



Amélioration mécanique des prototypes solaires

2018/2019

ABAAMRANE Abdellatif

DOUNGA Ely Junior

DROUVOT Yves

FATMI Elias



Remerciements:

Nous souhaitons remercier premièrement l'Institut Universitaire de Technologie de Chartres et le département Génie Industriel et Maintenance pour l'opportunité que nous avons eu de travailler dans d'aussi bonnes conditions ainsi que dans un projet de fin d'année d'étude comme l'amélioration mécanique des prototypes de voiture solaire.

Nous remercions également nos tuteurs de projets universitaires M.Dominique TRIHAN et M.Pierre-Yves HUGO qui nous ont aidé dans le partage de leur notion technique à réaliser notre projet de fin d'année d'étude .

Un grand merci également à Mme Nathalie BLANCHARD, Mme Corinne TANGUY pour l'aide apportée lors de nos différentes commandes à effectuer.

Merci aussi au fournisseur Access2roues pour la qualité et l'efficacité de leur service.

Sommaire:

I.Récapitulatif groupe:	4
II.Objectifs du projet :	4
III.Cahier des charges:	5
IV.Ordre des priorités:	5
V.Répartition des tâches:	5
VI.Planning prévisionnel et Gantt:	6
VII.Carte heuristique:	6
VIII.Amélioration du système de freinage:	8
1- <i>Etude du système de freinage actuel :</i>	8
2- <i>Analyse et choix du nouveau système :</i>	9
IX.Train arrière	17
1- <i>Analyse du système actuel :</i>	17
2- <i>Propositions étudiées et choix du système :</i>	18
X.Réduction du poids:	27
XI.Fixation et accès roues arrières prototype 1:	30
XII. Assise	31

I. Récapitulatif groupe:

Chef de projet

Elias FATMI



Partie amélioration des prototypes

Elias FATMI

Yves DROUVOT

Abdellatif ABAAMRANE

Ely JUNIOR DOUNGA

Partie création du prototype 3

Fabien THIEFFRY

Christel LOUSSANSOU

Gauthier DABROWSKI

II. Objectifs du projet :

Problématique : Comment optimiser les deux prototypes déjà fonctionnels.

Au cours de notre projet :

- Nous voulons dans un premier temps : obtenir 2 prototypes opérationnels pour participer à la SolarCup, nous devons donc les mettre aux normes et nous assurer de leur bon fonctionnement sur le plan mécanique.
- Dans un second temps : les améliorer afin d'accroître nos chances de victoires. Pour se faire, notre rôle est d'intervenir sur la partie mécanique des prototypes.
- En parallèle : imaginer et concevoir un nouveau prototype, et l'avancer au maximum pour qu'il soit opérationnel rapidement (cette année si possible). L'objectif est d'éviter les erreurs commises sur les prototypes précédents et d'obtenir le meilleur engin de course possible.

III.Cahier des charges:

Afin de définir les améliorations que nous devons apporter aux prototypes nous avons demandé aux pilotes de l'année 2018 et aux professeurs quels étaient les défauts principaux. On a donc:

- Prototype 1 : freinage médiocre (à disques), démontage roues arrières difficiles, accès à bord difficile, assise inconfortable, poids (environ 165 kg !)
- Prototype 2 : freinage médiocre (à disques), parallélisme du train arrière à refaire, poids (environ 190 kg), assise, carrosserie (poids et esthétique), rigidité panneaux solaires, centre de gravité trop haut

IV.Ordre des priorités:

Maintenant que nous avons les défauts il nous fallait prioriser certains points comme le freinage car il s'agit d'une question de sécurité. Cet ordre de priorités a aussi été défini ainsi car nous voulions avoir le temps d'effectuer les tâches les plus importantes. L'ordre du plus important au moins important est donc:

- 1) Revoir le freinage des deux prototypes
- 2) Fixation et accès roues arrières prototype 1
- 3) Proposer des solutions pour l'allègement, et la réduction de la hauteur du centre de gravité
- 4) Parallélisme du train arrière du prototype 2
- 5) Carrosserie
- 6) Assise

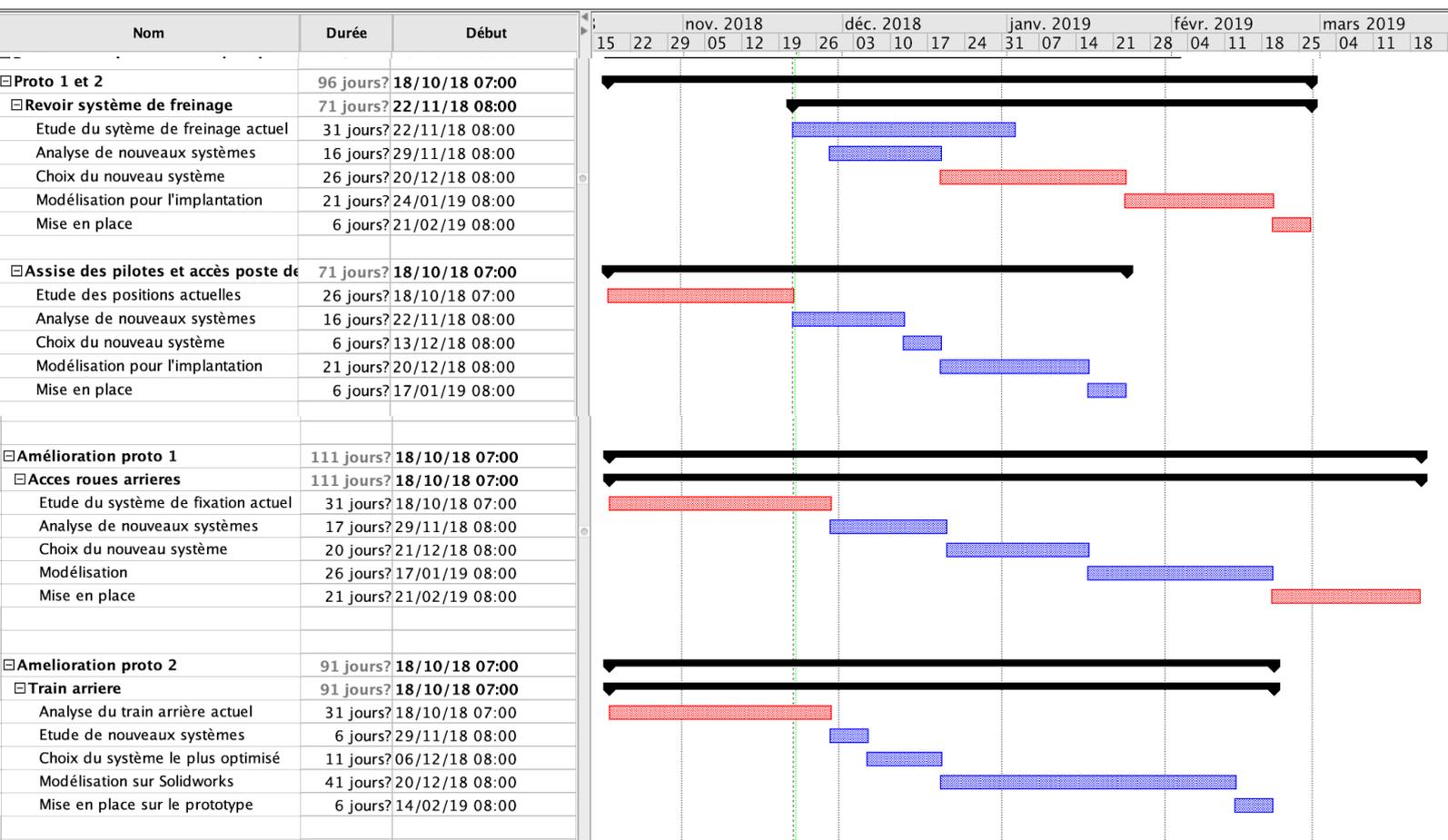
V.Répartition des tâches:

Au sein du groupe nous avons réparti les tâches en fonction de nos connaissances, nos compétences et nos préférences. Nous les avons réparties en priorisant les tâches nécessaires au bon fonctionnement des prototypes, puis, en second plan, les améliorations dans le but d'augmenter les résultats en course.

