

# **Livrable D - Équipe FA01**

Jacob D'Aoust, Jacob Godin, Benoît Gratton, Christophe Lepage Bilodeau et Hubert Lachaine

Octobre 10, 2019

<b>1 Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2 Concepts préliminaires</b>	<b>4</b>
2.1 Concepts de Jacob D’Aoust	4
2.1.1 Sous-système 1	4
2.1.1.1 Concept 1	4
2.1.1.2 Concept 2	5
2.1.1.3 Concept 3	5
2.1.2 Sous-système 2	6
2.1.2.1 Concept 1	6
2.1.2.2 Concept 2	6
2.1.2.3 Concept 3	7
2.2 Concepts de Jacob Godin	8
2.2.1 Sous-système 1	8
2.2.1.1 Concept 1	8
2.2.1.2 Concept 2	8
2.2.1.3 Concept 3	9
2.2.2 Sous-système 2	9
2.2.2.1 Concept 1	9
2.2.2.2 Concept 2	9
2.3 Concepts de Hubert Lachaine	10
2.3.1 Sous-système 1	10
2.3.1.1 Concept 1	10
2.3.1.2 Concept 2	11
2.3.1.3 Concept 3	11
2.3.2 Sous-système 2	12
2.3.2.1 Concept 1	12
2.3.2.2 Concept 2	12
2.3.2.3 Concept 3	13
2.4 Concepts de Christophe Lepage Bilodeau	14
2.1.1 Sous-système 1	14
2.1.1.1 Concept 1	14
2.1.1.2 Concept 2	15
2.1.1.3 Concept 3	15
<b>2.5 Concepts de Benoît Gratton</b>	<b>16</b>
2.5.1 Sous-système 1	16
2.5.1.1 Concept 1	16

2.5.1.2 Concept 2	16
2.5.1.3 Concept 3	17
2.5.2 Sous-système 2	17
2.5.2.1 Concept 1	17
2.5.2.2 Concept 2	17
2.5.2.3 Concept 3	18
<b>3 Catégorisation des concepts</b>	<b>18</b>
3.1 Sous-Systèmes 1: Tableau de bord	18
3.2 Sous-Systèmes 2: Interface utilisateur	18
<b>4 Combinaison des sous-systèmes</b>	<b>19</b>
<b>5 Comparaison des systèmes globaux</b>	<b>20</b>
<b>6 Prototypes de la solution choisie</b>	<b>22</b>
<b>7 Conclusion</b>	<b>22</b>

