



Cahier Machine

Jeux de Génie 2015

Version 1.0

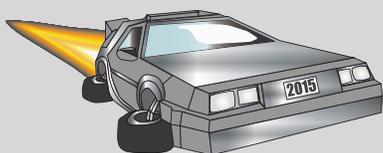
Révision: 17 septembre 2014



ArcelorMittal

Table des matières

Mise en contexte	3
Description du défi	4
1. La course	5
2. Le défi de César	6
3. La source d'énergie, l'homme	7
Règlements	8
Déroulement	10
Avant la compétition	10
Matin de la compétition	11
Déroulement de la compétition	12
Déroulement des essais	12
Modalité des essais ultérieurs	13
Vidéo machine	14
Grille de pointage	15
Annexe 1 – Construction du parcours	17
Annexe 2 – Consignes pour le support à vélo	19
Annexe 3 – Matériel requis	21
Annexe 4 – Plan du parcours	22



Mise en contexte



Dans une nouvelle aventure encore plus rocambolesque, le docteur Brown et Marty McFly sont cette fois-ci en antiquité romaine.

Malheureusement, Maximus Macflyus, l'aïeul antique de Marty, vient de se faire dérober son char de course et il risque d'être jeté au crocodile par Jules César s'il ne gagne pas la prochaine course des séries mondiales.

Comme vous l'aurez sans doute deviné, les deux acolytes doivent donc aider l'aïeul de Marty afin d'assurer la survie de la lignée de descendance.

Il décide donc d'utiliser la DeLorean et de la camoufler en char de course pour permettre à Maximus Macflyus de gagner la course.

Ainsi, à la manière des courses de chars, votre machine devra effectuer des tours de piste et relever le défi de Jules César. Hélas, les sources d'énergie sont rares à cette époque. Votre machine devra donc utiliser la force de l'homme pour se propulser.

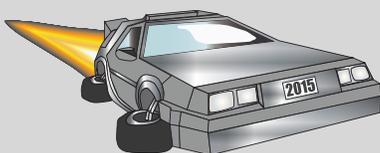
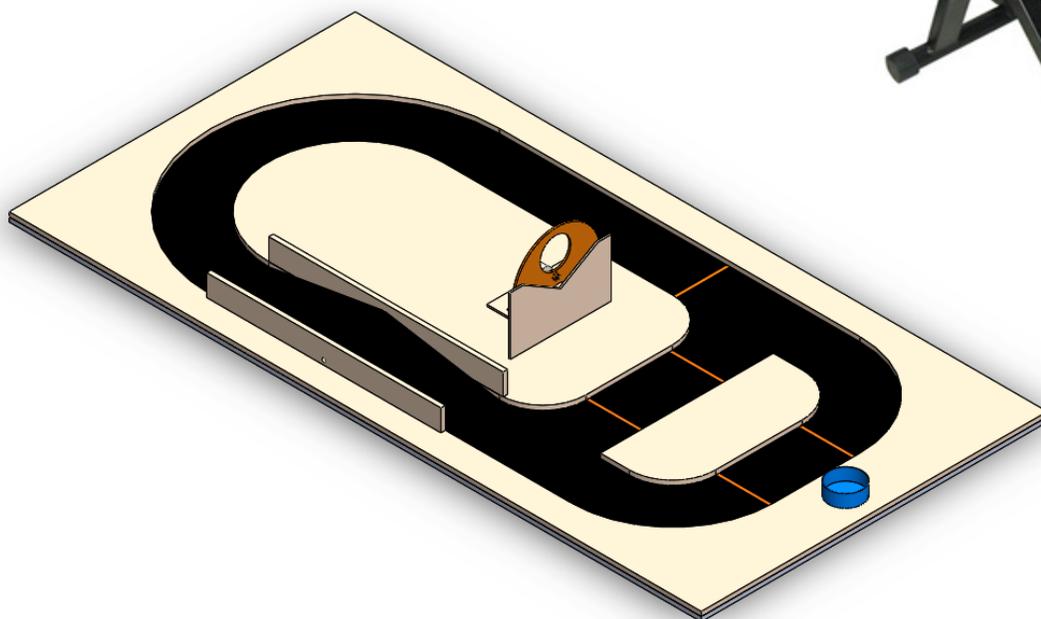
Sauverez-vous Maximus Macflyus et ces descendants?



DESCRIPTION DU DÉFI

Description du défi

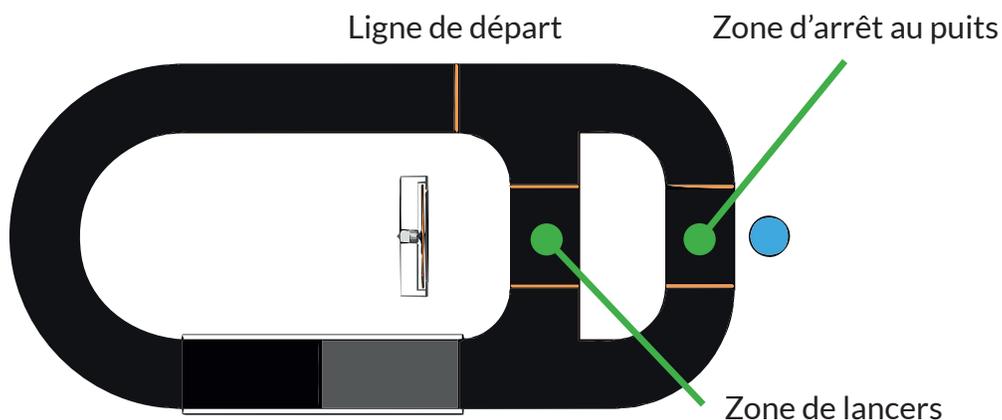
Ainsi, comme défi de cette année, vous devrez avoir un char de course autonome qui est capable de faire un maximum de tours de pistes dans le temps alloué pour remporter la course. De plus, ce char doit lancer un projectile dans une cible pour soulever le défi de César. Finalement, l'énergie que votre machine utilisera pour s'exécuter devra venir de la force de l'homme, c'est-à-dire d'un cycliste, dont le vélo est attaché sur un support. Le parcours pour effectuer la course et le défi de César sont présentés ci-bas. Le support à vélo y est aussi montré à titre indicatif. Chacune des parties du défi sont décrites dans les sections suivantes.