Amélioration proto 1 et 2	
Ely Junior Yves	Amélioration train arrière proto 2 Système de freinage
Abdellatif Elias	Assise des pilotes et allègement proto 1 et 2 Accès à bord 1 et 2 Fixation et accès des roues arrière proto 1 Allègement

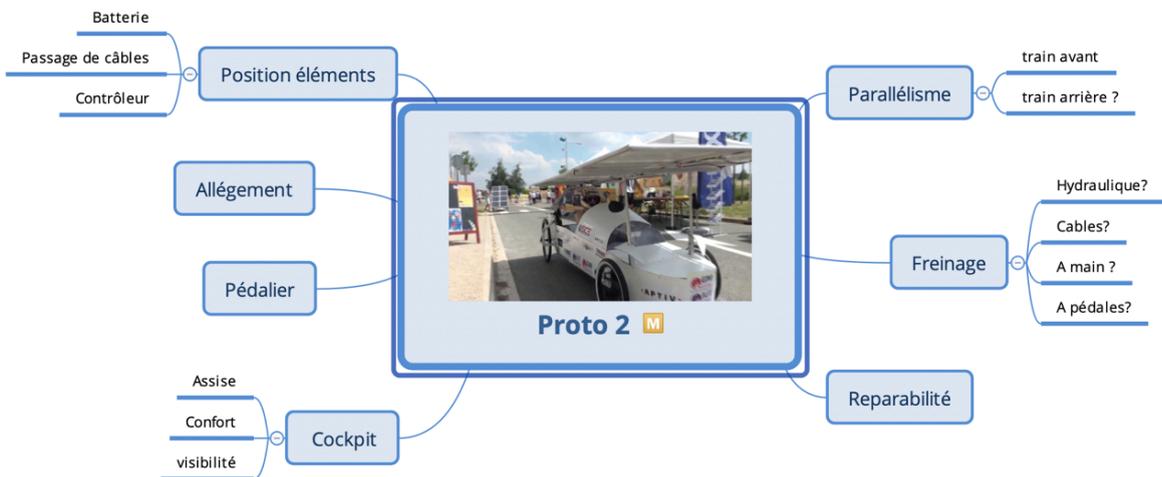
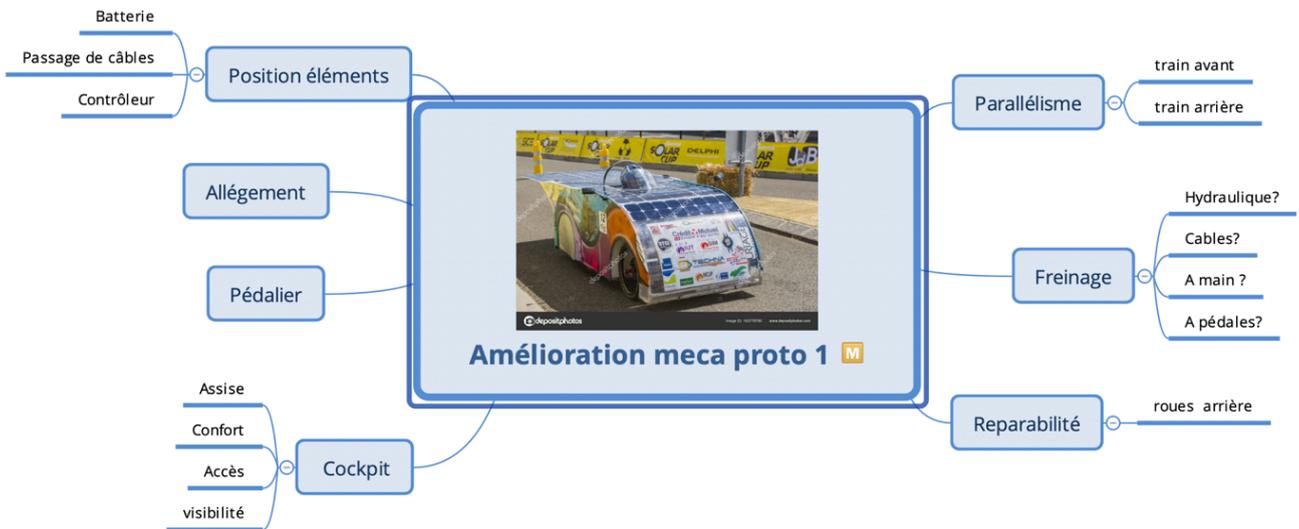
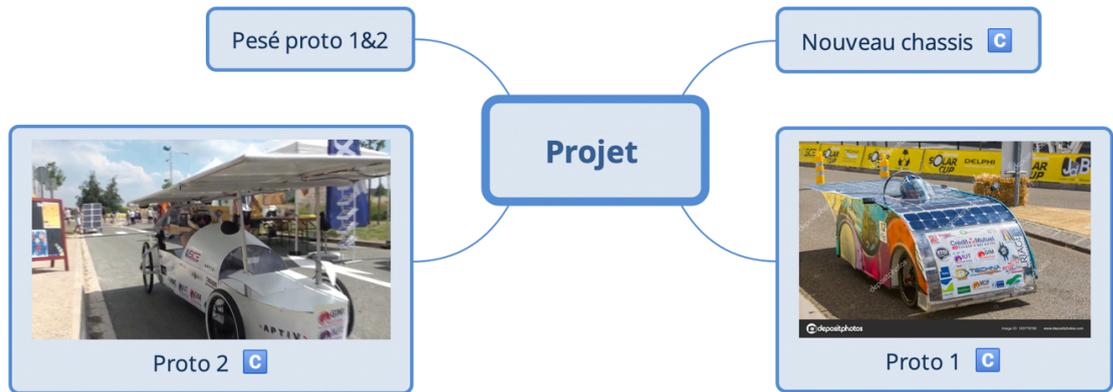
VI.Planning prévisionnel et Gantt:

Afin de fixer la répartition des tâches ainsi que de pouvoir estimer le temps maximal que chaque tâche devait prendre, nous avons créé un planning prévisionnel sur le logiciel de gestion de projet Microsoft Project.



VII.Carte heuristique:

Pour aider à l'organisation du projet nous avons créé une carte mentale grâce au logiciel Xmind. Cette carte mentale regroupe tous les points techniques du projet ainsi que tous les documents existants.



VIII. Amélioration du système de freinage:

Objectifs : Trouver un système de freinage plus performant et l'installer tout en respectant les règles de la course.

TÂCHES À EFFECTUER :

8		<input type="checkbox"/> Proto 1 et 2	96 jours?
9		<input type="checkbox"/> Revoir système de freinage	71 jours?
10		Etude du système de freinage actuel	31 jours?
11		Analyse de nouveaux systèmes	16 jours?
12		Choix du nouveau système	26 jours?
13		Modélisation pour l'implantation	21 jours?
14		Mise en place	6 jours?

1-Etude du système de freinage actuel :

Proto 1 et 2 : Frein à disque mécanique

Composants : Etrier, disque de frein

Présentation : Il fonctionne grâce à la tension d'un câble qui vient actionner le mécanisme de l'étrier et également mordre le disque présent sur les roues.

Avantages : Coût d'entretien pratiquement inexistant, pas de vérification au niveau d'huile notamment, un poids léger.

Inconvénients :

-L'étirement des câbles réduit l'efficacité du freinage avec le temps et oblige à régler la tension du câble.

-Les câbles et les gaines sont sensibles à la corrosion et aux possibles infiltrations de poussières, d'eau ou de boue, ce qui peut à la longue causer une certaine fonction une certaine fonction qui aurait un effet négatif sur la qualité du freinage.

Description des composants :

- Disque de frein : partie centrale du système de freinage. Relié à des plaquettes (elles-mêmes juxtaposées à des pistons) qui vont venir frotter le disque de chaque côté en cas d'activation du mécanisme.
- Etrier de frein : Pièce mécanique faisant partie intégrante du système de freinage. Composé de palettes, sur l'action du levier permet d'actionner les palettes qui serviront à bloquer le mécanisme.

Nos mesures du système de frein actuel :

- Mesures des disques : Diamètre 160mm

2- Analyse et choix du nouveau système :

Après étude du système de freinage actuel des différents prototypes nous nous sommes rendus compte que le système de freinage mécanique présentait certaines difficultés au freinage. Il s'agit donc ici de proposer un système plus performant pouvant répondre à nos besoins.

Un système semble très intéressant et peut répondre à nos besoins: Il s'agit du freinage hydraulique. Analysons les avantages et les inconvénients de notre éventuel futur système.

Composants : Disque de frein, étrier de frein, durites.

Description des composants :

-Disque de frein : Partie centrale du système de freinage. Fixé sur le noyau de la roue, il est également relié à des plaquettes qui vont venir frotter le disque de chaque côté en cas d'activation du mécanisme.

-Etrier de frein : Pièce mécanique faisant partie intégrante du système de freinage. Il exerce une pression sur les plaquettes contre le disque afin de ralentir la roue. Pour cela l'étrier de frein reçoit sous pression l'huile du circuit hydraulique qu'il transforme avec le piston en force mécanique. Ainsi le piston presse les plaquettes sur le disque.

-Durites : elles permettent le passage de fluides type huile.

Avantages du système :

-Le système étant fermé il est moins sensible aux contaminants extérieurs (boue,eau,poussière,etc.) qui risqueraient de compromettre l'efficacité du freinage.

-Une fois bien installé un frein hydraulique nécessite peu d'entretien.

- Au niveau de la performance, peu de freins peuvent égaler un frein à disque hydraulique au niveau de la puissance et la modulation de freinage.

