

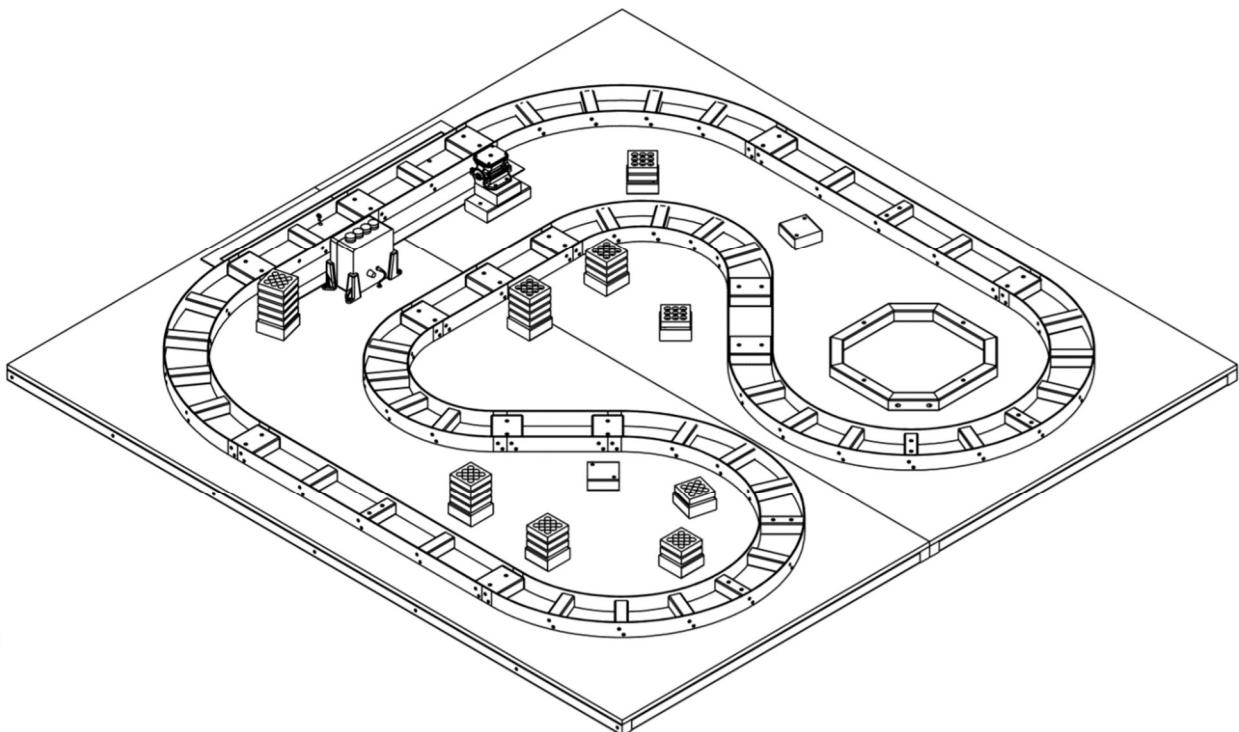


CAHIER DE CONSTRUCTION DU
TERRAIN MACHINE

Mission
JDG2020



Jeux de génie du Québec
Mission JDG 2020 : Changer le monde
Cahier de construction du parcours
École de Technologie Supérieure



Conception, dessins et rédaction par :
Alexandre Mongrain
VP Machine :
Gabriel Lévesque
Avec :
Pierrick Arsenault
Benjamin Fevereiro



Table des matières

1. Rails	4
1.1.Fabrication des liens.....	4
1.2.Assemblage partiel	7
2. Terrain	11
2.1.Fabrication de la plateforme	11
2.2.Traçage du positionnement.....	18
3. Éléments de jeu.....	21
3.1.Station d'emballage	21
3.2.Fabrication des plateaux	23
3.3.Bases des plateaux.....	26
3.4.Distributeur.....	27
4. Assemblage final	29
4.1.Installation des rails.....	29
4.3.Installation des éléments de jeu.....	32
4.3.Alimentation électrique	34



1. Rails

1.1. Fabrication des liens

Matériel nécessaire

- (3x) 2"x2"x8' épinette
- (1x) 2"x4"x8' épinette
- Scie à onglet
- Mèche 1/8"
- Mèche 3/32"
- Perceuse
- Marqueurs Sharpie de deux couleurs (rouge et bleu)
- (4x) Gabarits de perçage fournis
- Ruban à mesurer
- Optionnel : Fraise à chanfreiner

Fabrication des 42 liens de 2"x2"

- Découper les 42 longueurs de 4-¾" avec les 2"x2" sur la scie à onglet.
 - o L'utilisation d'un butoir sur la scie à onglet est fortement recommandée.
- Identifier avec un "X" une seule surface longue avec un Sharpie (n'importe quelle couleur) sur tous les morceaux coupés.
- Identifier les deux petites surfaces de deux couleurs différentes pour tous les morceaux.
 - o Les gabarits blancs seront associés à la couleur d'un côté (rouge), et les bleus seront associés à la couleur d'un autre côté (bleu).
- Pour chaque côté, appuyer le gabarit correspondant sur ses trois surfaces d'appui en faisant pointer la flèche vers la surface identifiée d'un "X" et percer dans les trous avec la mèche 3/32". Répéter pour tous les morceaux.
- Pour 6 des 42 liens, percer et chanfreiner (optionnel) deux trous de fixation de 1/8" sur la surface du "X". (La localisation n'est pas critique)

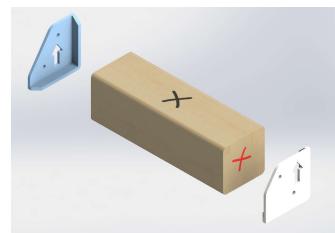


Figure 1.1 Rendu du lien 2"x2" avec marques et gabarits



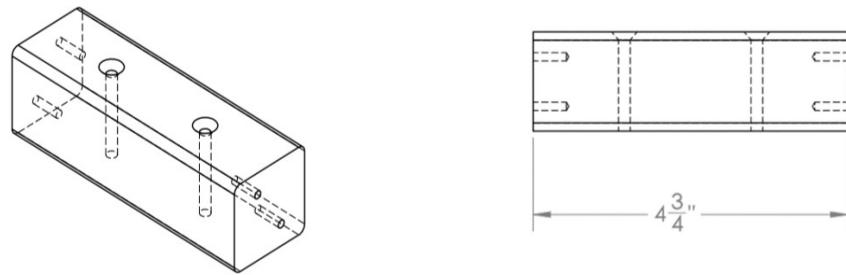


Figure 1.3 Vue isométrique du lien 2"x2"

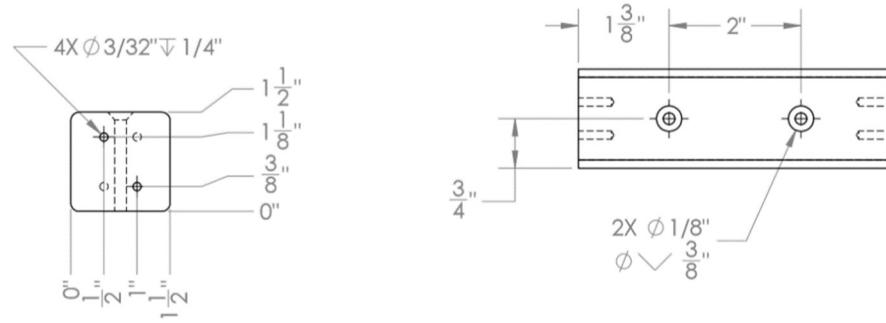


Figure 1.5 Vue de côté du lien 2"x2"



Fabrication des 14 liens de 2"x 4"

- Découper les 14 longueurs de 4-½" avec les 2"x4" sur la scie à onglet.
 - o L'utilisation d'un butoir sur la scie à onglet est fortement recommandée.
- Identifier avec un "X" une seule surface longue avec un Sharpie sur tous les morceaux coupés.
- Identifier les deux petites surfaces de deux couleurs différentes pour tous les morceaux.
 - o Les gabarits blancs seront associés à la couleur d'un côté (rouge), et les gabarits bleus seront associés à la couleur d'un autre côté (bleu).
- Pour chaque côté, appuyer le gabarit correspondant sur ses trois surfaces d'appui en faisant pointer la flèche vers la surface identifiée d'un "X" et percer à travers les trous du gabarit avec la mèche 3/32". Répéter pour tous les morceaux.
- Pour tous les morceaux, percer et chanfreiner (optionnel) deux trous de 1/8" sur la surface du "X". (La localisation n'est pas critique)

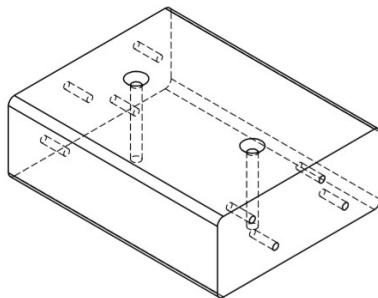


Figure 1.6 Vue isométrique du lien 2"x4"

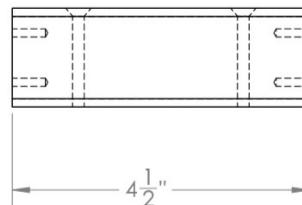


Figure 1.7 Vue de face du lien 2"x4"

