

Chariot électrique pour balle de foin

Conception des systèmes mécatroniques

Ali Koumayha – Benjamin Dubé – Philippe Jean-Louis – Pierre-Olivier Leroueil

UQAR

Chaire CRSNG-UQAR
en génie de la conception

Problématique

Le client désire de transporter ses balles de foin (66" x 32" x 34,5"), de son entrepôt à ses animaux, le plus grand inconvénient de ces balles étant la difficulté de les transporter. Comme ces balles peuvent peser jusqu'à 350 kg, l'utilisation d'un système quelconque pour les déplacer est essentielle. Le but étant de permettre à n'importe qui de pouvoir déplacer d'un point à un autre les balles de foin sans difficulté, le client demande donc la conception d'un chariot auto propulsé facile d'utilisation pour tout travailleur dans des environnements étroits, jusqu'à 36 pouces de large, et moins coûteux que ce qui se retrouve sur le marché.

Analyse fonctionnelle

En fournissant au système une commande (signal électrique), de l'énergie (chargement de la batterie) et une balle de foin (élément à déplacer), le chariot pourra charger, déplacer et décharger la balle de foin à l'endroit voulu. L'analyse fonctionnelle interne du chariot montre les interactions entre les différentes fonctions du système. Le chargeur permet donc d'alimenter la batterie qui stockera l'énergie du système et alimentera le moteur, le contrôleur et le treuil. L'action mécanique permettra de faire tourner le chariot et aussi de fournir une commande au contrôleur qui fera tourner le moteur pour faire avancer ou reculer le chariot. Le treuil servira à charger et décharger la balle de foin. Toutes ces fonctions ensemble permettront au chariot de répondre aux besoins du client.