Inconvénients :

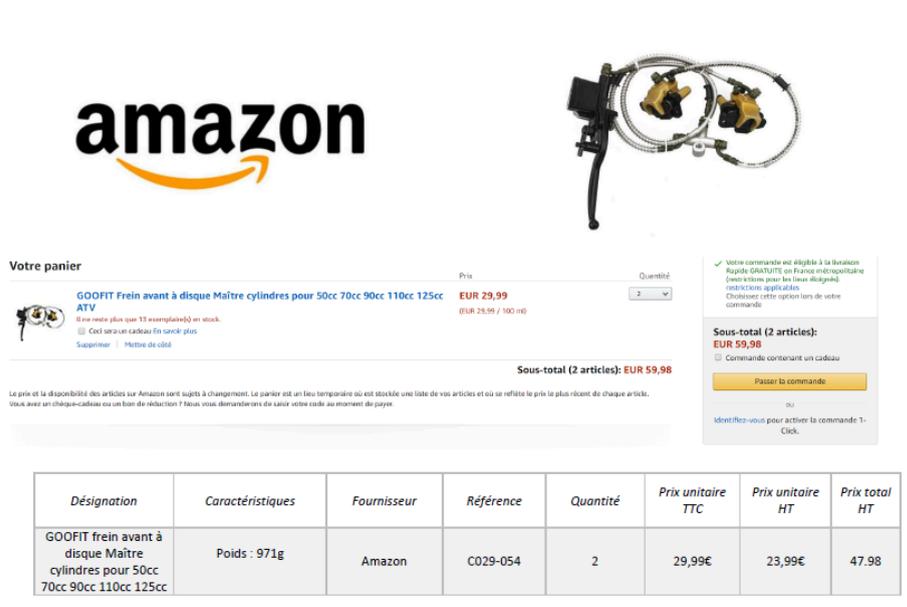
-Coût plus élevé du frein et de ses pièces de rechange

- La moindre fuite de fluide entraînera une perte importante en capacité de freinage.

Conclusion sur le choix de frein :

En conclusion les freins hydrauliques présentent bien plus d'avantages que d'inconvénients, en termes de performance ils répondent largement à nos besoins bien que le coût peut être plus important ses freins méritent largement leur prix et surtout sont à la hauteur de notre ambition qui est de trouver un système de freinage plus performant.

Après choix de notre système de freinage il s'agit donc ici d'effectuer un devis. Nous avons effectué des recherches sur certaines installations de freinage hydraulique. Deux types d'installations nous ont semblé intéressants. Nous avons donc effectué un devis avec ces types d'installation :



amazon

GOOFIT Frein avant à disque Maître cylindres pour 50cc 70cc 90cc 110cc 125cc ATV

Il en reste plus que 13 exemplaire(s) en stock.

Ceci sera un cadeau. En savoir plus

Supprimer | Mettre de côté

Prix: **EUR 29,99** (EUR 29,99 / 100 ml)

Quantité: 2

Votre commande est éligible à la livraison rapide GRATUITE en France métropolitaine. Cliquez ici pour les lieux éligibles et les instructions applicables. Choisissez cette option lors de votre commande.

Sous-total (2 articles): EUR 59,98

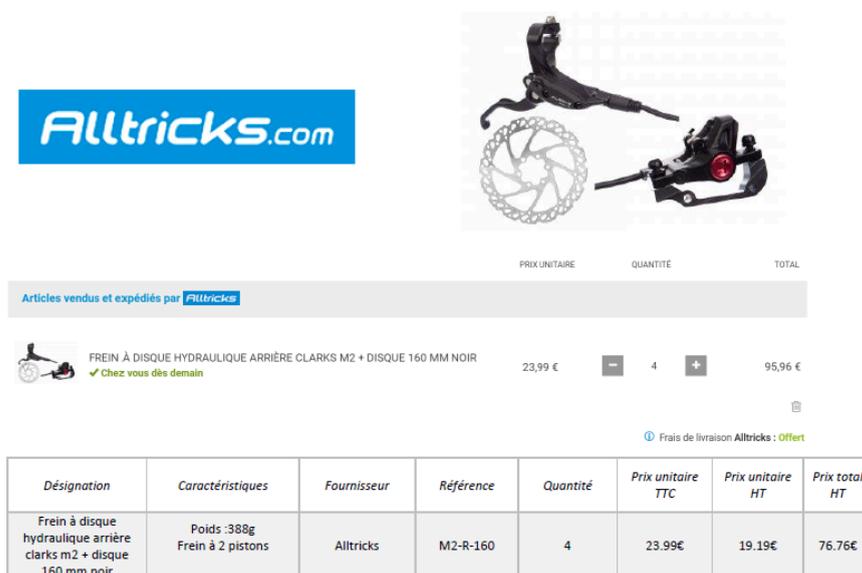
Commande contenant un cadeau

Passer la commande

ou Identifiez-vous pour activer la commande 1-Click.

Désignation	Caractéristiques	Fournisseur	Référence	Quantité	Prix unitaire TTC	Prix unitaire HT	Prix total HT
GOOFIT frein avant à disque Maître cylindres pour 50cc 70cc 90cc 110cc 125cc	Poids : 971g	Amazon	C029-054	2	29,99€	23,99€	47.98

Nous avons donc opté premièrement pour un frein avant à disque maître cylindre qui est un système en Y qui nous permet d'optimiser notre vitesse de freinage grâce aux sorties simultanées du fluide par l'appui sur la poignée.



Alltricks.com

FREIN À DISQUE HYDRAULIQUE ARRIÈRE CLARKS M2 + DISQUE 160 MM NOIR

✓ Chez vous dès demain

PRIX UNITAIRE: 23,99 €

QUANTITE: 4

TOTAL: 95,96 €

Frais de livraison Alltricks : Offert

Désignation	Caractéristiques	Fournisseur	Référence	Quantité	Prix unitaire TTC	Prix unitaire HT	Prix total HT
Frein à disque hydraulique arrière clarks m2 + disque 160 mm noir	Poids : 388g Frein à 2 pistons	Alltricks	M2-R-160	4	23.99€	19.19€	76.76€

En deuxième nous avons opté pour un type de freinage hydraulique classique avec deux poignées de frein. Nous avons combiné deux freins hydrauliques de vélo séparés.

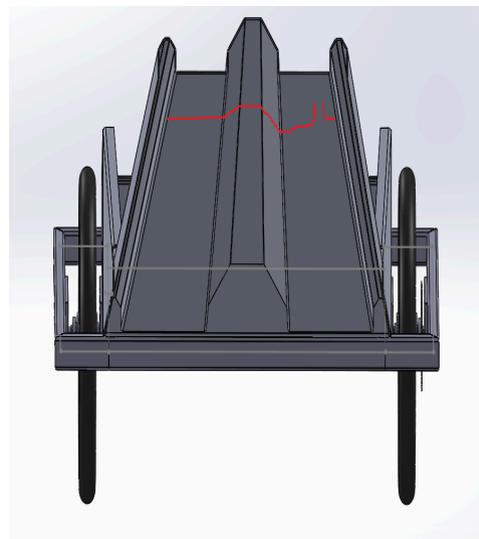
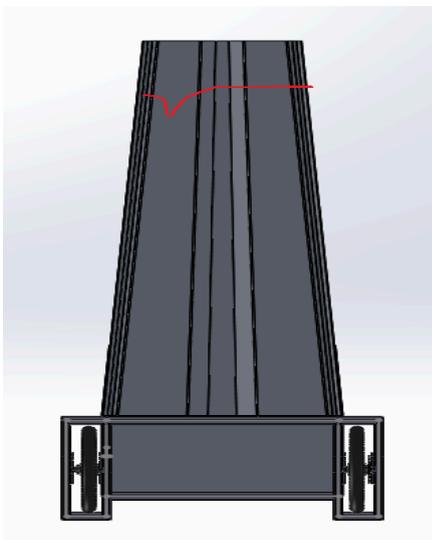
Malheureusement, compte tenu d'un manque fournisseur au niveau de l'IUT par rapport au premier devis qui semblait plus intéressant technologiquement parlant

nous avons donc opté par défaut à un système de freinage hydraulique classique de vélo.

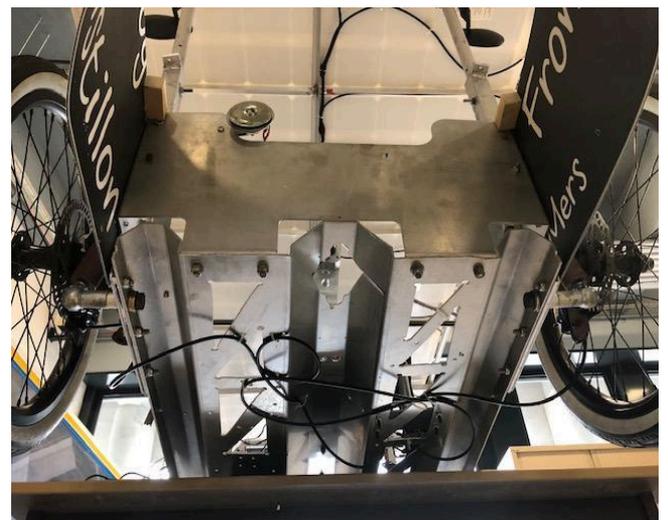
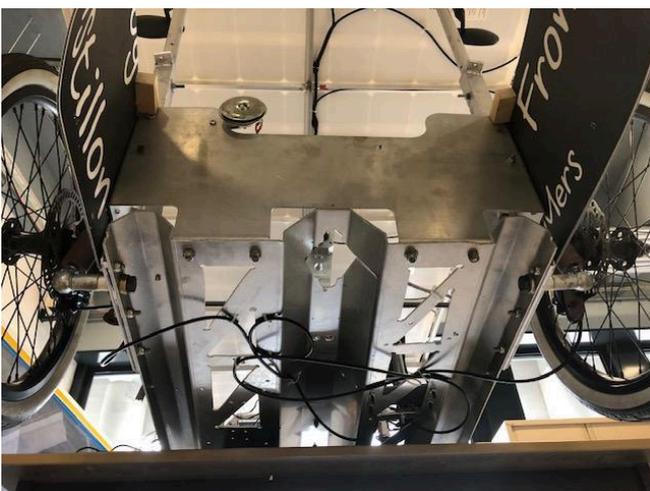
3-Modélisation pour implantation :

Le but de cette étape était de trouver un chemin de durites afin de pouvoir installer nos freins et éviter l'encombrement des durites.