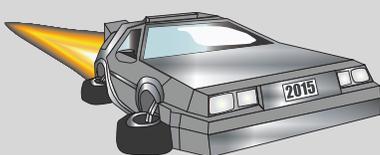
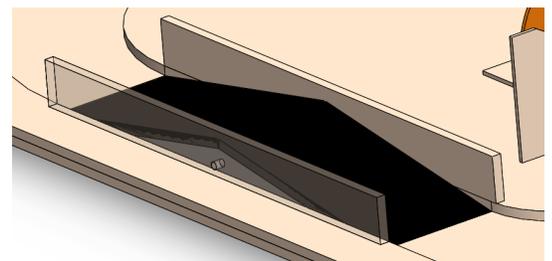
DESCRIPTION DU DÉFI

1. La course

À la manière des courses automobiles, votre véhicule devra effectuer le maximum de tours de la piste suivante le temps dans qui vous sera alloué. Sur cette piste, la zone d'arrêt au puits et la zone de lancer sont délimitées par des lignes oranges directement sur le sol tel qu'illustré sur l'image suivante.



Dans la zone d'arrêt au puits se trouvera votre dispositif servant à recharger votre char de course. Une autre ligne orange indique la ligne de départ d'où sont comptés les tours effectués. Pour simplifier les règlements et le déroulement, vous êtes contraints de faire vos tours de piste dans le sens antihoraire. Un tour est compté lorsqu'il est effectué en entier, c'est-à-dire de la ligne de départ jusqu'à la ligne de départ en passant par la piste en noir. Vous être libre de passer par la zone d'arrêt au puits ou la zone de lancers pour effectuer un tour. Il n'y aura pas de fractions de tour inscrit au pointage. La piste de course est relativement simple; il faudra toutefois noter la présence d'un dos d'âne, comme le montre l'image ci-contre.



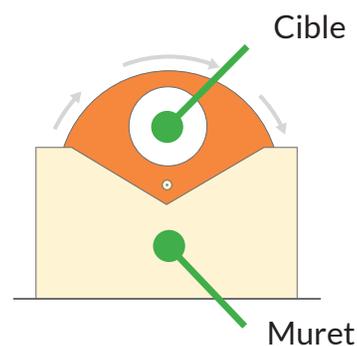
DESCRIPTION DU DÉFI

2. Le défi de César

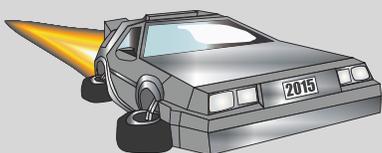
Près la zone d'arrêt au puits se trouvera un récipient bleu contenant huit (8) petits sacs de sable, semblable à ceux utilisés pour jouer aux poches. Elles mesurent environ 2" par 2", peuvent être trouvées dans plusieurs magasins et un échantillon a été remis à votre attention à un représentant de votre école lors du CR1 de la CRÉIQ.



Vous devrez transporter un ou plusieurs de ces sacs avec votre char de course, de la zone de recharge jusqu'à la zone de lancers. Votre char de course pourra ensuite lancer, un à la fois, chacun des sacs dans la cible. Ces cibles sont deux trous dans un grand cercle qui tourne dans le sens horaire à environ 12 RPM, et ce grâce à un moteur électrique. Pour réussir un lancer, le projectile lancé doit passer au travers du trou passant au-dessus du muret. Si plusieurs projectiles lancés simultanément passaient au travers la cible, un seulement serait comptabilisé. La cible et le muret sont présentés ci-contre.



Une fois un projectile lancé, il restera où il est jusqu'à la fin du temps prévu alloué à l'équipe, la seule exception étant si un sac nuit à la rotation de la roue. Donc si un sac tombe sur la piste course, il y reste jusqu'à la fin du temps alloué et il ne peut être réutilisé.



DESCRIPTION DU DÉFI

3. La source d'énergie, l'homme

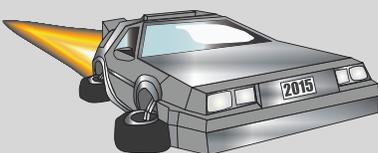
Pour fournir l'énergie à votre machine, le meilleur athlète de votre délégation sera appelé à pédaler frénétiquement. Pour ce faire, vous devrez vous servir d'un support à vélo permettant d'utiliser son vélo extérieur à l'intérieur durant la saison froide. Le même support servira à toutes les équipes lors de la compétition. Il est disponible sur le site suivant :