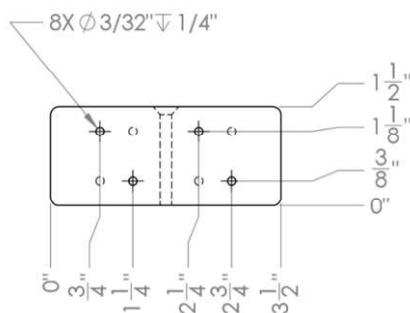


Figure 1.8 Vue de côté du lien 2"x4"

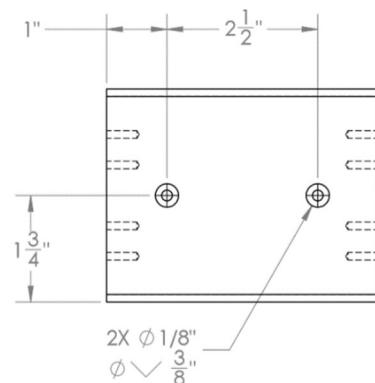


Figure 1.9 Vue du dessus du lien 2"x4"



1.2. Assemblage partiel

Matériel nécessaire

- (224x) Vis à bois à tête fraîsée #8 de 2"
- (42x) liens 2"x2" pré-percés
- (14x) liens 2"x4" pré-percés
- (28x) segments de continuité
- (4x) Rails No 1
- (2x) Rails No 2 interne
- (2x) Rails No 2 externe
- (4x) Rails No 3
- (2x) Rails No 4 interne
- (2x) Rails No 4 externe
- (4x) Rails No 5
- (2x) Rails No 6 interne
- (2x) Rails No 6 externe
- (4x) Rails No 7
- Perceuse
- Embout S2

Assemblage des sections droites

- Pour chaque paire de rails droits, assembler comme ci-dessous.
 - Une paire de rails No1 possède des trous additionnels pour brancher les fils d'alimentation, assembler ces deux rails ensemble.
 - **IMPORTANT :** Les "X" doivent tous faire face vers le haut.
- Ne pas serrer les vis au complet pour l'instant.

Tableau 1.1 Nomenclature des rails droits

No	Description	Qty.
1	Rail No 1	4
2	Rail No 3	4
3	Rail No 5	4
4	Rail No 7	4
5	Segment de continuité	16
6	Lien 2"x4" pré-percé	8
7	Lien 2"x2" pré-percé	6
8	Lien 2"x2" pré-percé avec trous de fixation	2
9	Vis à bois à tête fraîsée #8 de 2"	64



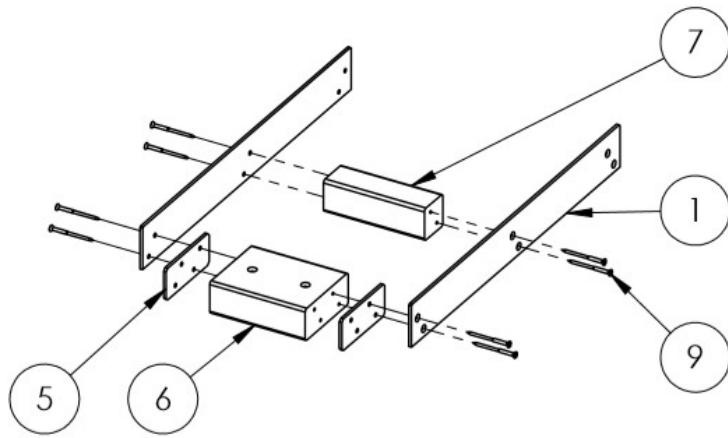


Figure 1.10 Assemblage de la section No 1

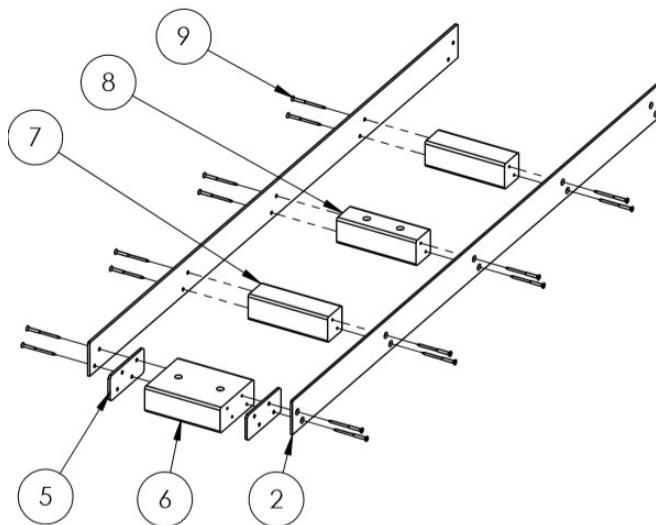


Figure 1.11 Assemblage de la section No 3

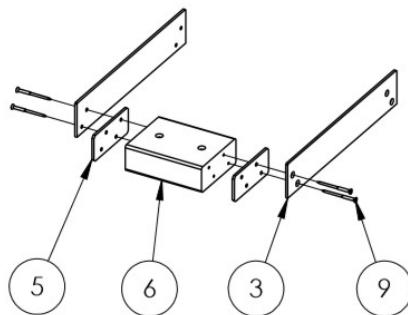


Figure 1.12 Assemblage de la section No 5

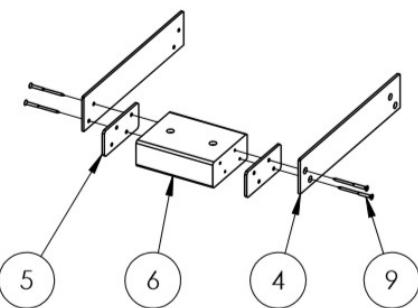


Figure 1.13 Assemblage de la section No 7



Assemblage des sections courbes

- Pour chaque paire de rails courbes, assembler comme ci-dessous.
 - **IMPORTANT :** Les "X" doivent tous faire face vers le haut.
- Ne pas serrer les vis au complet pour l'instant.

Tableau 1.2 Nomenclature des rails courbes

No	Description	Qty.
1	Rail No 2, intérieur	2
2	Rail No 2, extérieur	2
3	Rail No 4, intérieur	2
4	Rail No 4, extérieur	2
5	Rail No 6, intérieur	2
6	Rail No 6, extérieur	2
7	Segment de continuité	12
8	Lien 2"x2" pré-percé	30
9	Lien 2"x2" pré-percé avec trous de fixation	4
10	Lien 2"x4" pré-percé	6
11	Vis à bois à tête fraîsée #8 de 2"	80