Captures du modèle de Solidworks :
(Vue de dessous inclinée)



Photos réelles de l'implantation :



Les durites étant trop longues, le passage des durites a dû être enchevêtré afin qu'elles puissent s'intégrer sous le châssis.

4- Mise en place du système de freinage

Après modélisation de l'implantation du système de freinage, il s'agit ici d'effectuer la mise en place tel que défini dans le plan d'implantation.

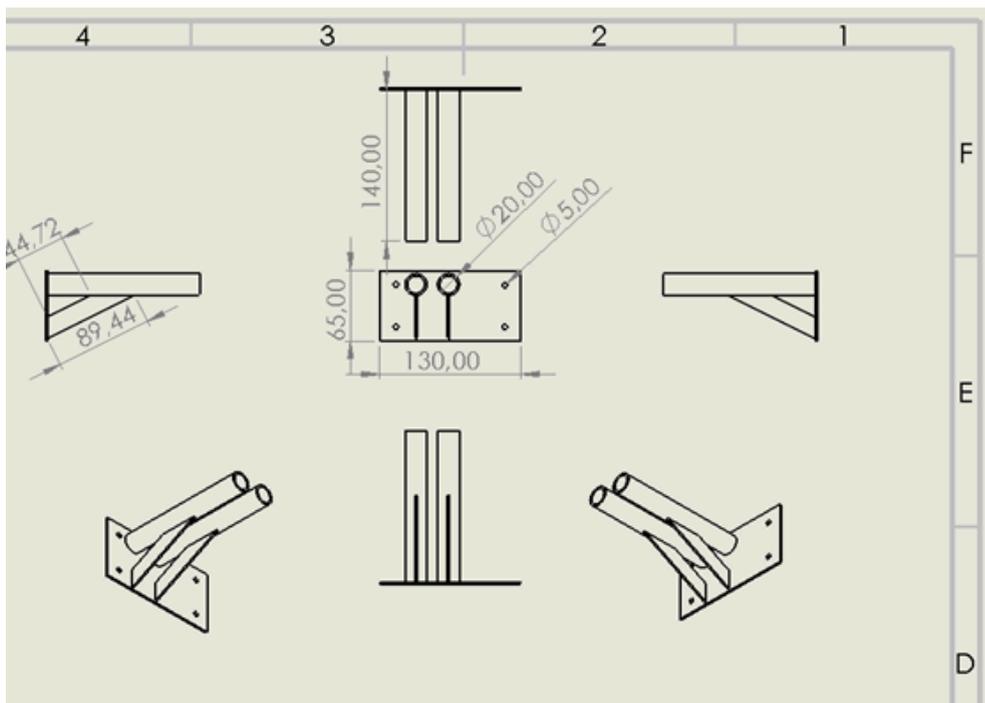
Procédure de mise en place du nouveau système:

- 1- Démontage des freins mécaniques
- 2- Démontage de roues
- 3-Montage du nouveau système

Pour la mise en place du nouveau système de freinage, il est nécessaire que notre pédale de frein puisse fonctionner convenablement. Pour cela comme nous avons choisi un type de freinage hydraulique classique de vélo avec deux poignées de frein nous avons imaginé et modélisé via le logiciel Solidworks une pièce nous permettant de fixer nos poignées derrière la pédale de frein afin que l'action sur les poignées de frein soient synchronisées plus précisément pour que les deux roues avant puissent freiner en même temps.

Pièce modélisée : (1)

Support frein :



Pour réaliser le système de fixation des freins, nous avons réalisé un support à l'aide du logiciel Solidworks. Ce support devait s'adapter au système de freinage choisi au préalable. Comme le système choisi est un système avec poignées de frein de vélo et que le maître-cylindre est intégré dans la poignée, nous avons dû fixer le système complet.

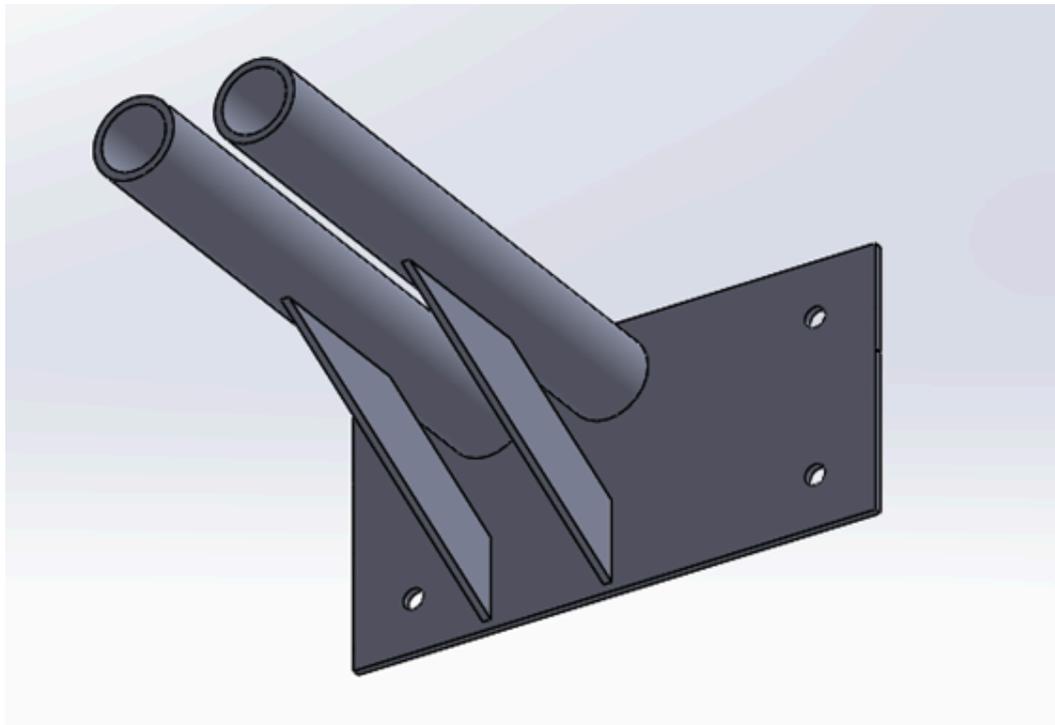
Pour ce faire, nous avons imaginé un système qui permet la fixation des deux poignées ensemble pour que les deux freins s'actionnent simultanément par une simple action du pilote.

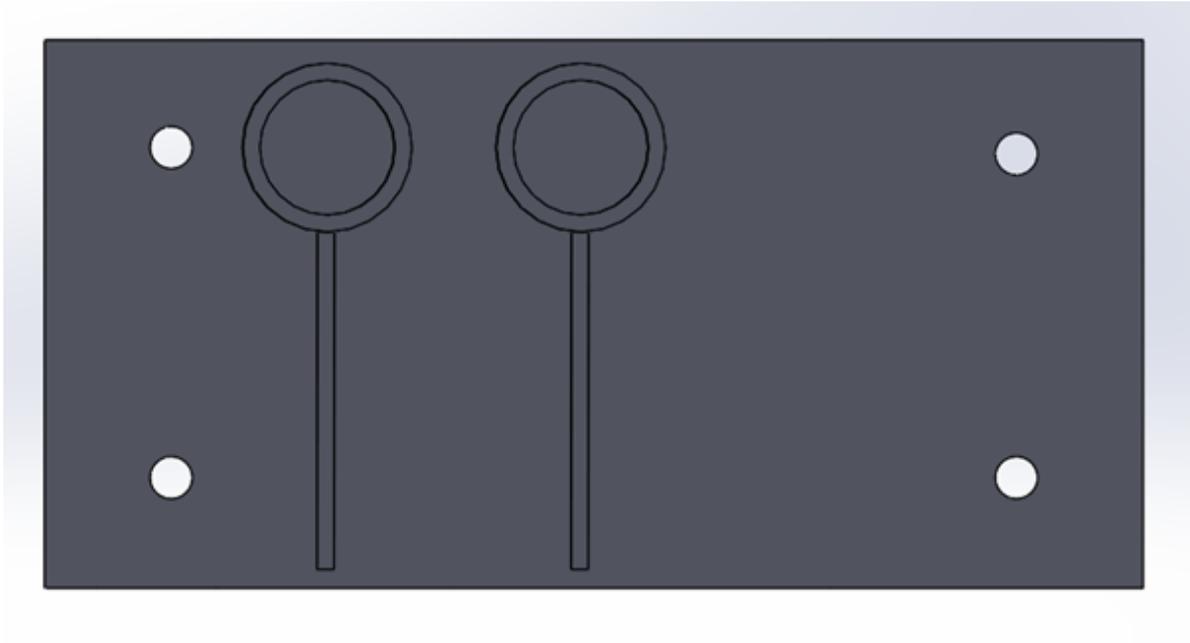
Au départ, nous étions partis pour utiliser des tubes creux comme indiqué sur le plan. Mais dans un souci de réalisation, nous avons finalement opté pour des tubes pleins (tubes qu'il était possible de prendre dans l'atelier).