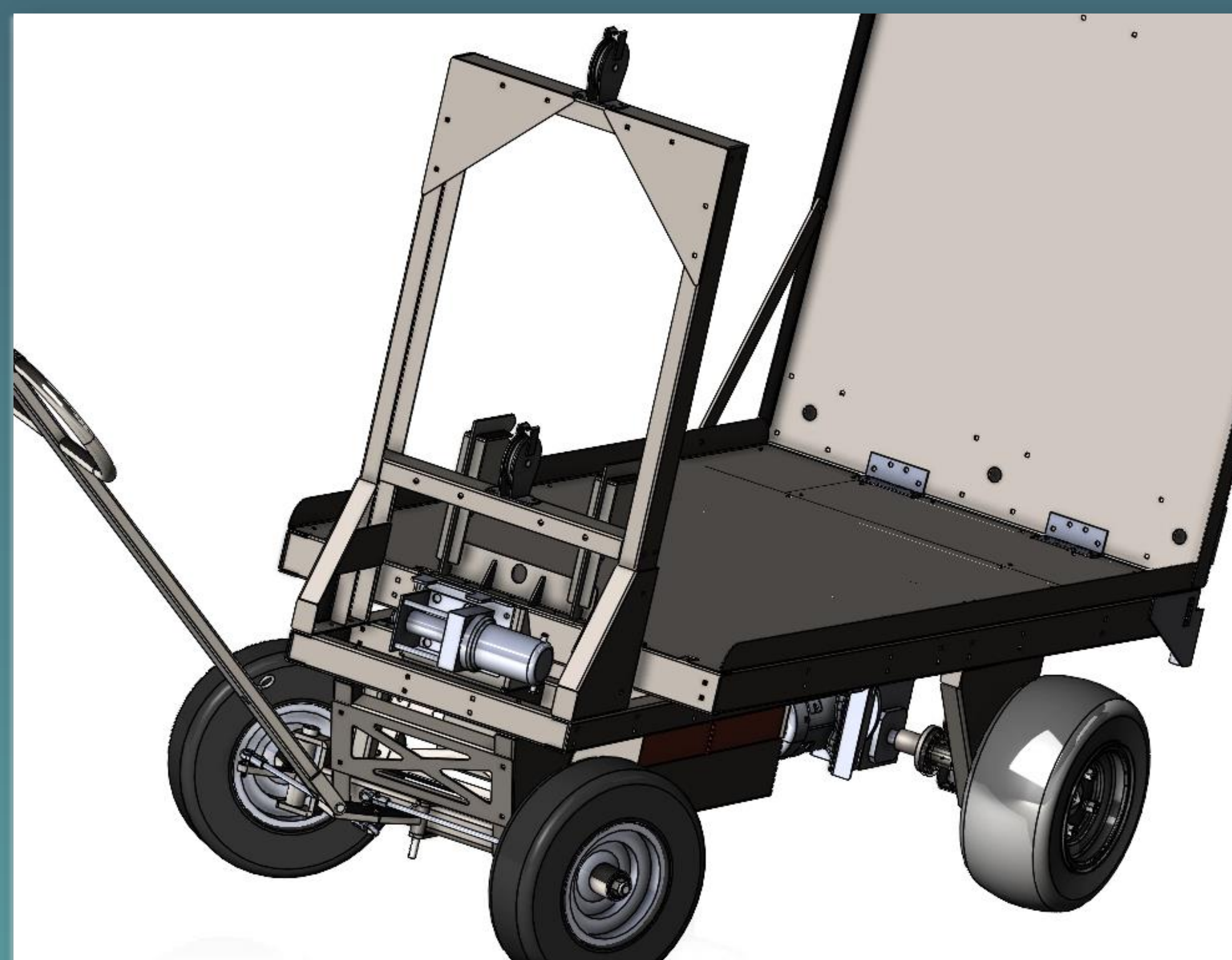


Figure 1: Vue de l'ensemble du chariot.