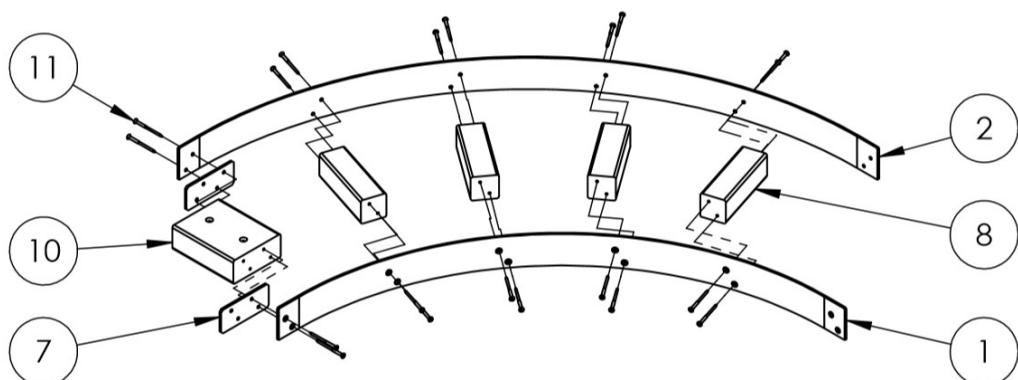


Figure 1.14 Assemblage de la section No 2



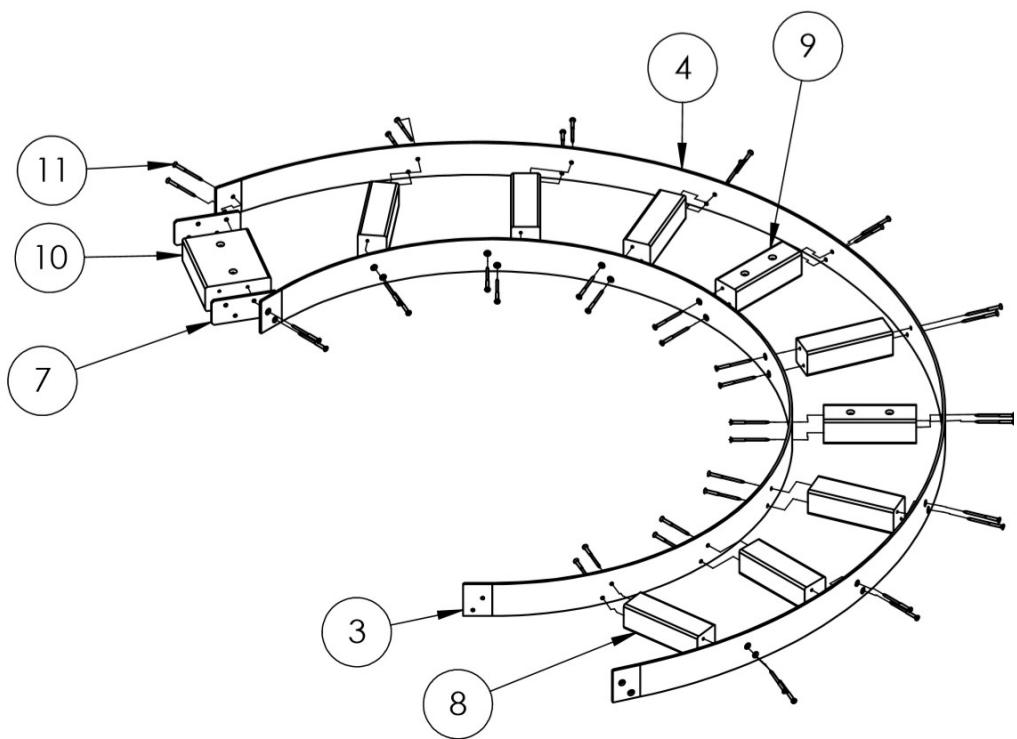


Figure 1.15 Assemblage de la section No 4

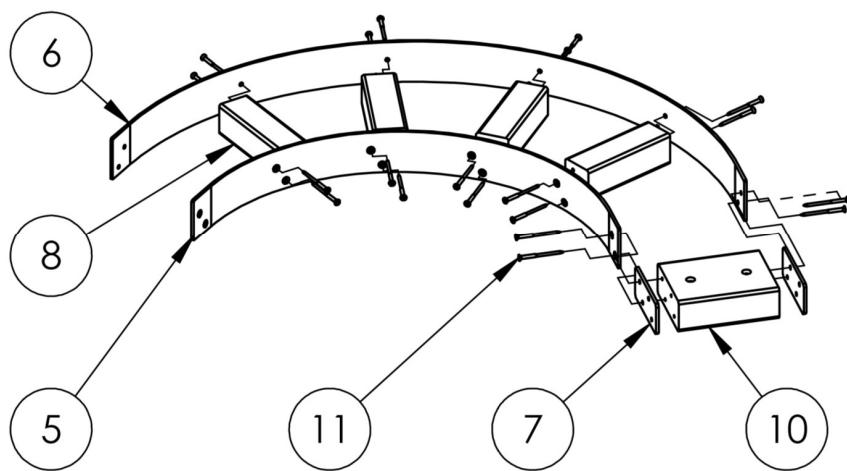


Figure 1.16 Assemblage de la section No 6



2. Terrain

2.1. Fabrication de la plateforme

Matériel nécessaire

- **(3x)** Vis $\frac{1}{4}$ -20 à tête hex. 3- $\frac{1}{2}$ "
- **(3x)** Écrou $\frac{1}{4}$ -20
- **(6x)** Rondelle pour vis $\frac{1}{4}$ -20
- **(28x)** Vis à bois à tête fraîsée #8 de 3"
- **(52x)** Vis à bois à tête fraîsée #8 de 2"
- **(2x)** $\frac{3}{4}$ "x4"x8' contreplaqué
- **(11x)** 2"x2"x8' épinette
- Perceuse
- Scie à onglet
- Embout S2
- Mèche 5/32"
- Mèche 5/16"
- Mèche 1/2"
- Clés hexagonale 7/16"
- Crayon à mine
- Ruban à mesurer

Découpe de la charpente

- Sélectionner les 4 longueurs pleines de 2"x2"x8' les plus droites et les mettre de côté.
- Parmi le restant, découper à la scie à onglet 14 longueurs de 2"x2" de 48" moins l'épaisseur de deux des 2"x2" de 8' (près de 45").

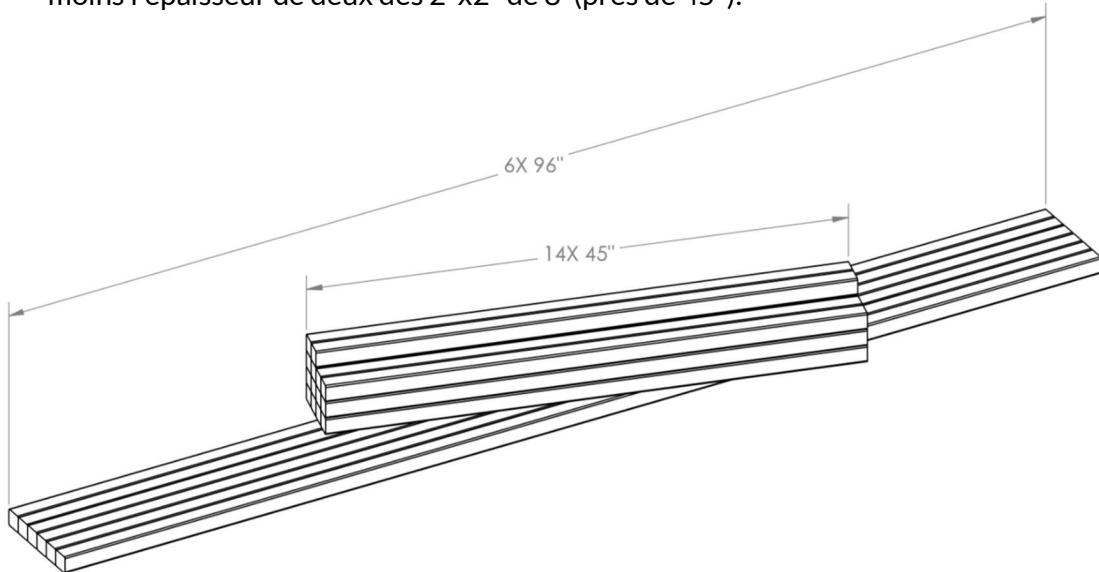


Figure 2.1 Longueurs coupées pour la charpente



Assemblage du cadre

- Sur une des surfaces des longueurs de 8', tracer 7 marques à chaque $15\frac{3}{4}''$ en commençant à $\frac{3}{4}''$.

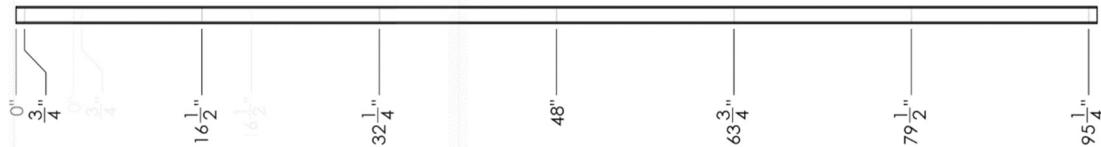


Figure 2.2 Marquage des 2" x2" de 8'

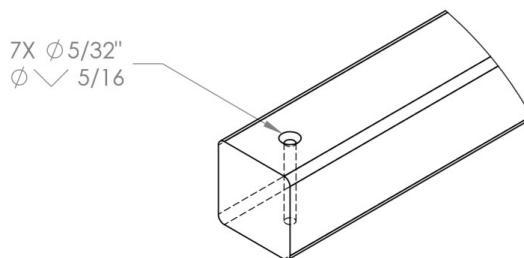
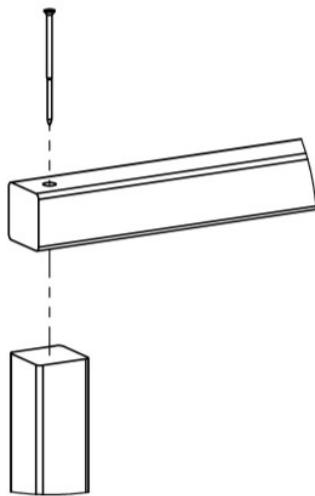


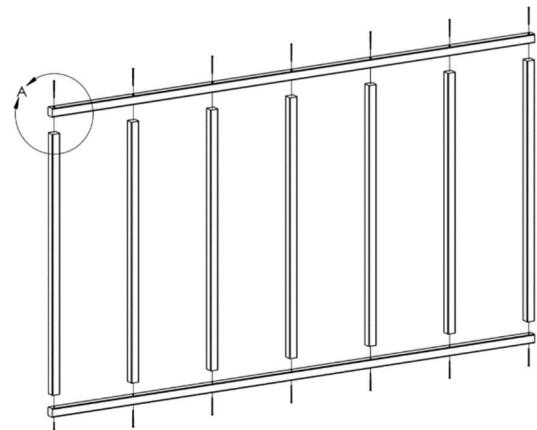
Figure 2.3 Perçage des 2" x2" de 8'

- Percer avec une mèche $5/32''$ dans les longueurs de 8' vis-à-vis le centre des marques.
 - o Utiliser une mèche avec fraise intégrée de chanfreinage optionnellement.
- Sur le côté opposé au chanfrein du perçage, tracer 6 marques à chaque $15\frac{3}{4}''$ en commençant à $15\frac{3}{4}''$.
- Former un cadre avec 2 longueurs de 8' et 2 longueurs de 45".
 - o Évaluer la perpendicularité avec la distance des coins opposés. Une différence de $\frac{1}{2}''$ entre les deux mesures est acceptable.
- Visser le cadre avec des vis de 3".
 - o Au besoin, utiliser des serres pour maintenir les morceaux à plat sur une surface de travail.





DETAIL A



- Visser les 5 renforts avec des vis de 3" à l'aide des marques faites préalablement.
- Répéter une deuxième fois afin d'avoir un deuxième cadre identique.
 - o **Attention :** le cadre est fragile et ne devrait résister qu'à de faibles efforts.



Ajout des boulons d'union et perçage des passages de fil

- Mettre les deux cadres côté à côté sur le sens du 8'. S'assurer que les deux 2"x2" adjacents soient bien appuyés et à la même hauteur.
- À environ 8" de chaque bout et à 45" près du centre, percer des trous de 5/16" à travers les deux 2"x2".