Pour ce faire, on utilise la pédale de frein qui était déjà installée sur le prototype. On place le support derrière le pédalier et on fixe les poignées de frein sur les deux tubes. On place les poignées

Nous avons mesuré l'écart maxi du système de serrage des freins afin de voir quel diamètre de tubes nous avons besoin. L'écart mesuré :

- maxi : 21.4mm
- mini : 19.6mm





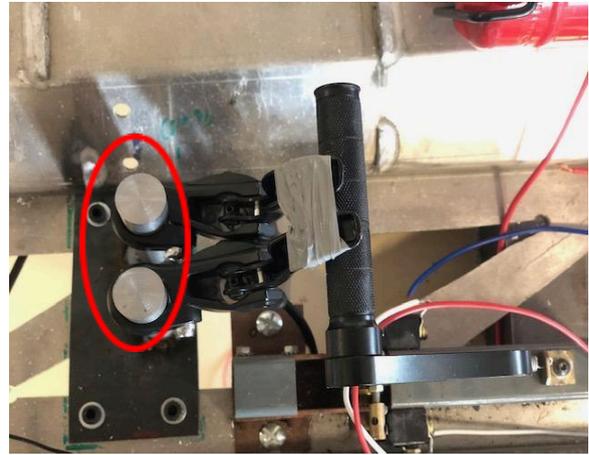
Après modélisation (1) et mise en conception (2) de la pièce nous avons donc vissé votre pièce sur le châssis (3) de notre prototype.

Mise en conception de la pièce (2) :



Pour effectuer la conception de notre support nous avons effectué un soudage de type MIG (Metal inert Gaz) et choisi l'acier comme matière de notre pièce afin d'avoir un soudage plus facile à réaliser.

Pièce sur le châssis (3) :



IX. Train arrière

Problème :

Le train arrière du prototype n°2 n'est pas assez rigide. Le but est donc d'imaginer un nouveau système permettant d'avoir un essieu plus rigide et donc plus stable.

1-Analyse du système actuel :

Le prototype manque de stabilité. En effet, les roues ont tendance à se décaler ou à effectuer un mouvement qui entraîne une mauvaise tenue de route notamment à vive allure. Ce défaut de stabilité peut aussi entraîner une modification de trajectoire dans les virages.

Ce manque de stabilité est dû principalement à un sous-dimensionnement de certaines parties. En effet, certaines pièces telles que la pièce en aluminium qui soutient le passage de la roue (figure 1) sont sous-dimensionnées et ne permettent pas d'encaisser les efforts importants engendrés par le véhicule en course. Le fait que ces pièces soient en fine plaque d'aluminium augmente aussi le manque de rigidité de la structure globale du train arrière.



Figure1

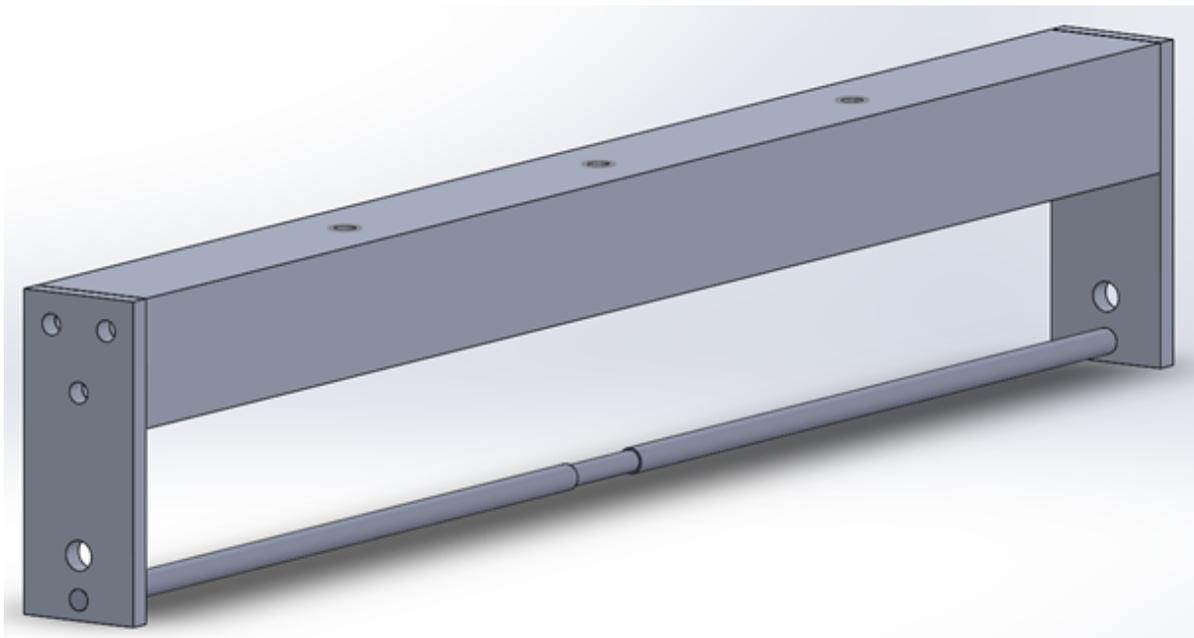
Les modifications apportées au cours des années passées ont également fragilisé le train arrière. En effet, en voulant continuellement réduire le poids des prototypes en supprimant certaines pièces de la structure, celui-ci s'est trouvé fragilisé et peu stable car la structure originelle était plus importante avec plus de points de maintien qui lui assuraient une meilleure stabilité.

2-Propositions étudiées et choix du système :

1^{ère} solution :

La 1^{ère} solution imaginée consiste en un train arrière réglable fixé sous le châssis. Nous avons modélisé ce que nous pensions intégrer au châssis.

Ce système est réglable grâce à un système de vis qui permet d'écarter de quelques millimètres l'axe des roues et ainsi pouvoir régler l'angle de carrossage. Cette solution est rendue possible grâce à deux axes taraudés et une barre filetée insérée entre ces deux axes. Ce réglage permettrait ainsi d'optimiser le parallélisme des roues.



Mais après réflexion, nous avons fini par abandonner ce choix car le régler ne semble pas si nécessaire si le train arrière est intégré directement avec des matériaux fixes et rigides. En effet, ajouter un système permettant de le régler de cette sorte alourdirait considérablement le prototype. De plus, cela ajouterait du poids supplémentaire car pour l'installer, il faudrait garder la structure présente actuellement.

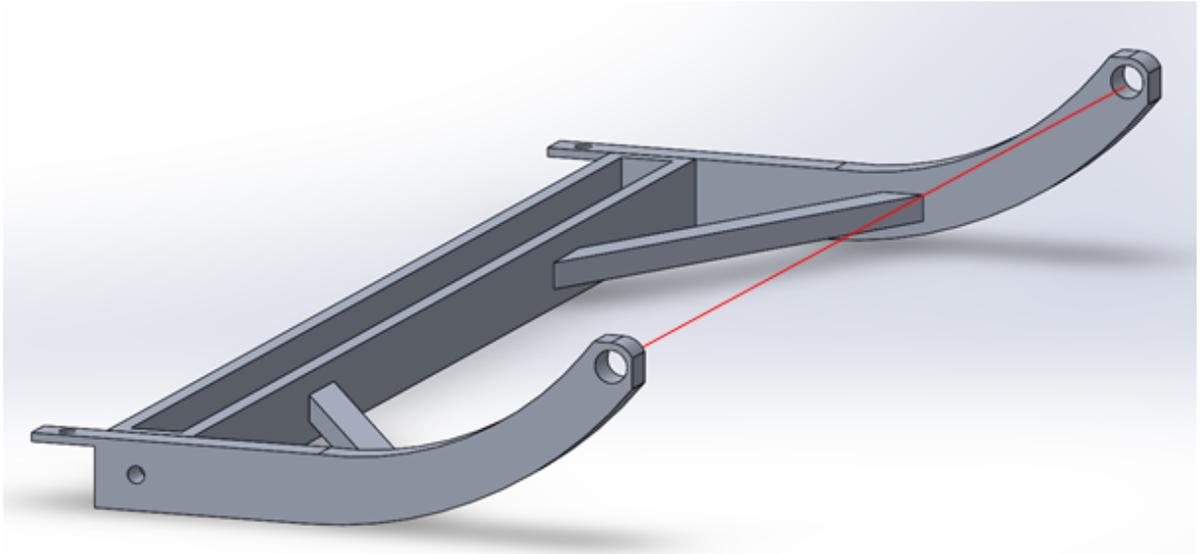


On implémente l'axe au niveau de l'axe actuel des roues.

2^{ème} solution :

Cette solution est un système un peu plus large et plus volumineux mais qui permettrait de supprimer le système de fixation actuel en le remplaçant complètement par celui-ci. En effet, il suffirait d'ajouter un axe entre les deux roues pour que le système soit indépendant de l'actuel train arrière.