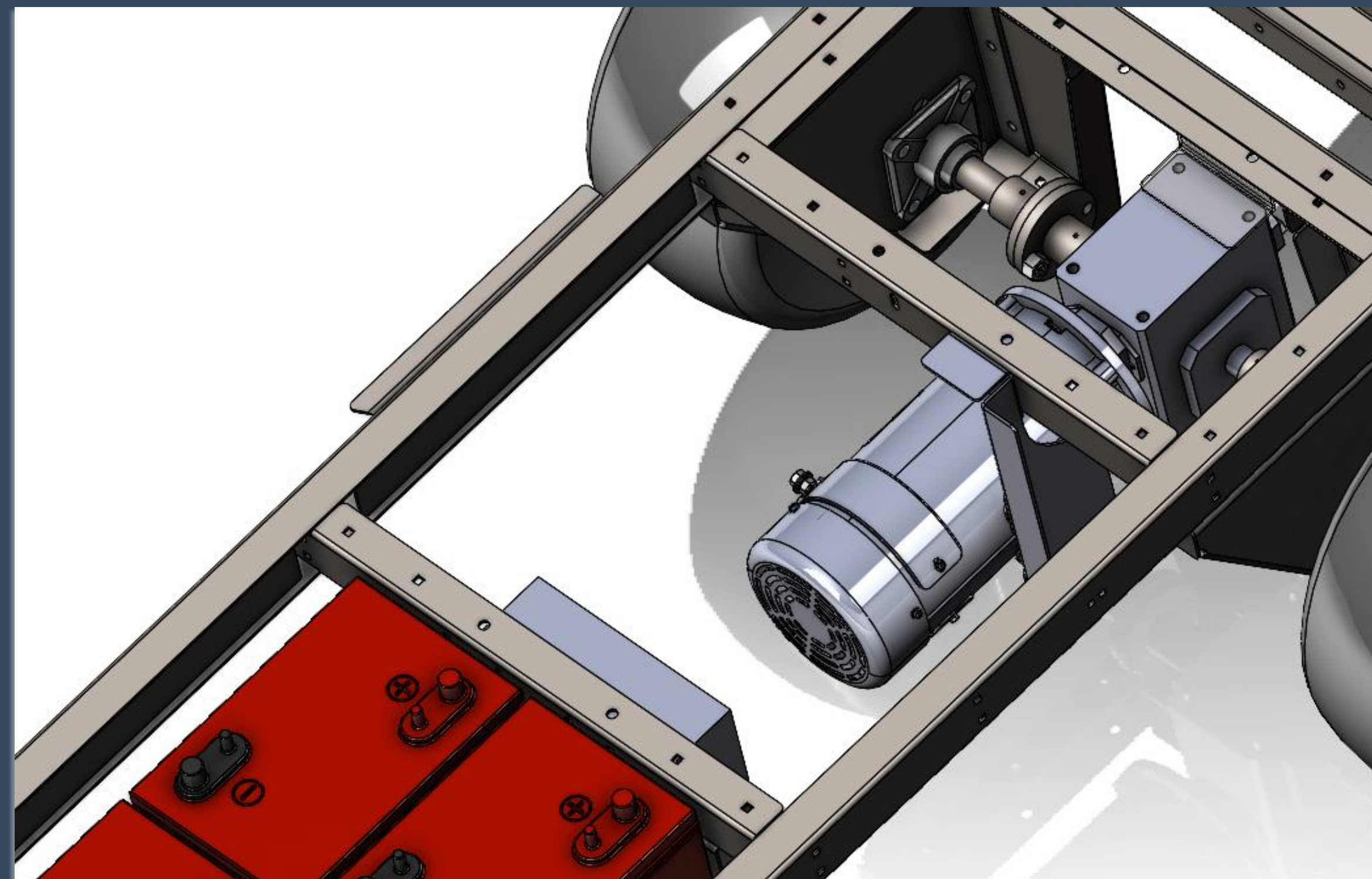


Figure 2: Vue de la partie bas (arrière) du chariot.

Enjeux environnementaux

Afin d'éviter toute pollution de l'air et sonore dans un environnement clos contenant des animaux, le client demande un chariot qui n'émettra pas de gaz nocifs et qui sera silencieux. Cela implique donc l'utilisation d'un moteur électrique, qui ne produira pas de bruit ni de gaz d'échappement. Dans le même ordre d'idées, le produit devra être modulaire afin de permettre le remplacement de toute pièce défectueuse, plutôt que l'achat d'un nouveau chariot lors d'un éventuel bris.

Méthodologie utilisée

La recherche de solutions pour les différentes fonctions du chariot a débuté par les propositions des idées du membre de l'équipe selon les connaissances que chacun avait déjà sur le sujet. Par la suite, des recherches sur internet ont permis d'approfondir le sujet et de trouver de nouveaux concepts pour certaines fonctions. Pour chacune des fonctions, plusieurs concepts sont explorés afin de pouvoir comparer les avantages et les inconvénients de chacun d'entre eux.

Prototype

Une partie des pièces et soudé, tandis que la majorité sont assemblés avec des boulons. Ce qui rend l'assemblage du prototype facile et faisable sur place chez le client.

Spécifications:

1. Terrain accidenté

Le chariot sera utilisé dans une ferme près des étables, donc le chariot doit être conçu pour être utilisé sur une surface comme de la terre battue ou du gravier qui peut comporter des bosses, et il doit être capable de monter une pente de 15°. Le chariot n'est pas développé dans le but d'aller dans les champs ou des terrains très boueux.

2. Résiste à la pluie

Le chariot doit résister à la pluie, car il sera aussi utilisé à l'extérieur. Cependant, le chariot n'est pas fait pour être entreposé à l'extérieur, donc la protection aux intempéries est limitée.

3. Connections isolées

Les contacts doivent être isolés pour prévenir les courts-circuits et protéger les utilisateurs et l'équipement.

4. Résistant à la rouille

Le chariot doit pouvoir être rangé mouillé ou entreposé dans un environnement humide sans rouiller excessivement.

5. 3 à 4 heures d'autonomie

Une autonomie à plat de 3-4h serait plus que suffisante pour les besoins du chariot, l'excédent permet de compenser pour l'usure des batteries, les changements de températures et la variation du terrain.

6. Compatible avec un chargeur 12V

Le chargeur de batterie à l'acide de 12 Volts est très commun dans les fermes, ainsi le chariot ne nécessite pas d'équipement spécialisé dispendieux.

7. Arrêt d'urgence

Un mécanisme d'arrêt d'urgence permet d'arrêter le chariot si quelqu'un relâche la poignée et éviter de blesser un individu en cas d'accident

Coût du projet

Le budget final du projet est autour de 4500\$, en prenant en compte que la main-d'œuvre a été fournie gratuitement par l'UQAR.