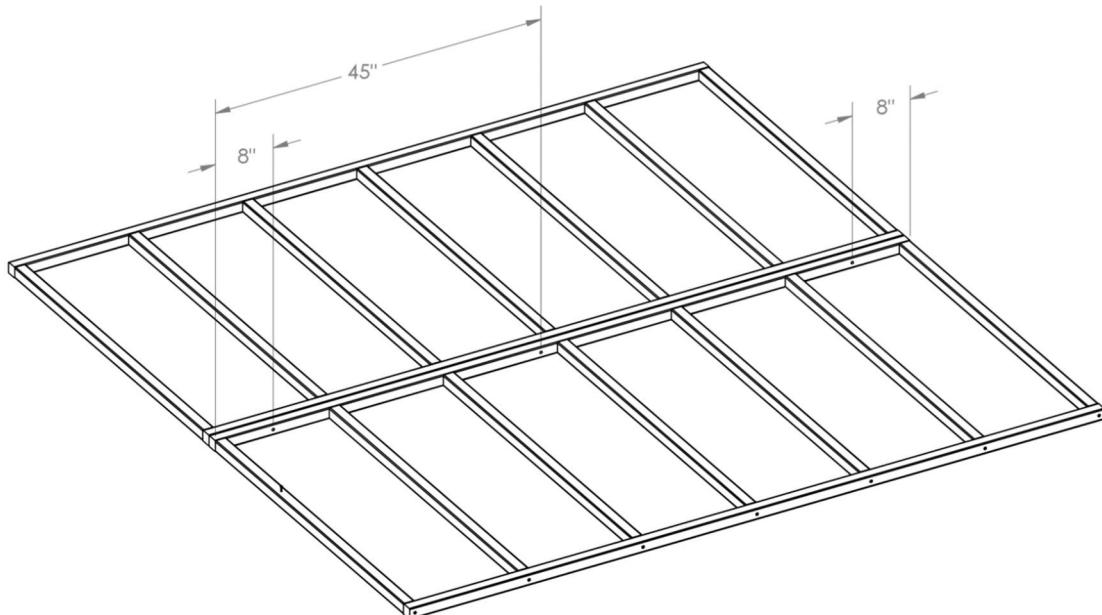


Figure 2.6 Perçage des boulons d'union

- Assembler et serrer les boulons 1/4"-20 tel qu'ilustré ci-dessous.

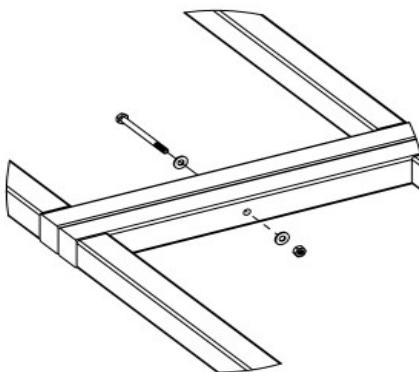


Figure 2.7 Assemblage des boulons d'union



- Percer les trous tel qu'indiqué ci-dessous avec une mèche $\frac{1}{2}$ ".

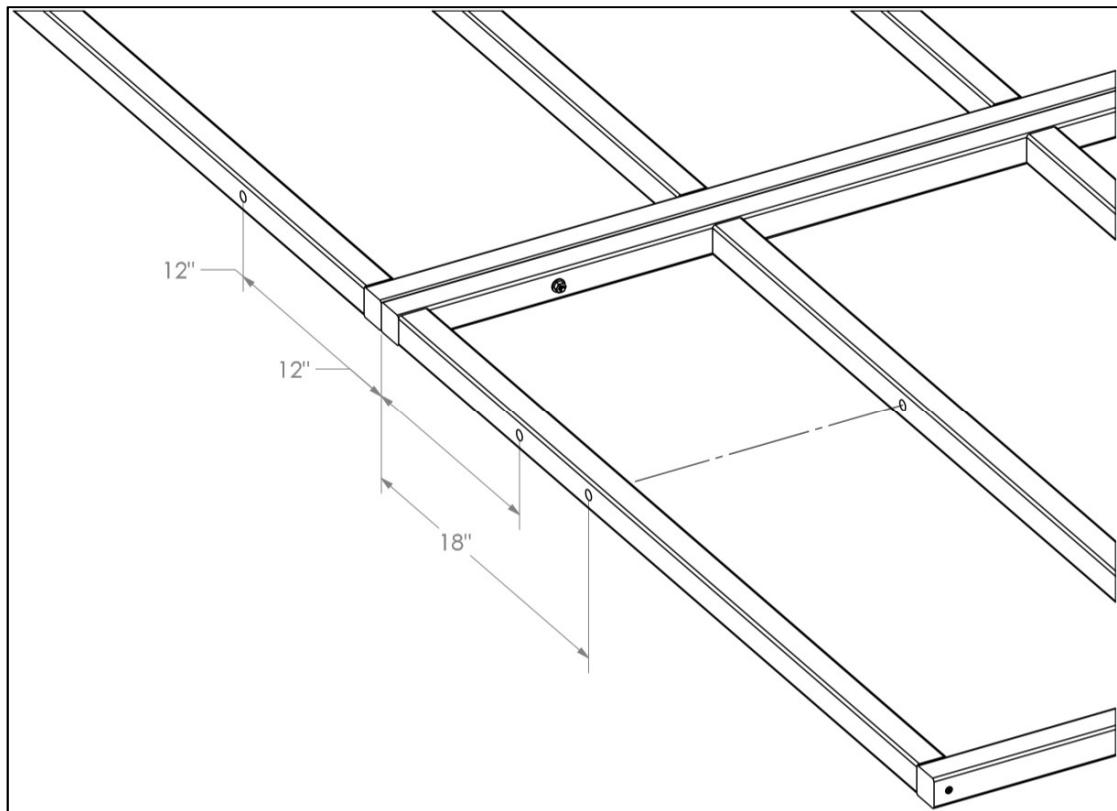


Figure 2.8 Perçage des trous de passage des fils



Vissage du contreplaqué

- Tracer 5 lignes à chaque $15\frac{3}{4}$ " à partir de $\frac{3}{4}$ " sur le contreplaqué afin de repérer les renforts de charpente.

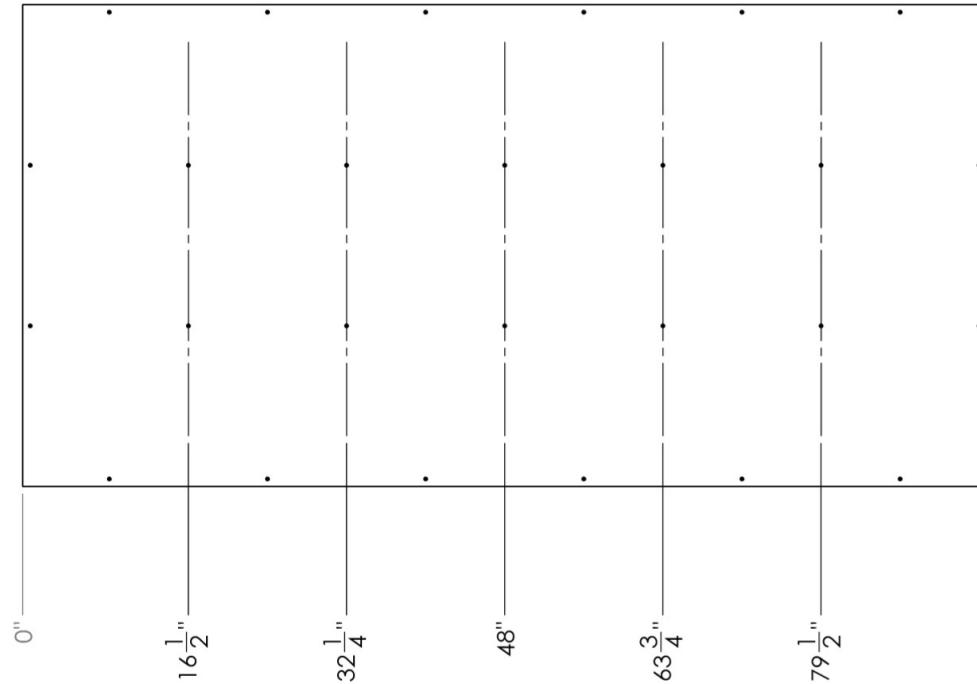


Figure 2.9 Traçage de la position des renforts de charpente

- Mettre les deux cadres à plat au sol et placer les deux feuilles de contreplaqué par-dessus, marques sur le dessus. Bien appuyer les deux feuilles de contreplaqué ensemble afin de minimiser la fente.
- Visser le contreplaqué sur le cadre tel qu'illustré.
 - o Redresser le cadre en vissant pour qu'il prenne la forme du contreplaqué.