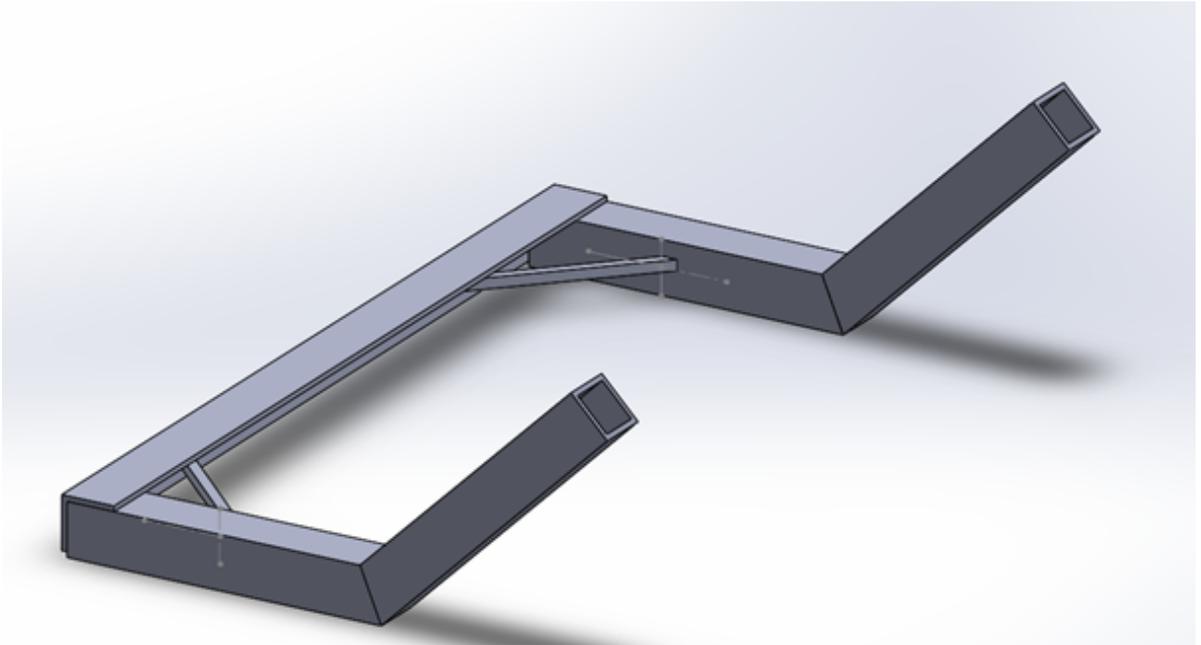
Nous avons pensé à ce type de système car le châssis actuel est relevé sur l'arrière donc ce système s'intégrerait parfaitement à celui-ci. En effet, la roue se placerait derrière l'axe. La fixation se ferait sous le châssis à l'aide de deux vis et grâce à deux plaques fixées perpendiculairement au tube rectangulaire elles aussi vissées directement dans le châssis.



3^{ème} solution :

Cette solution reprend les avantages de la 2^{ème} solution mais avec une réalisation plus simple techniquement. En effet, la solution imaginée précédemment était compliquée à réaliser du fait des constructions en arc. Cette solution est donc plus facilement réalisable avec l'utilisation de matériaux (tubes carrés) utilisables sans usinage.

Cependant, l'inconvénient majeur de ce type de train réside dans le fait que les efforts supportés par les soudures au niveau des angles sont trop importants. L'effort soumis peut provoquer la rupture des soudures et donc la rupture du train. Tout le poids arrière du châssis serait réparti sur cette assemblage et les soudures seraient les premières à encaisser les chocs.

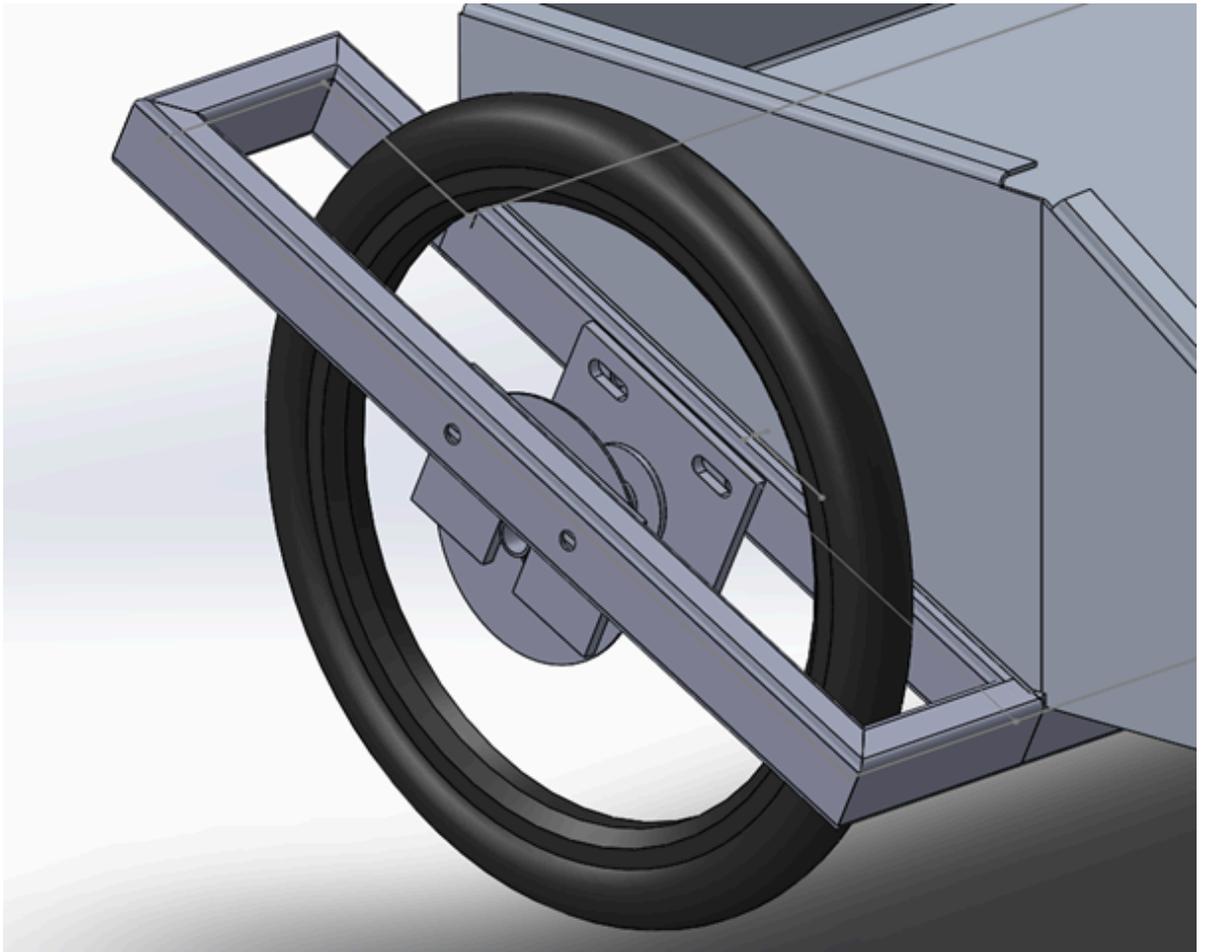


4^{ème} solution :

Après avoir vu avec Mr Hugo, nous sommes partis sur la réalisation d'un autre type de système. Nous avons réalisé un support complet à implanter sous la partie relevée du châssis. Ce système reprend la structure en aluminium existante sous le châssis mais elle serait remplacée par une structure plus résistante en acier. En effet, le choix de l'acier est plus intéressant dans notre cas car il est plus résistant bien que l'aluminium soit plus léger. La quantité d'aluminium serait équivalente à celle de l'acier pour avoir la même résistance. On préférera donc l'utilisation de l'acier.

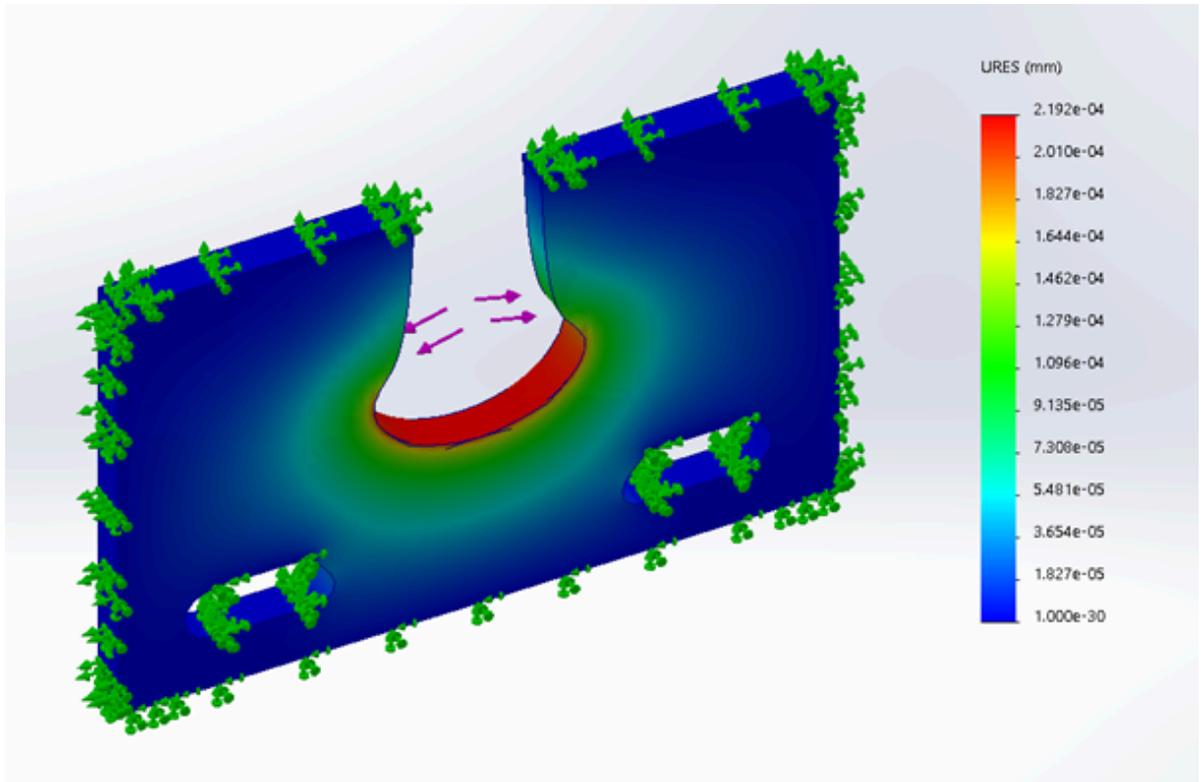
Les roues arrières du prototype sont de 26 pouces il faut donc un espace suffisamment important pour le passage de la roue (environ 65cm).