<http://supportvelo.com/produit/support-dentrainement-a-velo-magnetique/>



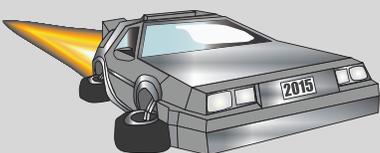
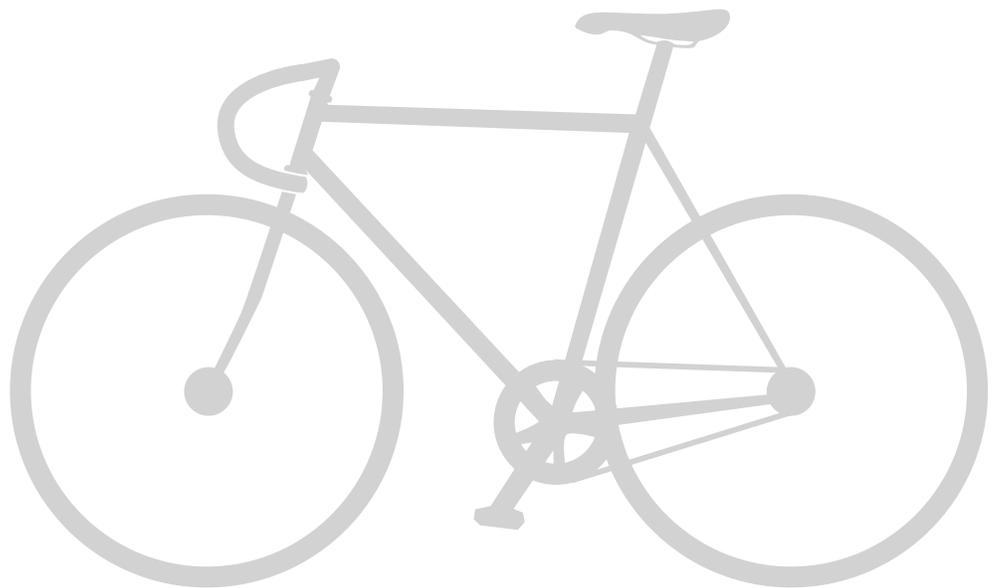
Toutes les modifications et les ajouts sur ce support ne devront en aucun cas être permanents ou l'endommager. Le support sera placé à quelque pas du parcours principal. Un vélo sera également fourni, mais vous pouvez apporter votre propre vélo. La roue du vélo devra entraîner l'arbre qui sert normalement à imiter la friction sur la route. Donc, le dispositif servant à récupérer l'énergie du cycliste devra la récupérer à partir de cet arbre.

Vous pouvez tout de même choisir de ne pas utiliser la force de l'homme comme source d'énergie de votre machine, mais un pointage différent sera accordé en fonction de votre choix. Ainsi, une source de 12V avec un maximum de 2A sera aussi disponible pour recharger votre char de course. Vous pouvez même opter pour des batteries pré-chargées situées directement dans votre char, ou dans votre dispositif de recharge, pour alimenter votre machine.



RÈGLEMENTS

- Pour utiliser votre propre vélo, celui-ci doit respecter les critères suivants :
 - Avoir une seule roue motrice en contact avec le support à vélo
 - Avoir un frein permettant l'arrêt rapide de la roue motrice
 - Accueillir une seule personne
 - Avoir un seul pédalier
 - Être sécuritaire pour le cycliste et le public
 - Ne pas avoir d'autre source d'énergie que les jambes du cycliste

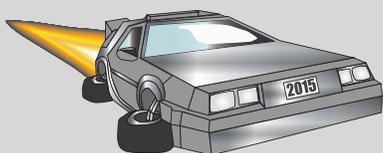


9

Déroulement

Avant la compétition

- Un forum de discussion sera mis en ligne pour répondre à vos questions. Ainsi, toutes les équipes verront les questions qui sont posées. Faites donc bon usage de cet outil. Lorsqu'une réponse est présente dans le présent cahier, vous serez redirigés dans ce dernier. En revanche, s'il s'agit d'une réponse qui complète le présent cahier, elle vaut autant que le cahier. L'administrateur du forum sera le VP Machine, il se réserve le droit de bannir un membre pour des raisons discriminatoire, de harcèlement ou pour avoir posé trop de questions dont les réponses sont dans le cahier ou déjà répondues dans le forum. Le VP Machine vous avertira à votre première et dernier accrochage, il sera par la suite intransigeant sur ces aspects. Les juges auront aussi un accès au forum s'ils désirent le consulter.
- Vous devez remettre un rapport de conception au VP Machine du comité organisateur avant le **7 novembre 2014 à 23h59**, sinon 5 points de pénalité seront appliqués. Ce court rapport doit contenir des images et une courte description de votre conception. Il doit aussi faire état de votre avancement. Vous pouvez remettre le rapport par courriel : machine@jeuxdegenie.qc.ca.
- Les modalités concernant la remise des machines au début des Jeux de Génie 2015 seront précisées lors de la rencontre, qui devrait avoir lieu autour de la mi-novembre 2014.
- Des périodes de temps spécifiques vous seront accordées pour travailler sur votre machine durant les Jeux de Génie 2015. Ces périodes visent principalement à vous permettre de tester votre machine sur le parcours officiel. Attendez-vous à ce que ces périodes soient limitées : votre machine devrait être terminée avant votre arrivée aux Jeux de Génie 2015. Les horaires vous seront aussi communiqués lors de la rencontre des chefs. Le temps accordé devrait principalement, voire exclusivement, être utilisé pour configurer votre robot en fonction du parcours officiel. Il serait donc judicieux que votre machine puisse s'adapter facilement à un parcours ayant des dimensions légèrement différentes de votre parcours de test personnel.