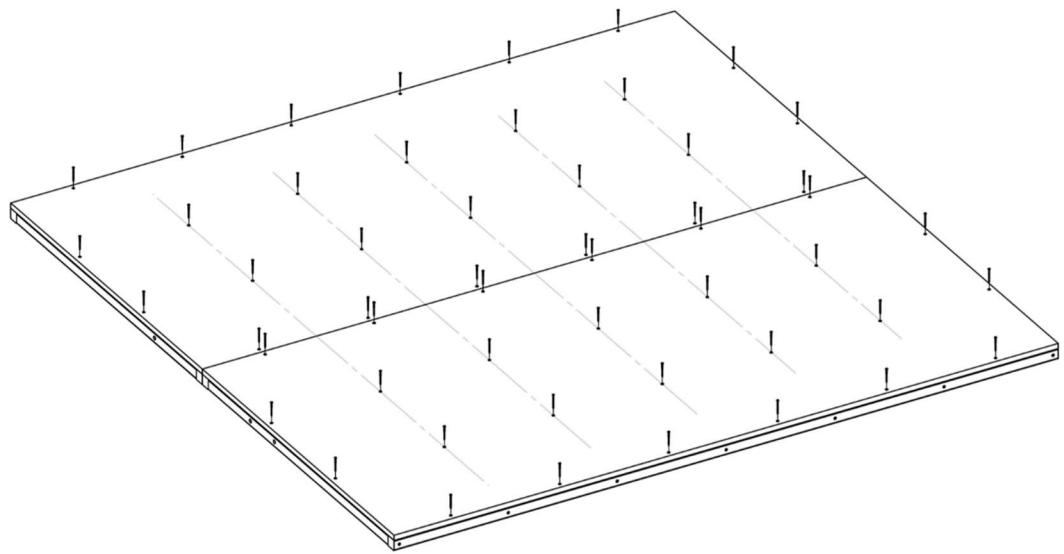


Figure 2.10 Vissage du contreplaqué sur la charpente



2.2. Traçage du positionnement

Matériel nécessaire

- Crayon à mine
- Ruban à mesurer

Traçage

- Effacer les lignes existantes sur le contreplaqué.
- Sur la plateforme assemblée, tracer les lignes figurées sur les dessins suivant.
 - Pour plus de précision, tracer deux marques aux extrémités et les relier à l'aide d'une règle droite.
 - Une précision de $\pm 1/16"$ sur le marquage est suffisante.



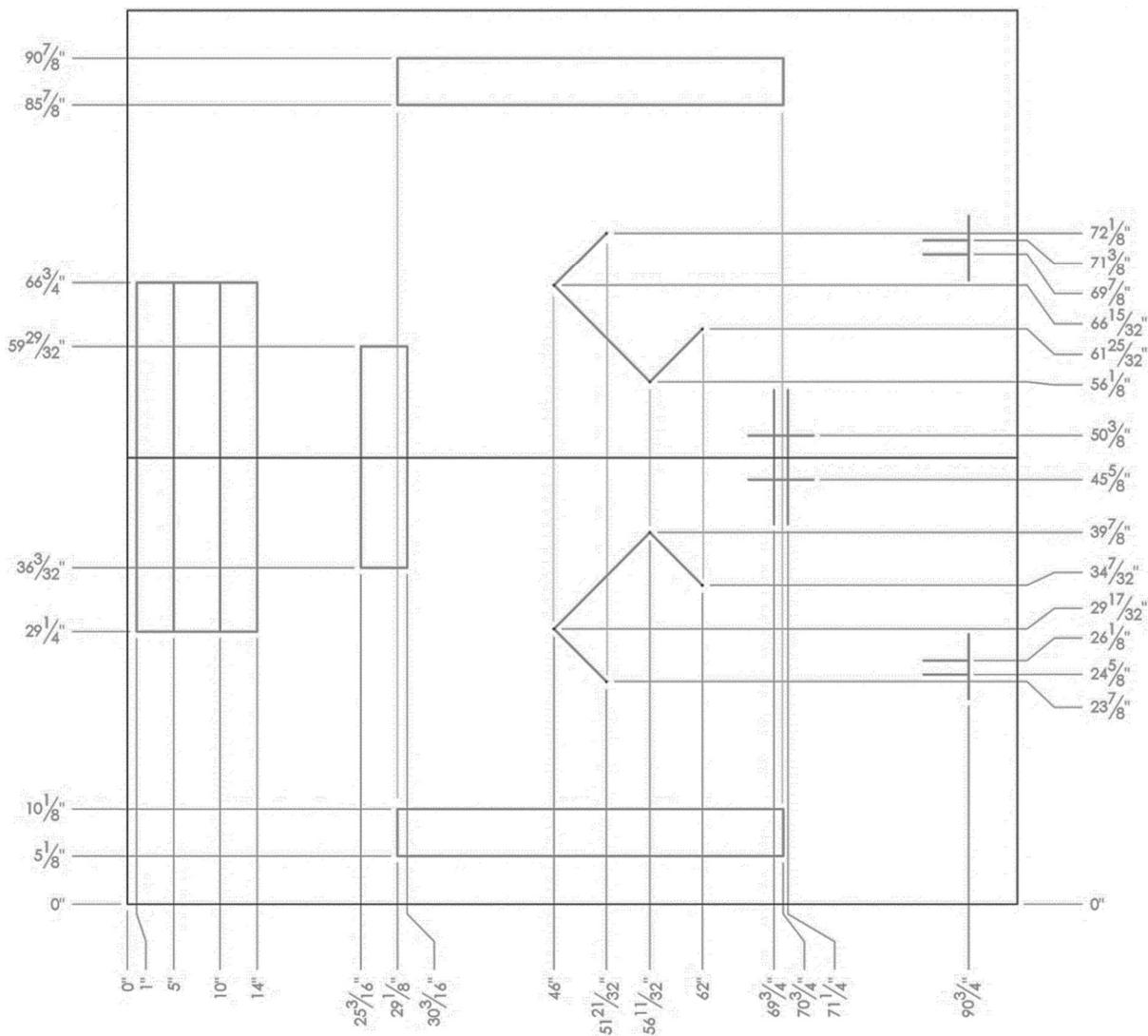


Figure 2.11 Traçage du positionnement des rails



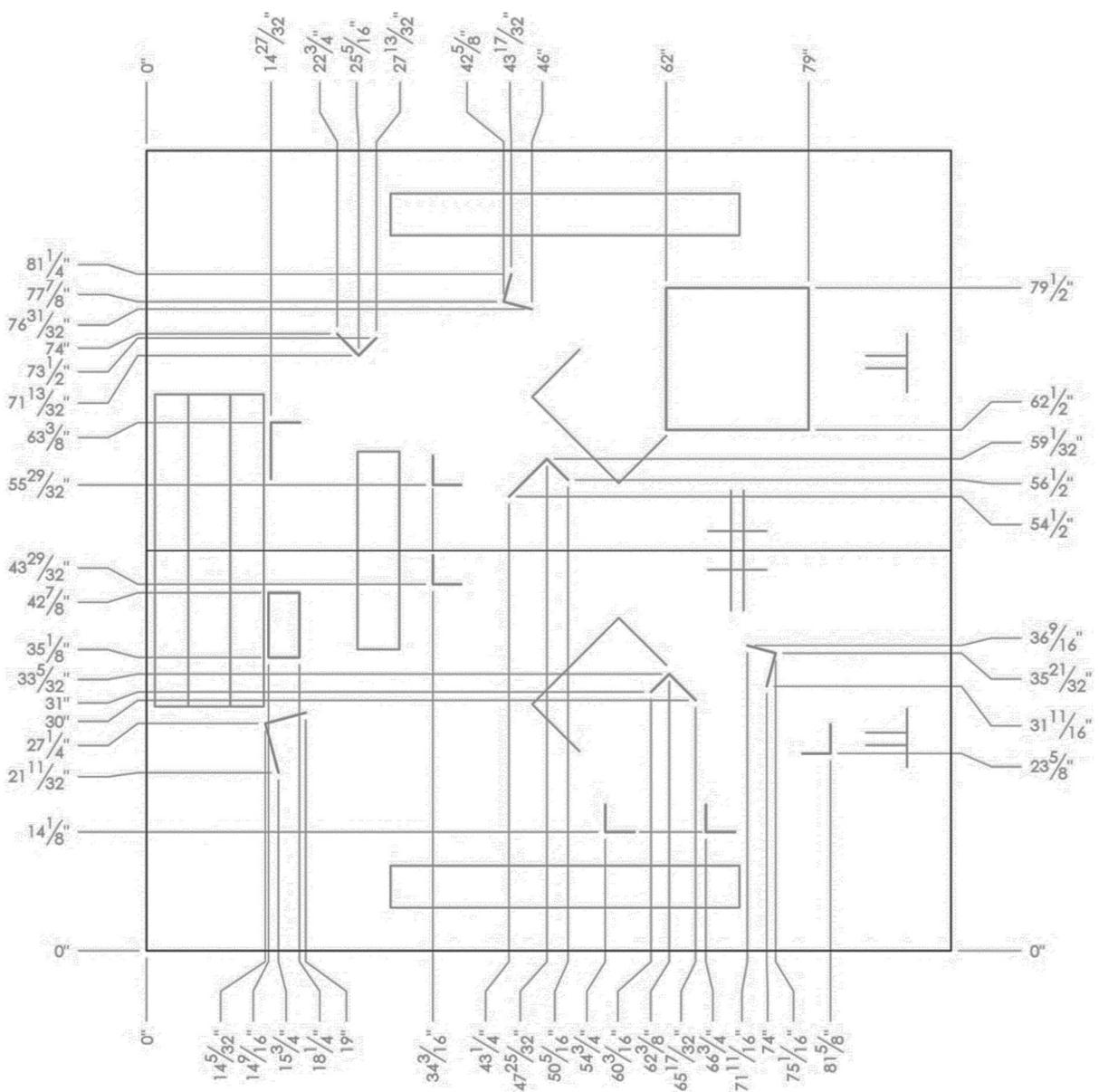


Figure 2.12 Traçage du positionnement des éléments de jeu



3. Éléments de jeu

3.1. Station d'emballage

Matériel nécessaire

- (8x) Vis à bois à tête fraisée #8 de 3"
- (1x) 2"x2"x8' épinette
- Perceuse
- Scie à onglet
- Embout S2
- Mèche 1/8"
- Ruban à mesurer
- Optionnel : Fraise à chanfreiner

Découpe

- Découper 4 morceaux pour chaque dessin ci-dessous.

