalent métrique), puis répétez ce processus du côté opposé du robot.

Figure 52: Percez et fixez les rails avant au châssis



7 Prochaines étapes

Félicitations, vous avez terminé avec succès la construction de la structure KitBot. Vous pouvez maintenant terminer les étapes restantes de la [construction du châssis AM14U](#), de la [création du panneau électronique](#), du [câblage](#), du [montage de la batterie](#) et du [montage du pare-chocs](#). Vous voudrez peut-être retirer temporairement la structure KitBot afin de rendre l’assemblage plus petit et plus facile à manipuler tout en complétant la construction du châssis et l’installation électronique (sachez que l’achèvement de la construction du châssis rendra plus difficile l’installation du matériel, en particulier à l’avant).

Une fois votre robot construit, consultez les [guides de programmation et des logiciels](#) pour le rendre opérationnel. Le [Guide d’amélioration / itération du KitBot](#) offre des conseils sur la façon de tester efficacement votre robot et de décider des améliorations. L’une des premières améliorations que vous voudrez peut-être envisager est d’ajouter un blindage pour empêcher les notes de se retrouver et de rester à l’intérieur de votre châssis de robot. Le contreplaqué, le polycarbonate ou la tôle mince sont tous de bons matériaux à utiliser à cette fin.

Le [Guide de sélection des pilotes](#) peut fournir quelques idées sur la façon de savoir qui pilotera/opérera votre robot en compétition et le document [Améliorer les performances des pilotes](#) peut aider à fournir des idées sur la façon dont ils peuvent se pratiquer efficacement.

8 Dépannage

Le KitBot est le plus précis avec l’utilisation de batteries complètement chargées. Nous recommandons fortement aux équipes de vérifier les batteries qu’elles utilisent et d’avoir plusieurs batteries pour s’assurer d’avoir le temps de recharger entre les matches.

8.1 Problème : Le robot lance les notes trop bas

Solutions potentielles :

- Regardez ou écoutez pour déterminer les points de friction excessive.
- Modifier l’angle de la structure en ajustant le point de montage avant sur la plateforme.
- Si le problème persiste, d’autres combinaisons de moteurs et de roues peuvent fournir plus de puissance.

8.2 Problème : Le robot ne peut pas recevoir de notes de la source

Solutions potentielles :

- Si les notes atterrissent trop bas et se coincent sur la lèvre inférieure en plastique du lanceur, ajustez les attaches-câbles à l’extrémité du plastique de la base du lanceur pour l’incliner davantage à l’extrémité.
- Modifiez l’angle de la structure en ajustant le point de montage avant sur la plateforme.
- Si les notes atterrissent au-dessus de la structure, essayez d’ajouter du matériau sur le dessus pour aider à guider l’anneau dans le lanceur.

Faites également attention à la façon dont la répartition du poids affecte l’angle du robot en raison de la roue centrale abaissée du châssis AM14U. Votre robot peut naturellement s’appuyer d’un côté ou de l’autre ou peut alterner entre les deux. Pousser fermement avec le pare-chocs contre la source fera basculer le robot vers l’arrière pour presque n’importe quelle distribution de poids. Assurez-vous de tester une variété de scénarios pour assurer un fonctionnement robuste sur le terrain.