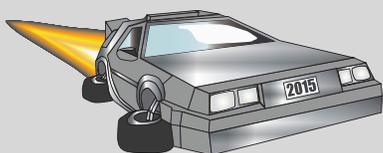


DÉROULEMENT

- Lors des périodes de travail, il sera interdit pour toute délégation d'amener leur propre piste pour tester leur machine. Cependant, il est fortement encouragé d'apporter votre propre support à vélo afin d'accélérer les essais sur le parcours officiel. Un seul vélo sera fourni lors des périodes de travail, et il sera le même que pour la compétition.
- L'inspection des vélos apportés par les différentes équipes se fera lors des périodes de travail.
- L'ordre de passage pour la présentation aux juges et la compétition sera déterminé par tirage au sort lors des périodes de travail.
- Il est important que chaque équipe qui participe à la compétition soit présente pendant les périodes de travail, puisque certaines décisions nécessitant le consentement de tous pourront être prises. L'absence sans raison valable d'une équipe peut entraîner sa disqualification.
- Le nombre maximum de délégués admis lors des périodes de travail sera divulgué à la rencontre des chefs en fonction du nombre d'équipes participant au défi.

Matin de la compétition

- Une période de quinze (15) minutes sera accordée à chaque équipe pour effectuer leur dernier essai sur le parcours officiel et le support à vélo officiel.
- Chaque équipe disposera d'environ 10 minutes de présentation devant les juges, qui détermineront les points accordés pour la qualité de la conception et l'originalité des concepts. Il faut prévoir environ 8 minutes de présentation et 2 minutes de questions des juges.



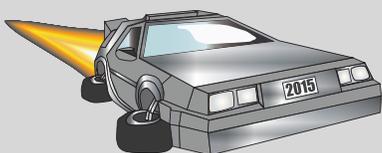
Déroulement de la compétition

Chaque équipe d'un maximum de 8 délégués à droit à un maximum de 20 minutes sur la scène :

1. Les 5 premières sont réservées au visionnement de la vidéo machine, et à toute autre présentation par les membres de l'équipe. Cette même période de temps sert à la préparation de l'équipe pour l'essai.
2. Les 10 minutes suivantes servent à effectuer votre ou vos essais et à accumuler un maximum de points.
3. Les 5 dernières minutes servent aux commentaires et autres questions des juges. Durant cette période, l'équipe doit également désinstaller et rendre disponible le parcours et le support à vélo pour l'équipe suivante.

Déroulement des essais

1. Le ou les départs s'effectuent tous à partir de la zone d'arrêt au puits.
2. Si votre char de course utilise la source de 12V / 2A ou la force de l'homme comme énergie, la première étape consiste à faire la preuve que la machine est bien vide d'énergie avant de débiter la course. Pour ce faire, vous devez effectuer la même action que lors de la mise en marche de votre machine. Si rien ne se produit, vous aurez fait la preuve que votre machine est bien à sec d'énergie. Si vous échouez de faire la preuve que votre machine démarre à sec, votre pointage sera le même que si vous utilisiez des batteries pré-chargées.
3. Si vous utilisez la force de l'homme, votre cycliste est libre de s'exécuter à partir de ce moment.
4. Vous disposez d'une seule action d'une seule main pour démarrer votre char, puis à partir de ce moment il devra être totalement autonome.
5. Dès que votre char quitte la zone d'arrêt au puits, le cycliste doit mettre les freins au maximum et la source de 12V / 2A est coupée. Le cycliste ne pourra pas pédaler et la source ne sera pas rallumée tant que le char ne sera pas revenu dans la zone d'arrêt au puits. Votre char peut revenir dans cette zone autant de fois qu'il le désire pour se faire recharger ou pour prendre un ou plusieurs projectiles.

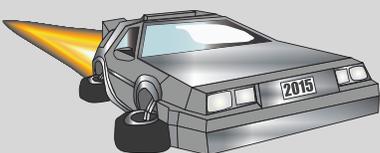


6. Un essai se termine lorsque :

- a) Le temps dédié aux essais est écoulé
- b) Toute nouvelle action humaine est posée sur la machine
- c) Le char de course touche la surface du dessus du parcours de couleur beige.

Modalité des essais ultérieurs

Lorsque le comptage des points est arrêté, s'il reste encore du temps, vous êtes libre de recommencer un nouvel essai. Pour ce nouvel essai, le départ s'effectue toujours de la zone de d'arrêt au puits. Vous êtes cependant libre de recharger ou pas votre char avant de le redémarrer, mais cela ne encore une fois être fait que d'une seule action d'une seule main. Lorsque vous commencez un nouvel essai, le compteur de nombre de tours effectués est remis à zéro. Cependant, vous conservez les points obtenus pour les lancers, puisque les projectiles conservent leur position et ne retournent pas dans le contenant bleu.



Vidéo machine

Le C.O. de l'édition 2015 et son VP Machine désirent revoir la formule du vidéo machine pour cette année. Nous vous demandons donc d'envoyer un courriel par délégation, avec vos commentaires et suggestions sur la question, avant le **20 octobre à 23h59** : machine@jeuxdegenie.qc.ca.

En se basant sur les commentaires recueillis et l'opinion des membres du C.O., les directives et la grille d'évaluation du vidéo machine vous seront transmis et expliqués lors de la rencontre des chefs. Vous recevrez par la suite une version mise à jour de ce cahier.