Assemblage

- Pré percer des trous à angle sur les petits morceaux.
- Assembler les 8 morceaux avec les vis de 3".
 - Au besoin, utiliser des serres pour maintenir les morceaux à plat sur une surface de travail.



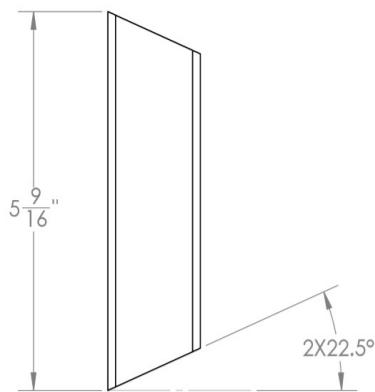


Figure 3.1 Vue du dessus du petit morceau

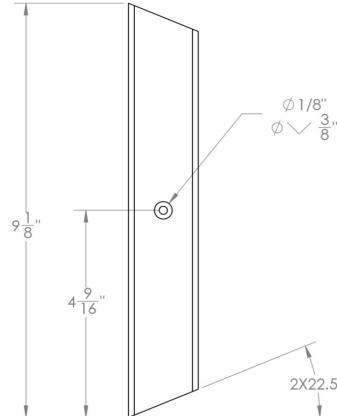


Figure 3.2 Vue du dessus du grand morceau

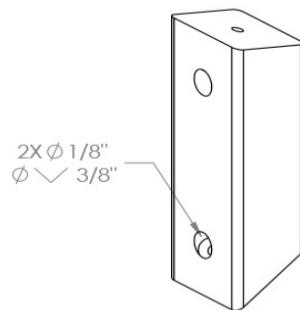


Figure 3.3 Vue isométrique du petit morceau

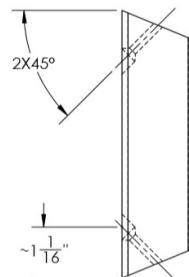


Figure 3.4 Position du perçage dans le petit morceau

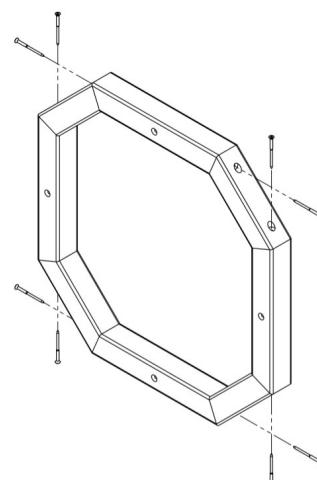


Figure 3.5 Vue isométrique de l'assemblage



3.2. Fabrication des plateaux

Matériel nécessaire

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| • (1x) MDF 2'x4'x $\frac{3}{4}$ " | • Scie à onglet | • (Forstner bit ou Spade drill bit) |
| • (1x) MDF 2'x4'x $\frac{1}{4}$ " | • Banc de scie | • Crayon à mine |
| • Colle de menuisier | • Mèche 1/8 | • Ruban à mesurer |
| • Serre-joints | • Mèche 11/16" OU Mèche 5/8 | |
| • Perceuse à colonne | | |

Découpe

- Découper 2 lanières de 3 $\frac{1}{4}$ " la feuille de MDF $\frac{3}{4}$ " sur son sens long.
 - o Optionnellement, sans banc de scie, couper 5 fois sur le sens court, sur deux coupes opposées (normalement une scie à onglet est capable de couvrir un peu plus que 1' par coupe).
- Sur la scie à onglet, découper les lanières en MDF $\frac{3}{4}$ " en morceaux de 3 $\frac{1}{4}$ " pour avoir 25 morceaux.
- Découper 2 lanières de 2 $\frac{1}{2}$ " la feuille de MDF $\frac{1}{4}$ " sur son sens long.
 - o Optionnellement, sans banc de scie, couper 4 fois sur le sens court, sur deux coupes opposées
- Sur la scie à onglet, découper les lanières de MDF $\frac{1}{4}$ " en morceaux de 2 $\frac{1}{2}$ " pour avoir 25 morceaux.

Perçage

- Sur les 25 morceaux de MDF $\frac{3}{4}$ ", tracer le centre des trous.
- Pré-percer sur les marques à l'aide d'une mèche 1/8" sur la perceuse à colonne.
- Percer dans les trous de guidage avec une mèche 11/16".
 - o Vous pouvez utiliser une mèche 5/8" pour un résultat presque équivalent.



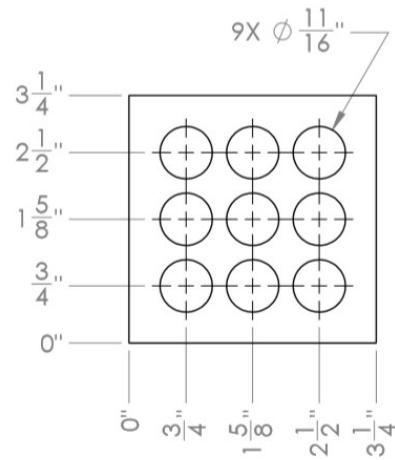


Figure 3.6 Dessin du morceau de MDF $\frac{3}{4}$ "

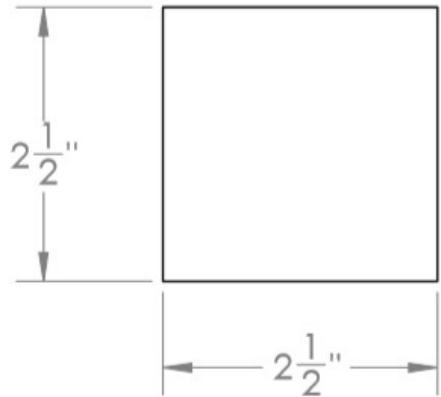


Figure 3.7 Dessin du morceau de MDF $\frac{1}{4}$ "

Collage

- Étendre de la colle sur une des deux surfaces d'un morceau de MDF $\frac{1}{4}$ ".
- Positionner un morceau de MDF $\frac{1}{4}$ " pour couvrir une extrémité des trous tel qu'illustré ci-dessous.
- Serrer les deux pièces ensemble à l'aide d'un serre-joint et laisser au repos pendant huit heures.
- Répéter pour les 24 autres paires de morceaux.



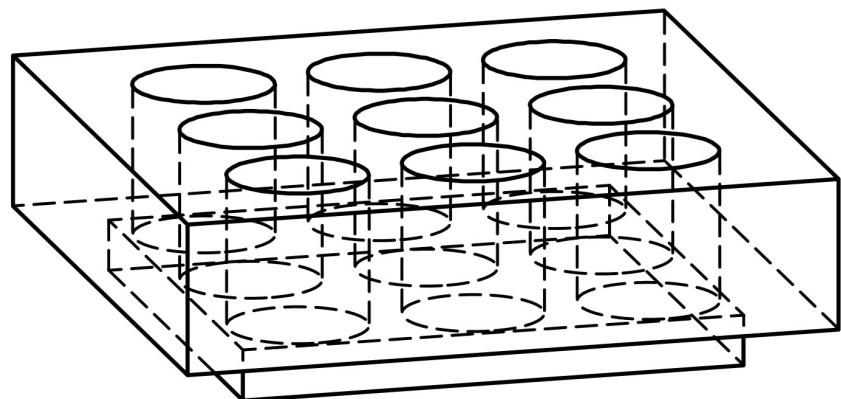


Figure 3.8 Vue isométrique d'un plateau

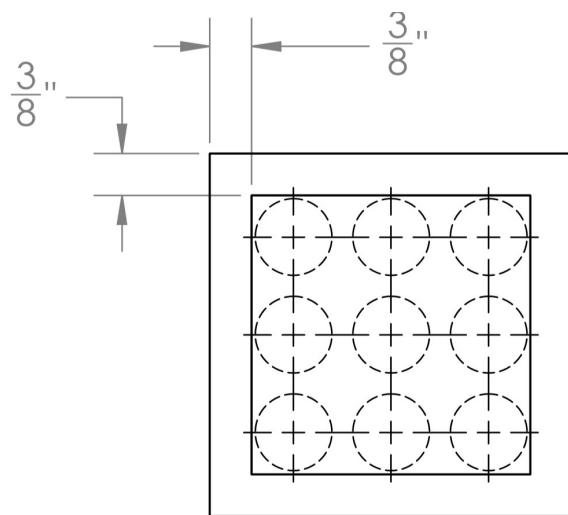


Figure 3.9 Positionnement relatif des deux morceaux



3.3. Bases des plateaux

Matériel nécessaire

- (1x) 2"x4"x8' épinette (39" sont nécessaires)
- Scie à onglet
- Mèche 1/8"
- Ruban à mesurer
- Optionnel : fraise à chanfreiner

Fabrication

- Découper 11 morceaux de $3\frac{1}{2}$ " de 2"x4".
- Percer et chanfreiner (optionnel) deux trous de 1/8" pour la fixation tel que sur le dessin ci-dessous. La localisation n'est pas importante.