Ajout de trous oblongs sur chaque plaque afin d'avoir du jeu et permettre un réglage optimal pour avoir le parallélisme souhaité.

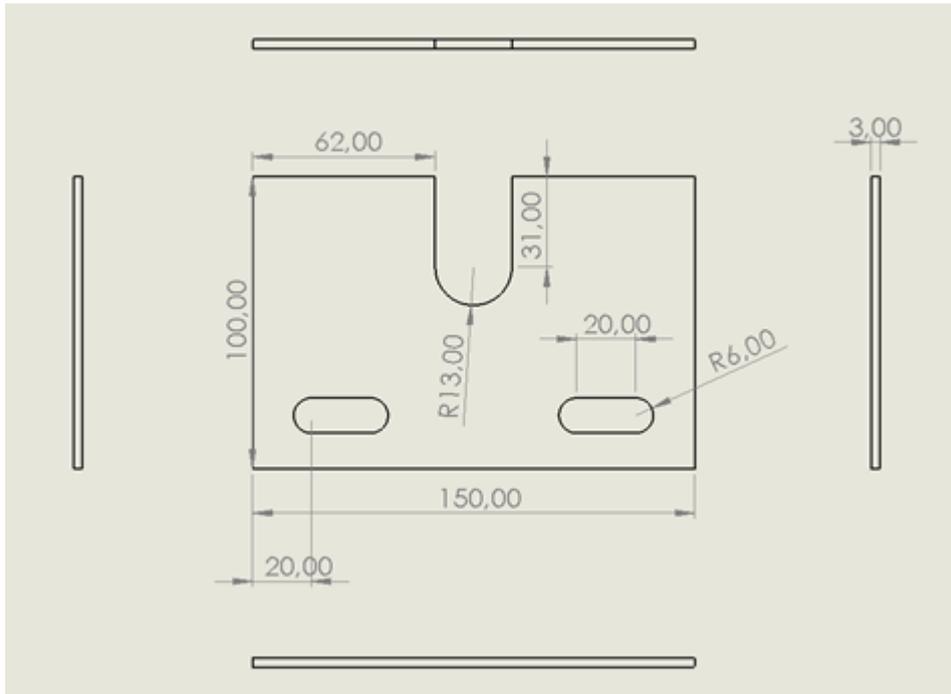


Fixation de l'étrier du frein à main par ajout de perçages dans la structure : on implémente ensuite l'adaptateur du système de fixation de l'étrier de frein.

Résistance des pièces du support de roues :



On remarque que cette solution est viable car la pièce se déforme très peu. En effet, avec un effort réparti sur les pièces des deux côtés, l'effort supporté par la pièce reste faible. En appliquant un effort de 800N (valeur supérieure à celle estimée), la pièce se déformera de 0.0002192mm au maximum. Valeur négligeable dans notre cas.



Mise en plan

Solutions	Masse
1 ^{ère} solution	22kg
2 ^{ème} solution	9.4kg
3 ^{ème} solution	11.2kg
4 ^{ème} solution	13.9kg

En considérant l'utilisation du même acier pour chaque solution.

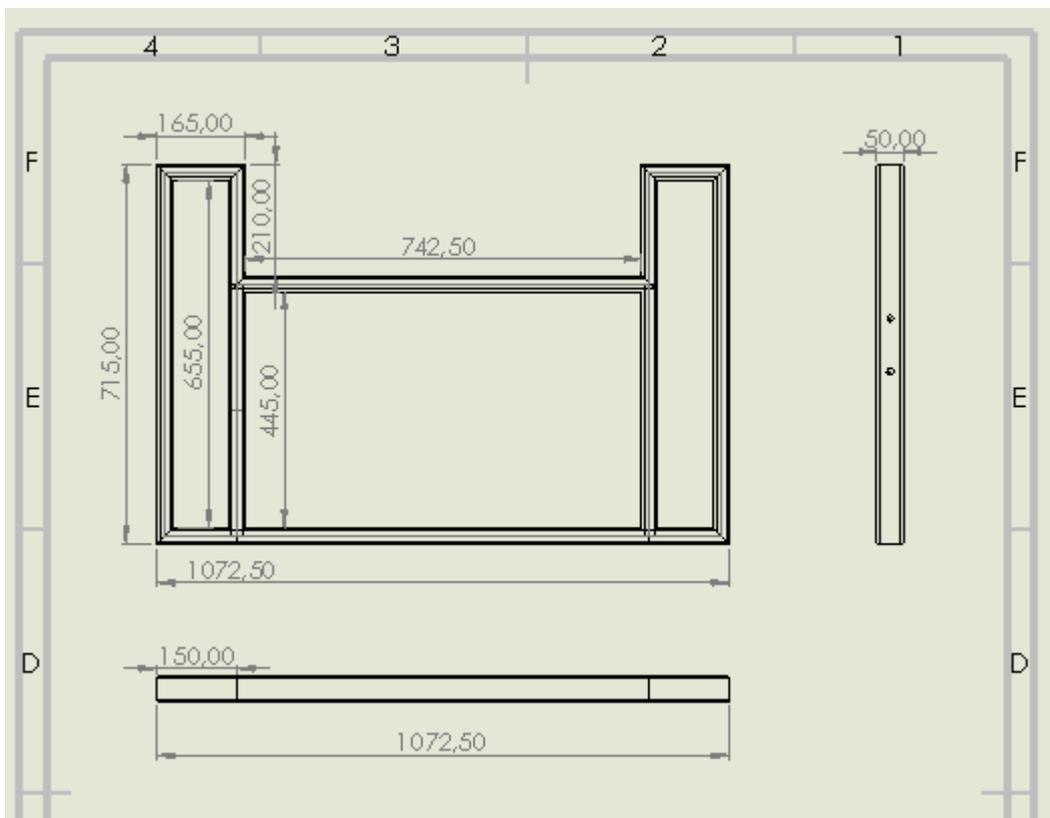
Bien que la 4^{ème} solution soit assez lourde, c'est celle qui permet de retirer le plus de pièces présentes actuellement. C'est donc la solution la plus intéressante.

Construction et mise en place du train arrière :

Pour construire le train arrière, on opte donc pour des assemblages de tubes rectangulaires (40*20) soudés entre eux. On utilise la scie à ruban pour découper chaque morceau à la longueur souhaitée et réaliser les angles.

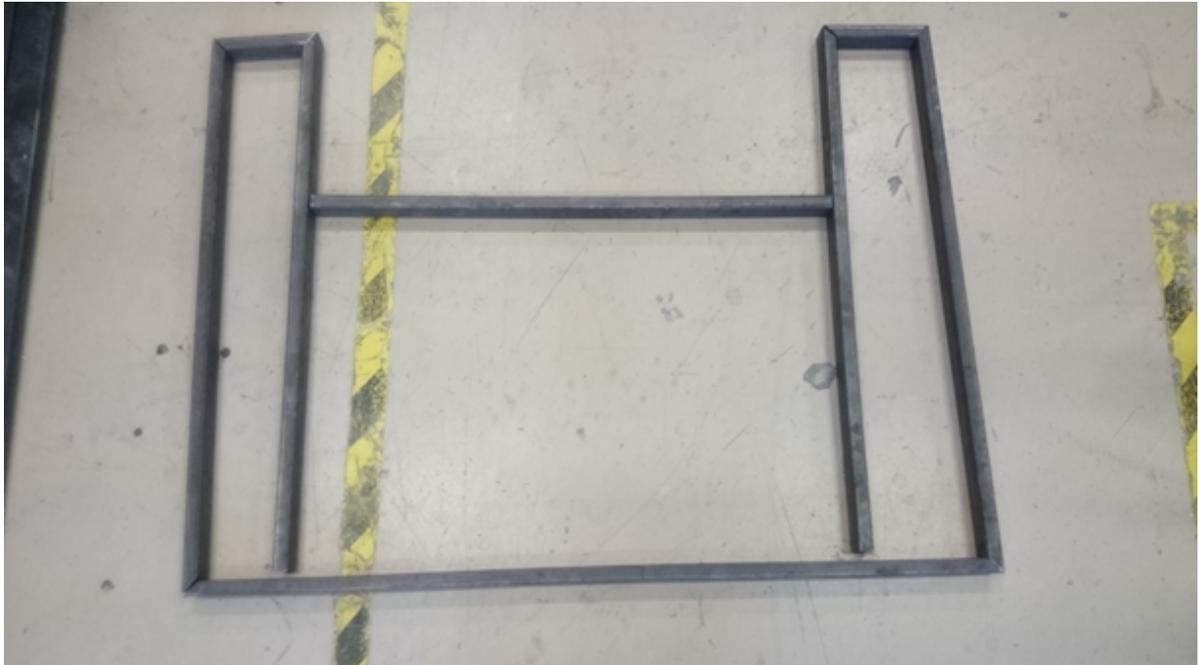
Malheureusement, les côtes du fichier Solidworks ne correspondaient pas exactement à la réalité. En effet, lors de la construction, nous avons pris les côtes extérieures et comme les tubes de Solidworks de la construction mecano-soudée sont différents (50*30), les valeurs ne correspondaient pas. Le train arrière ainsi conçu était donc trop petit et il était impossible de le fixer sur le châssis dans l'état. Le châssis est en réalité plus large donc les passages de roues n'étaient pas alignés correctement et le passage pour les roues trop juste. Pour remédier à ce problème, il faut couper l'axe de maintien principal de la structure et souder un morceau de tube d'environ 10cm pour prendre des mesures assez larges et ainsi pouvoir l'intégrer sur le véhicule.