Grille de pointage

Critères évalués	Pointage
Performance	50
Évaluation des juges	45
Vidéo machine	5
Total	100

Performance

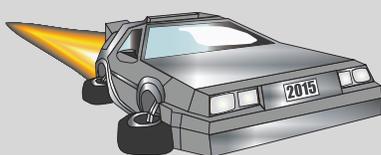
Critères évalués	Pointage
Nombre de tours effectués *	30
Nombre de sacs lancés sur la cible (5 points par sac)	40
Total	50 (max) x F.S.**

* Ce pointage est calculé en fonction de votre nombre de tours effectués versus le plus grand nombre de tours effectués par toutes les équipes, utilisant la formule suivante :

$$30 \times (\text{Nombre de tours effectués} / \text{Plus grand nombre de tours effectué})$$

** F.S. est le **facteur source**, qui est en fonction de la source d'énergie choisie. Si vous choisissez la force de l'homme, **F.S. = 1**. Par contre, si vous choisissez la source de 12V / 2A, **F.S. = 0.5**. Puis, si vous choisissez les batteries pré-chargées, **F.S. = 0.15**.

Le total de nombre de tours et du nombre de sacs est additionné, puis coupé à un maximum de 50. Le facteur source est **ensuite multiplié** à la valeur, ce qui donne le total de la section « Performance ».



GRILLE DE POINTAGE

Évaluation des juges

Critères évalués	Pointage
Concepts utilisés et qualité de la conception	20
Originalité des solutions	15
Propreté, esthétisme et respect de l'environnement	10
Total	45

Vidéo machine

La grille d'évaluation du vidéo machine sera disponible lorsque les commentaires et suggestions auront été récupérés par le comité organisateur. Voir la section « Vidéo Machine » de ce présent document.



Annexe 1 – Construction du parcours

Toutes les mesures sont en pouce.

Il est très important de noter que puisque le parcours est en bois, une bonne tolérance sera nécessaire sur toutes les mesures.

Le fichier CAD du parcours est annexé à ce présent cahier.

Il faut considérer les plans disponibles plus bas comme n'étant pas à l'échelle.

Le parcours est construit à partir de deux feuilles de contreplaqué 4' x 8' x 5/8". Une pour la base et une pour la bordure. Ces deux feuilles sont vissées l'une dans l'autre. Il y a donc des petits trous (2) causés par des nœuds lors du laminage dans le parcours.

La première feuille constitue la base du parcours. Une seule découpe est nécessaire pour y laisser passer le dos d'âne. La base du parcours et les deux planche du d'os d'âne sont les seuls éléments peinturé en noir. Trois couches de peinture noire ont été appliquées. Il est tout de même plus écologique de peindre seulement la section de la piste de course plutôt que toute la feuille.

La deuxième feuille sert entre autre à faire les bordures de la piste de course. Avec un peu d'imbrication avant la découpe, il est facilement possible de faire toutes les autres pièces à partir de cette même feuille. Une suggestion d'imbrication pour la découpe des différentes pièces est disponible plus bas.

La cible est découpée dans un panneau de masonite de 2' x 4' x 1/4" et peinturé en orange. Les lignes orange sont faites avec du ruban électrique de couleur orangée.

Toutes les autres pièces sont peinturées avec deux couches de peinture beige. Le dessus, comme les coté de la bordure de piste, sont peinturés.



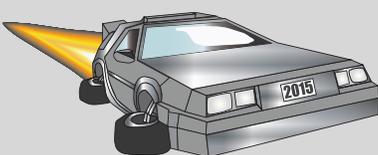
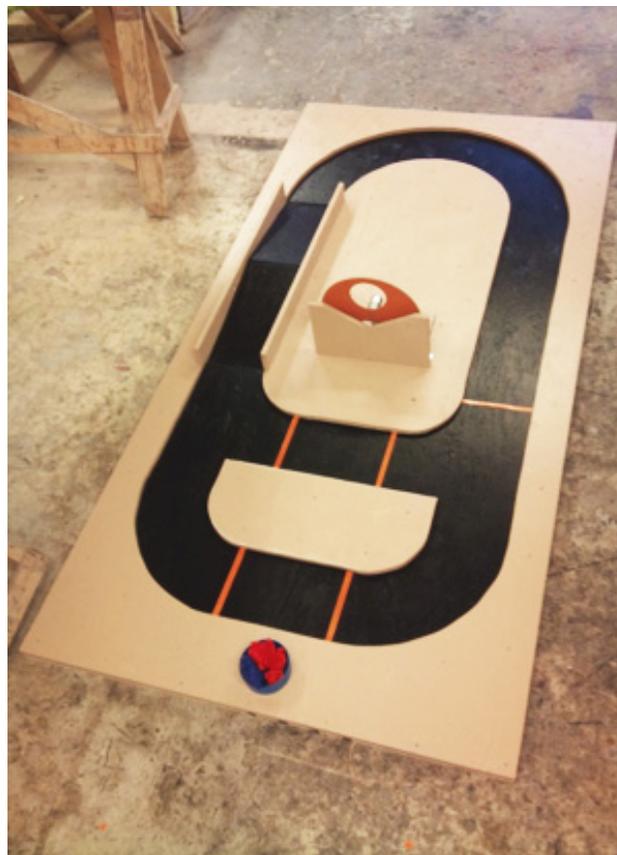
CONSTRUCTION DU PARCOURS

Mis à part pour la cible, une couche d'apprêt a été appliquée sur toutes les surfaces avant la peinture de couleur.