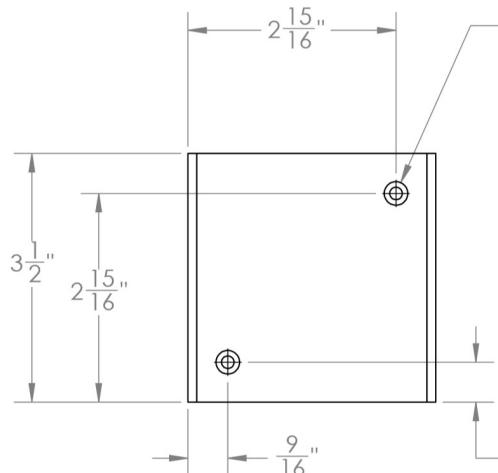


Figure 3.10 Position des trous sur la base

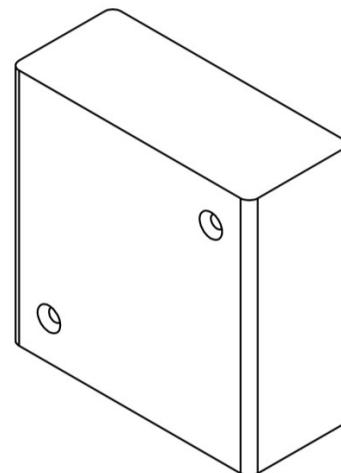


Figure 3.11 Vue isométrique de la base



3.4. Distributeur

Matériel nécessaire

- (4x) Vis à bois à tête fraisée #8 de 2"
- (1x) 2"x4"x8' épinette (10½" nécessaire)
- Scie à onglet
- Mèche 1/8"
- Mèche 3/32"
- Perceuse
- Embout S2
- Ruban à mesurer
- Optionnel : Fraise à chanfreiner

Fabrication

- Couper 1 morceau de 6¾" de 2"x4".
- Couper 1 morceau de 3¾" de 2"x4".
- Percer les trous 1/8" tel que le dessin ci-dessous.
 - o La localisation n'est pas importante.
 - o Les chanfreins sont optionnels.
- Visser le petit morceau sur le grand. Bien rentrer la vis pour éviter que la tête dépasse.
- Pré-percer les trous 3/32" avec le distributeur en place.
- Visser de distributeur.

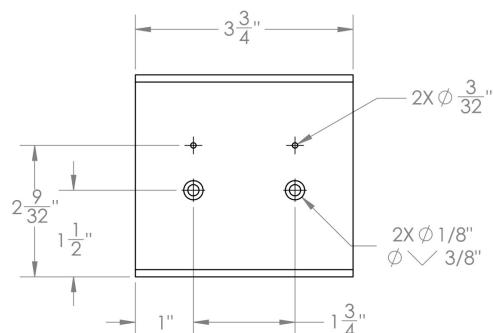


Figure 3.12 Perçage du petit morceau

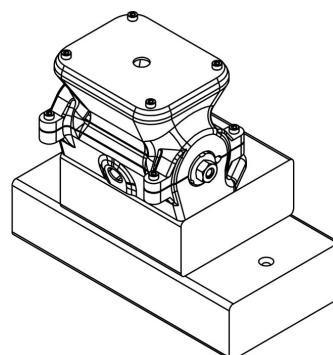


Figure 3.13 Vue isométrique assemblée



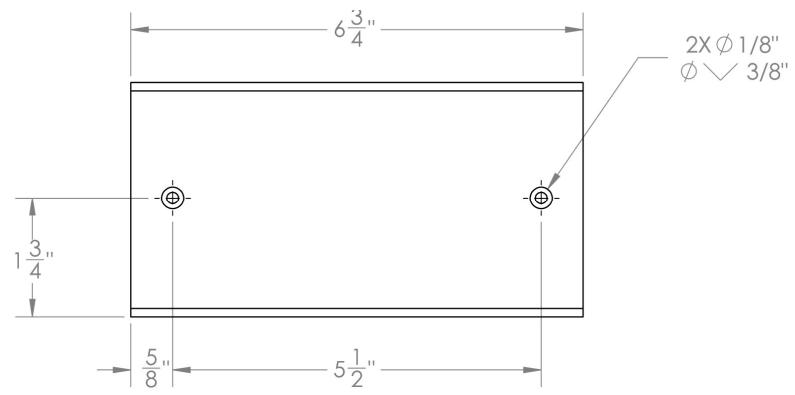


Figure 3.14 Perçage du grand morceau

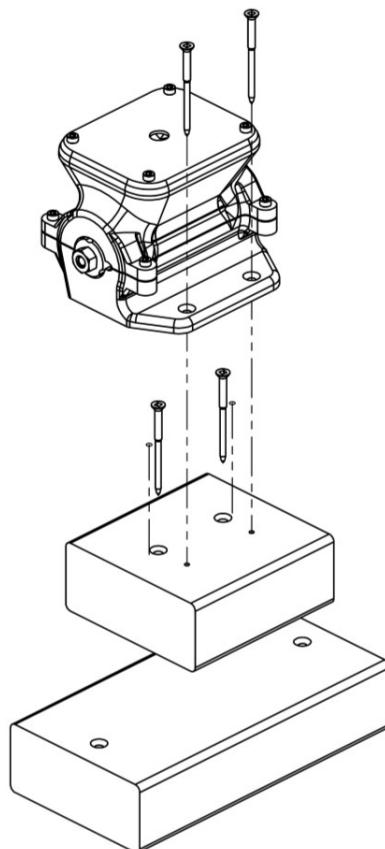


Figure 3.15 Vue isométrrique explosée



4. Assemblage final

4.1. Installation des rails

Matériel nécessaire

- (92x) Vis à bois à tête fraisée #8 de 2"
- Base du terrain assemblée
- (2x) Section No 1
Préassemblée
- (2x) Section No 2
Préassemblée
- (2x) Section No 3
Préassemblée
- (2x) Section No 4
Préassemblée
- (2x) Section No 5
Préassemblée
- (2x) Section No 6
Préassemblée
- (2x) Section No 7
Préassemblée
- Perceuse
- Embout

Assemblage

- À plat sur le terrain, préassembler toutes les sections ensemble, sans serrer les vis.

Tableau 4.1 Nomenclature de l'assemblage des rails

No	Description	Qty.
1	Section de rail No 1, préassemblée	2
2	Section de rail No 2, préassemblée	2
3	Section de rail No 3, préassemblée	2
4	Section de rail No 4, préassemblée	2
5	Section de rail No 5, préassemblée	2
6	Section de rail No 6, préassemblée	2
7	Section de rail No 7, préassemblée	2
8	Vis à bois à tête fraisée #8 de 2"	56



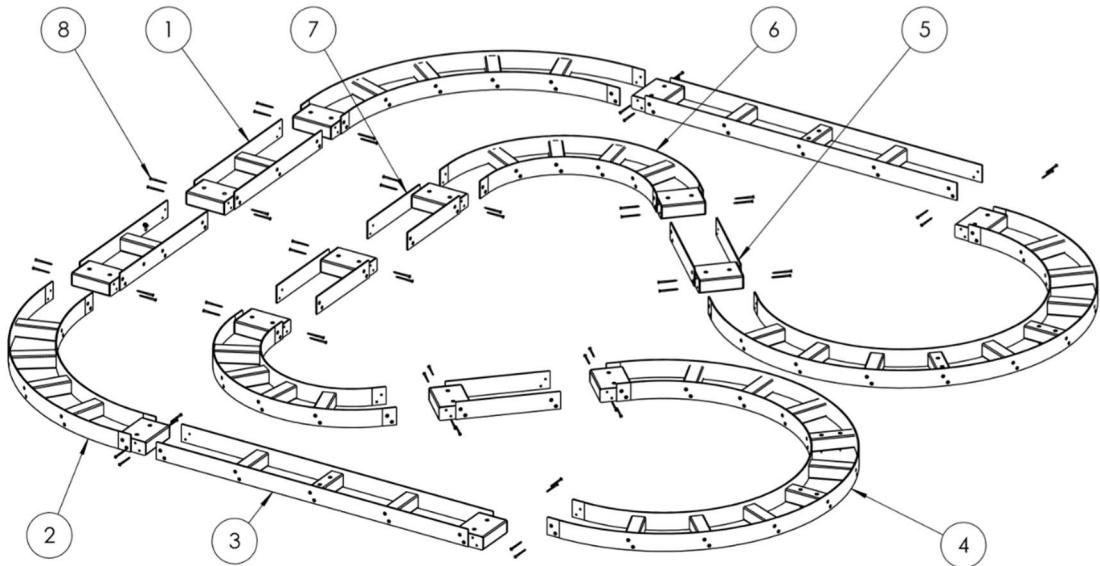


Figure 4.1 Vue exposée de l'assemblage des rails

- Positionner l'assemblage flexible par la section No 1 à l'aide des marques sur le terrain.
- Visser les sections No 1.
- Répéter pour les sections No 7, 3, 4 et 5 dans cet ordre.
 - o Pour les dernières sections, il est possible qu'il soit nécessaire de forcer un peu.
- Serrer progressivement toutes les vis des liens en partant de la section No1.
 - o **IMPORTANT :** Serrer progressivement pour éviter de déformer le rail.