Pour une rigidité optimale, la structure doit être soudée de cette manière :



Mise en plan de la structure

Le prototype n°1 ne roulera pas cette année lors de la SolarCup donc nous avons préféré garder le système actuel et ainsi s'assurer d'avoir un prototype roulant le jour de la course. Notre système pourra être implanté dans les années futures.



Découpe des tubes à la scie à ruban

X.Réduction du poids:

Le poids est l'un des facteurs de performance les plus importants. Le fait d'avoir des voitures légères augmente aussi bien leur maniabilité que leur vitesse de pointe. De plus l'énergie nécessaire au moteur afin de mettre en mouvement la voiture est diminué. Il y a donc tout à gagner en diminuant le poids des protos.

Tout d'abord nous avons pesé les protos avec des balances numériques. Pour se faire on a disposé une balance sous chaque roue ce qui nous donnait des valeurs à additionner afin d'obtenir le poids total. Pour être sûr du poids nous avons effectué plusieurs pesés en intervertissant les balances entre elles ce qui nous a donné une moyenne de poids. On considère ces valeurs comme poids réel des prototype: 164 kg pour le prototype 1 et 182 kg pour le prototype 2.

Il ne faut pas oublier que ces poids sont sans les batteries(2 kg) ni le pilote (60 à 85kg).

On a donc étudié les prototypes et défini quels étaient les éléments pouvant être modifiés afin de réduire le poids. Pour un soucis de rigidité nous avons décidé de ne pas toucher aux châssis des prototypes.

Sur le prototype 1, on s'est intéressé au prolongement du châssis. Cette partie a été rajoutée afin d'ajouter des panneaux solaires en plus. Les parties latérales sont faites en bois façon plan de travail, ce qui n'est pas des plus léger et des plus résistant en cas d'humidité. De plus un panneau de plastique a été rajouté sur ce panneau ce qui est complètement inutile.



La partie sous les panneaux solaires est faite en contreplaqué (bois), tout ceci est lié ensemble par des barres en aluminium et des équerres. Nous avons démonté l'ensemble panneaux et prolongement panneaux afin de les peser. Nous avons donc un poids de 20 kg pour cet ensemble, ce qui peut sans doute être diminué par l'utilisation d'autres matériaux comme de l'aluminium. Une esquisse a été faite mais aucune solution concrète n'a été trouvée à ce jour.



De plus, les panneaux latéraux ont été pesés, on enlève 7 Kg pour les deux. La suppression de ces panneaux est envisageable car ils ne sont présents que pour l'esthétique de la voiture.





Le travail du groupe 3 qui est en charge de la partie électrique nous a aidé à diminuer le poids. En repensant le câblage du prototype 2, ils ont réussi à réduire le poids de 1 Kg soit 10% de notre objectif.

On voit donc que notre objectif de réduire le poids de chaque prototype de 10 kg n'est pas atteint aussi bien pour un problème de temps de réalisation que pour un problème de faisabilité. En effet la plupart des améliorations devraient être faites sur le châssis des prototypes car ce sont eux qui sont responsables du poids important des prototypes. Cependant, comme dit au début de ce chapitre, nous n'avons pas voulu toucher aux châssis des véhicules.

XI. Fixation et accès roues arrières prototype 1:



L'accès aux roues arrières du proto 1 est bloqué par les panneaux latéraux. La solution est de découper la partie de la coque bloquant l'accès aux roues et de mettre en place un système permettant de rendre amovible la partie découpée (de pouvoir l'enlever et la remettre à volonté).

Pour cela, nous pourrions par exemple utiliser des aimants (une partie fixée sur la coque, en dépassement de celle-ci, et une seconde partie fixée sur la partie découpée). Des aimants type aimants de placard auraient pu être utilisés. Les parties (1) correspondants aux parties en bleu sur le schéma et les parties (2) (accompagnés de pièces pour les fixer), aux parties en rouge.



Finalement, cette tâche ne sera pas réalisée cette année par manque de temps étant donné le travail à effectuer (travail qui nécessite du temps pour être fait avec précision et ne pas nuire à l'esthétique des voitures). Aussi la fixation des roues sera plus simple une fois l'accès facilité.

XII. Assise

Nous avons effectué des recherches pour l'assise et le confort du pilote, on s'est rendu compte qu'il faut changer le siège du prototype 2 après plusieurs plaintes des pilotes ayant effectué plusieurs heures de course, sachant que le confort du pilote est primordial pour remporter la course. De plus le siège du prototype présente une fissure et une mauvaise orientation.



Pour trouver un nouveau siège, on s'est inspiré du siège d'un vélo couché.



On propose les deux sièges suivants :

1- Un siège spécial tricycle couché avec remontées latérales pour bien maintenir le corps dans les virages et en assurant en même temps le confort du pilote. De plus il est simple à installer sur le prototype.





2- Ce deuxième siège offre un excellent confort grâce à son excellente conception et sa matière de base en fibre de verre et en plastique renforcé qui la rend légère. Son poids est de 1100 grammes ce qui est beaucoup plus léger que les coques standards donc cela nous permet de gagner au niveau de l'allègement. Les trous de fixation peuvent être percés facilement dans le châssis.



Devis siège :

Nous avons effectué un devis pour les éventuels sièges à installer dont nous avons parlé précédemment :

-Concernant le premier siège nous avons essayé de contacter le fournisseur de ce siège pour avoir les prix et les références réelles afin d'effectuer la commande auprès des fournisseurs de l'IUT de Chartres qui pourraient avoir ce même type de modèle de siège. Malheureusement, nous n'avons eu aucune réponse de la part de cette entreprise.

-Concernant le deuxième siège, le devis a pu être effectué et nous avons remis le devis auprès de l'IUT. Mais malheureusement aucun fournisseur au niveau de l'IUT a des sièges équivalent à ce que nous avons pu effectuer comme recherche.



Vélo Couché Set Siège COQUE Noir+Couche Neuf



157,40 EUR

+ 29,90 EUR de frais de livraison

Recevez cet objet avant le ven., ven. 12 avr. • jeu., jeu. 25 avr. de Köln, Allemagne

• État Neuf
• Retours sous 30 jours - L'acheteur paie les frais de retour]
[Conditions de retour](#)

"Der Set de 2 Assise et mousse pad. Coque d'assise EAN Nicht zutreffend. Zustand Neu. Marke velocologne."
[Lire la description complète](#)
[Détails](#)

 Garantie client eBay

Quantité : 1

Achat immédiat

[Ajouter au panier](#)

[Suivre](#)

Vendu par
eddi-meier (3407)
100,0 % d'évaluations positives
[Contacter le vendeur](#)
Inscrit comme vendeur professionnel

Désignation	Caractéristiques	Fournisseur	Référence	Quantité	Prix unitaire TTC	Prix unitaire HT	Prix total HT
Vélo couché set siège coque noire +couche neuf	-Poids : 1100 grammes -Matériau : fibre de verre en plastique renforcé	<u>velocologne</u>	253491287004	1	157,40 EUR	125.92 EUR	125.92EUR

Conclusion :

_____ Notre projet d'amélioration mécanique des prototypes était très enrichissant dans son ensemble pour chacun d'entre nous.

En effet, l'implication de chacun, le respect des plannings ainsi que des délais et surtout le travail d'équipe nous ont aidé à mener à bien notre projet.

Grâce à ce projet nous avons pu acquérir des compétences dans l'organisation des tâches à répartir et l'utilisation de nouveaux logiciels tels que X-Mind et MSProject qui nous ont permis respectivement d'élaborer la carte heuristique et un diagramme de Gantt.

Nous avons pu améliorer nos compétences et de nouvelles fonctionnalités sur des logiciels que nous utilisions déjà auparavant tel que le logiciel de modélisation Solidworks.

Il a été compliqué au lancement du projet de s'organiser entre nous et en fonction de notre emploi du temps et de nos disponibilités de chacun. Il a fallu plusieurs réunions entre membres du groupes et tuteurs de stage pour s'accorder sur les meilleurs solutions d'organisation.

Nous avons également appris à travailler en autonomie et à exploiter au maximum les différentes qualités de chacun afin de les mettre à profit pour la réalisation de notre projet.