Le moteur pour la cible est directement branché sur une source de 12V / 2A. Il s'agit d'une source identique à celle qui est utilisée pour recharger votre véhicule, si vous optez pour cette option.

Des équerres métalliques furent utilisées pour fixer certaines composantes.

Voici l'image du parcours officiel à son état d'avancement actuel. Il ne devrait pas subir beaucoup de changements d'ici à la compétition :



Annexe 2 – Consignes pour le support à vélo

Lorsque vous recevrez votre support à vélo, il est conseillé de l'assembler tel qu'indiqué par le manuel d'instructions l'accompagnant. Il sera donc semblable à celui-ci-dessous.



Ensuite, il est possible d'enlever une petite grille sur le côté pour avoir accès aux composantes tournantes. Il suffit simplement d'enlever les trois vis encerclées en rouge sur la photo ci-dessous.



CONSIGNES POUR LE SUPPORT À VÉLO

Lorsque vous avez enlevé cette grille, il y a plusieurs pièces à l'intérieur que vous pouvez enlever, puisqu'elles ne sont pas utiles. Celles-ci sont identifiées sur la photo ci-dessous.

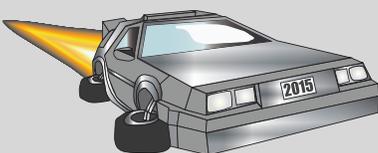


Aimants permanents

Écrou

Turbine

Finalement, une fois que toutes ces pièces sont enlevées, vous avez accès à l'arbre où vous viendrez récupérer l'énergie de votre cycliste. À titre informatif, le filet au bout de l'arbre est un filet M8 X1.25. La photo ci-dessous montre comment vous recevrez cette partie du support à vélo durant la compétition. Elle devra également être rendue exactement de la même façon suite à votre compétition, pour l'équipe suivante.



Annexe 3 – Matériel requis

La liste suivante regroupe tout le matériel nécessaire à la construction du parcours :

- 2 x Feuille de contreplaqué de 4' x 8' x 5/8"
- 1 x Panneau de masonite de 2' x 4' x 1/4"
- Quelques équerres métalliques et des vis à bois (selon vos besoins)
- Peinture CIL Secret noir 00NN 05/000 * A, semi-lustré
- Peinture CIL Cour de Brownington 90YR 36/203 M, satiné
- Peinture Tremclad anti-rouille - vrai orange (340g Aerosol)
- ~ 40" Ruban électrique orange
- Vis mécanique 4-40 X 1/2"
- Cap d'essai bleu pour tuyau de 4" en PVC
- 1 x [Sacs de sable pour jeu de poches](#)
- 2 x [Transformeur Commutateur Phidgets 12V DC](#) (sources 12V / 2A)
- 1 x [Moteur à Engrenage Cylindrique 12V 12RPM 166oz-in Cytron](#)
- 1 x [Support Moteurs d'Engrenages en Métal Pololu 37D \(Paire\)](#)
- 1 x [Moyeu Universel Aluminium 6mm \(4-40\) Pololu](#)
- 1 x [Un support à vélo](#)

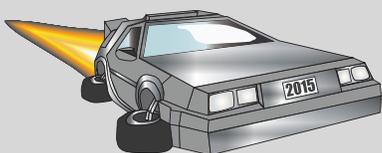
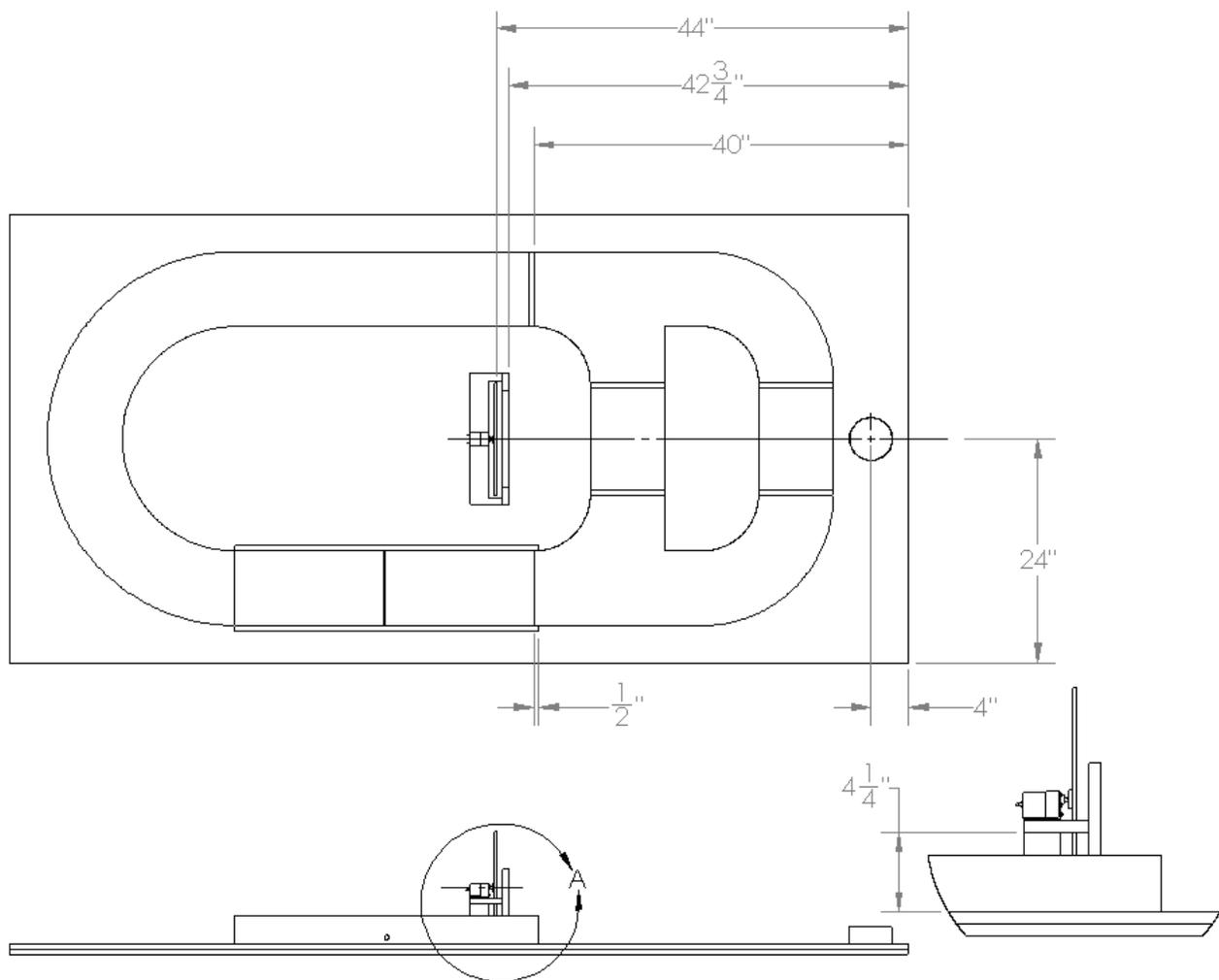
Il est à noter que des échantillons de couleur et un sac de sable ont été remis à un représentant de votre école lors du CR1 de la CRÉIQ, en septembre 2014.