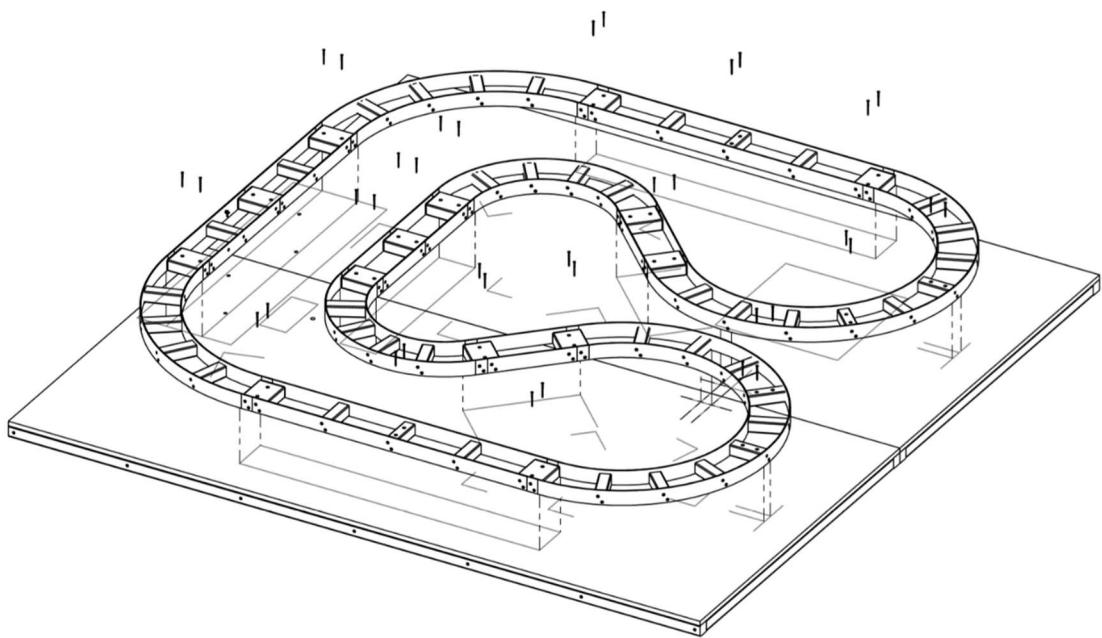


Figure 4.2 Positionnement des rails sur le terrain



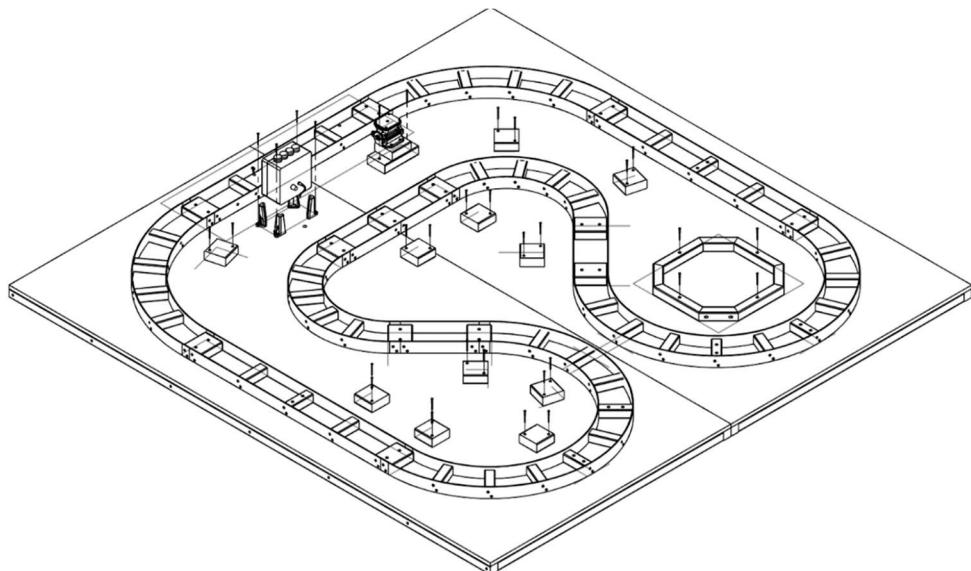
4.2. Installation des éléments de jeu

Matériel nécessaire

- **(32x)** Vis à bois à tête fraisée #8 de 2"
- Distributeur assemblé sur sa base
- **(11x)** Base de plateau
- Génératrice
- **(4x)** Supports de génératrice
- **(1x)** Station d'emballage
- Base du terrain assemblée avec rails
- Perceuse
- Embout S2

Assemblage

- Visser les éléments vis à vis les marques sur le terrain tel que sur les dessins ci-dessous.



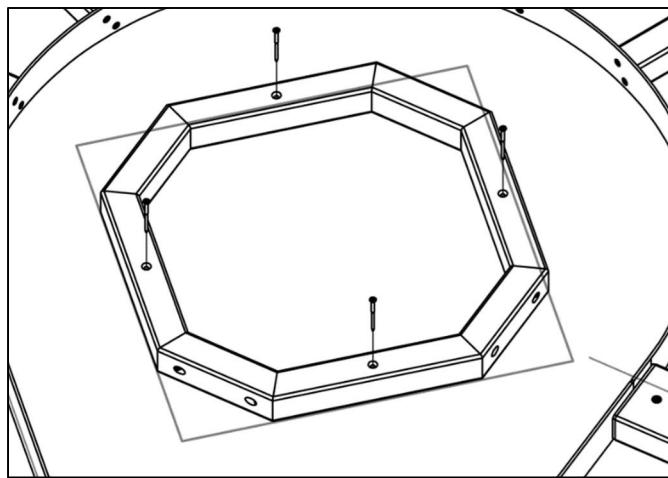


Figure 4.4 Assemblage de la station d'emballage sur ses marques

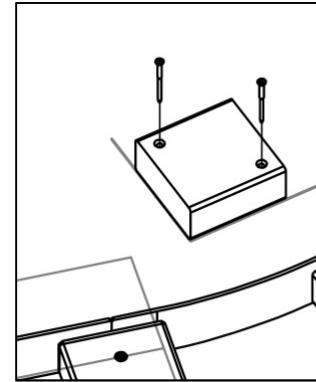


Figure 4.5 Assemblage d'une base de plateau sur ses marques

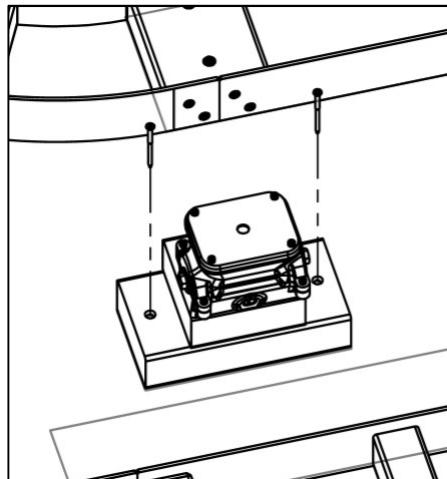


Figure 4.6 Assemblage du distributeur avec sa base sur ses marques

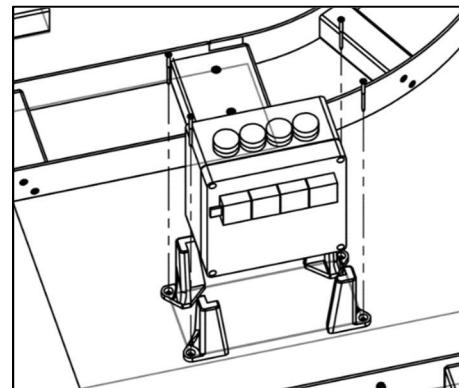


Figure 4.7 Assemblage de la génératrice sur ses marques



4.3. Alimentation électrique

Matériel nécessaire

- (2x) Vis à tête fraisée #8
- (2x) Rondelle #8
- Perceuse
- Mèche $\frac{1}{2}$ "
- (4x) Écrou #8
- Clé 11/32"
- Tournevis à embout S2

Perçage pour passage des fils

- Vis à vis les trous des connecteurs rail No 1, percer un trou de $\frac{1}{2}$ " à l'intérieur des rails.
- Derrière la génératrice, vis à vis son connecteur d'alimentation, percer un trou de $\frac{1}{2}$ " assez près de la génératrice. Au besoin, marquer la position et retirer la génératrice avant de percer.

Assemblage du connecteur

- Assembler le connecteur tel que figuré ci-dessous.

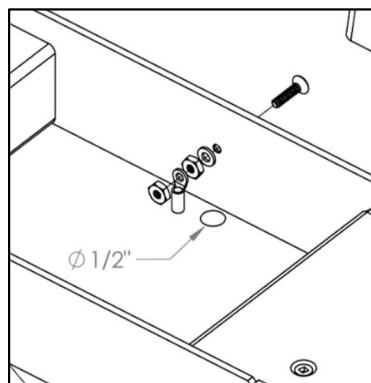


Figure 4.8 Assemblage du connecteur et trou de passage du fil d'alimentation des rails

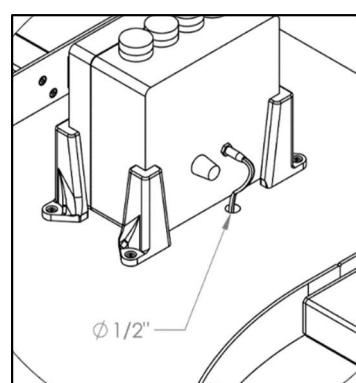


Figure 4.9 Trou de passage du fil d'alimentation de la génératrice