Annexe 4 – Plan du parcours

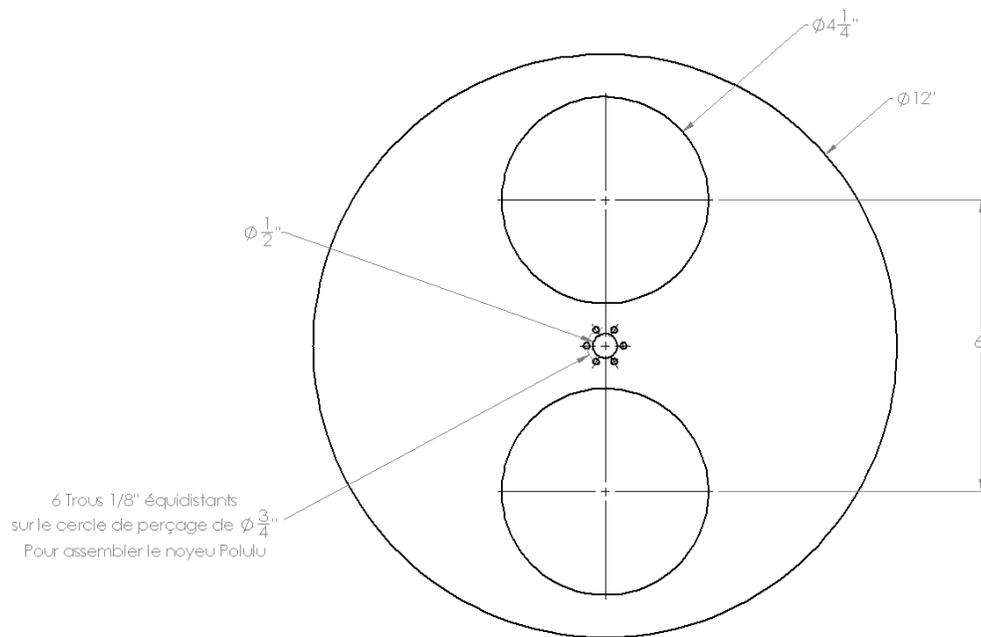
Voici les différents dessins nécessaires à la fabrication de votre parcours. Ceux-ci ne sont pas à l'échelle et toutes les dimensions sont en pouces.

Voici quelques mesures de l'assemblage :

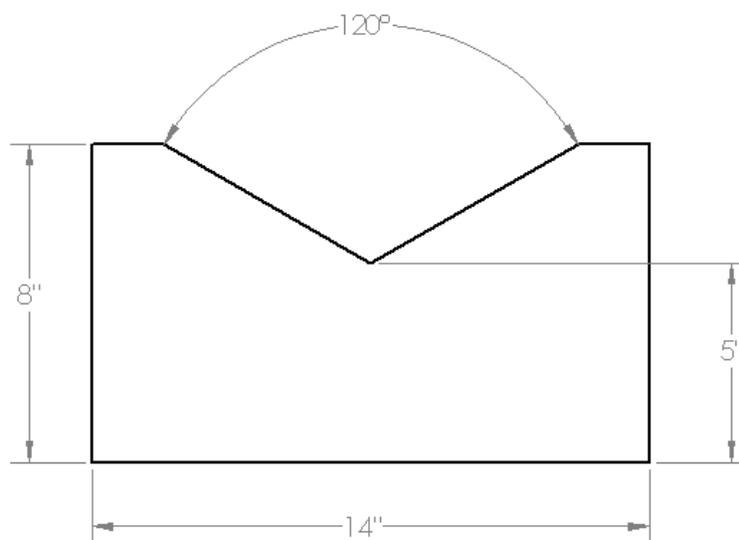


PLAN DU PARCOURS

La cible :

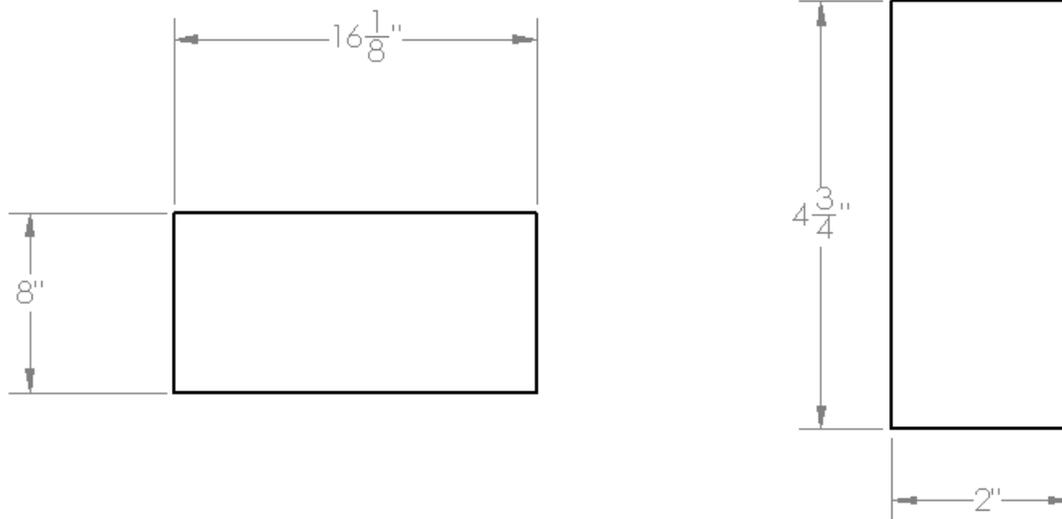


Le mur :

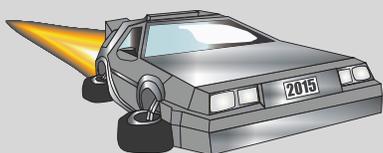
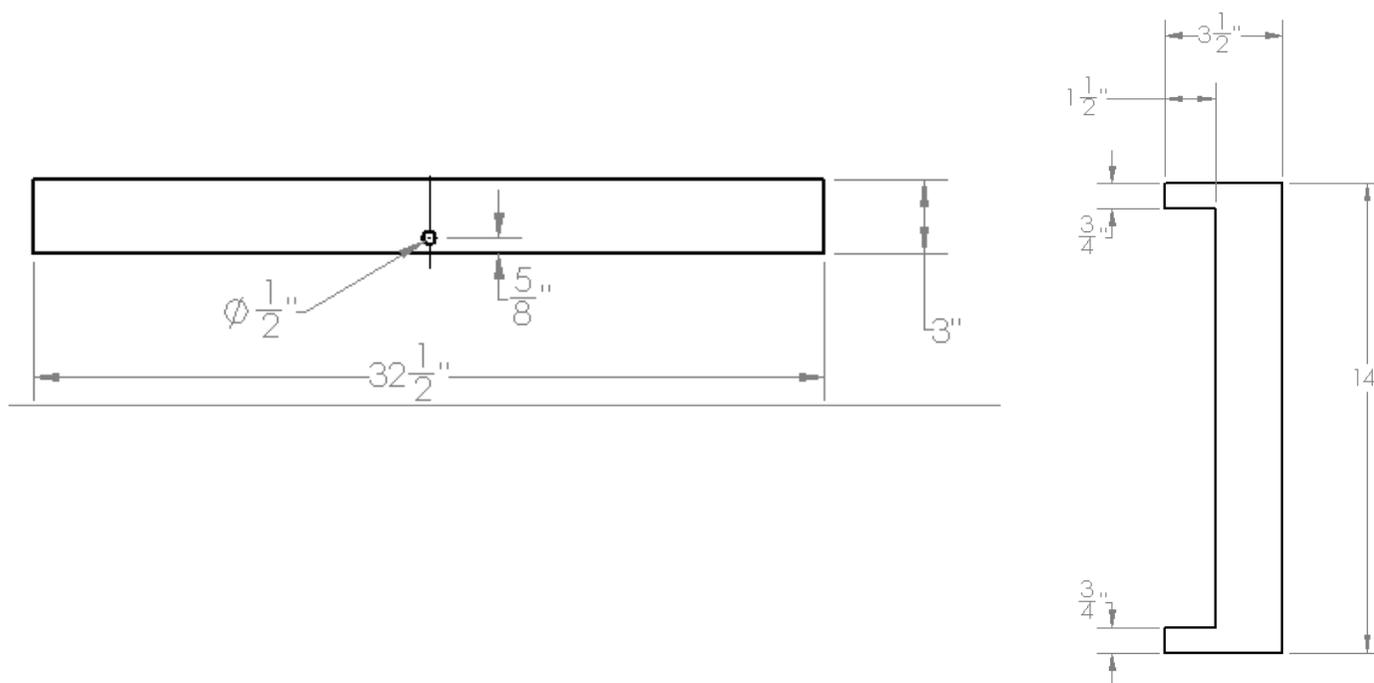


PLAN DU PARCOURS

Les deux rampes du dos d'âne et le pied de soutien arrière du support moteur :



La planche de soutien horizontale du moteur et les deux bordures de rampe :



PLAN DU PARCOURS

Finalement, un imbriqué suggéré, pour optimiser le matériel :