# 1 Introduction

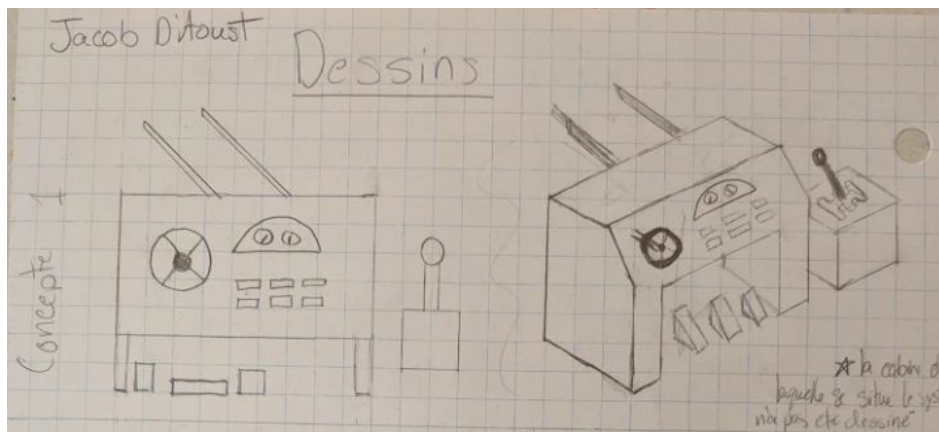
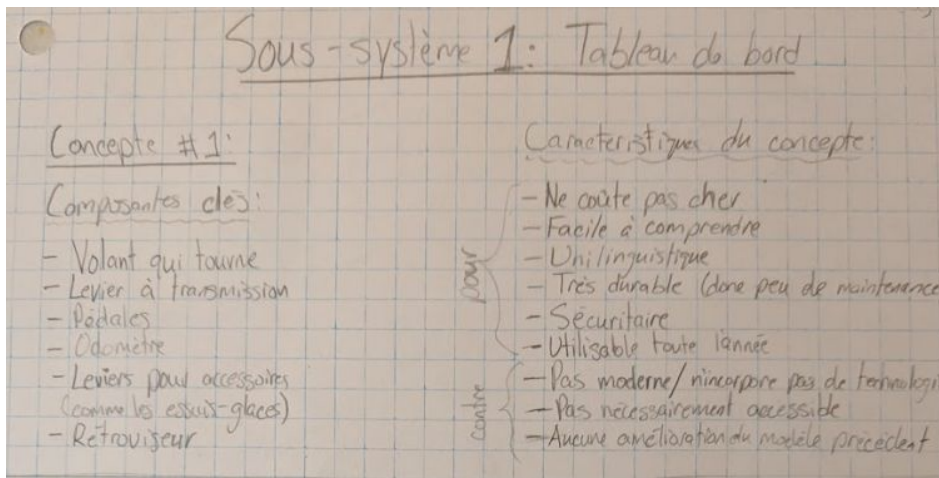
Le livrable D traite de l'étape de l'idéation dans le processus de conception en génie. Ce document contient les prototypes des deux sous-systèmes faits par chaque membre de l'équipe ainsi que les prototypes/concepts globaux suite à un processus de sélection.

## 2 Concepts préliminaires

### 2.1 Concepts de Jacob D'Aoust

#### 2.1.1 Sous-système 1

##### 2.1.1.1 Concept 1



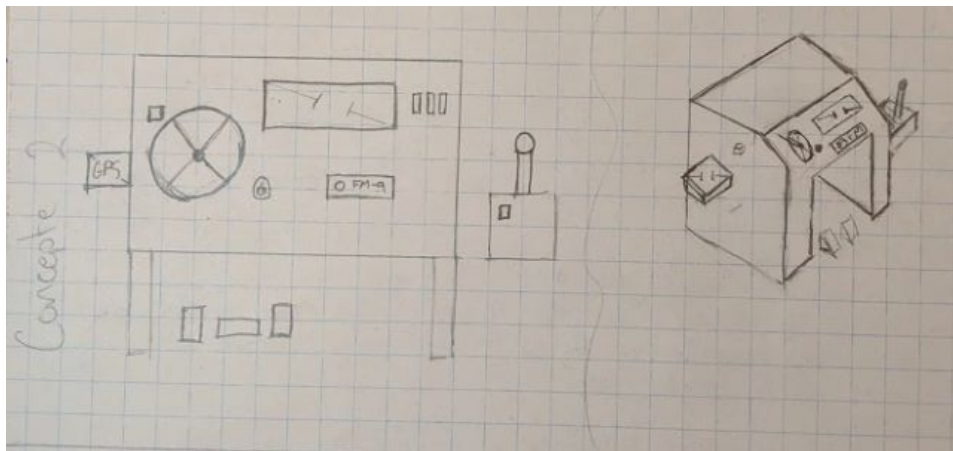
### 2.1.1.2 Concept 2

Concepte #2:  
Composantes clés:

- Toutes les composantes analogues du concept #1
- Ecrans tactiles pour allumer les lumières
- Boutons sur chaque composante qui explique sa fonctionnalité par enregistrement audio
- GPS interactif
- Odomètre digitale avec plusieurs infos
- Plusieurs "switch" qui contrôle des options
- Bouton lumineux pour commencer le tracteur
- Radio avec portés changeables

Caractéristiques du concept:

- Technologique
- Immersif de plusieurs manières
- Touche plusieurs sens
- Coûteux
- Plus de parties qui peuvent casser



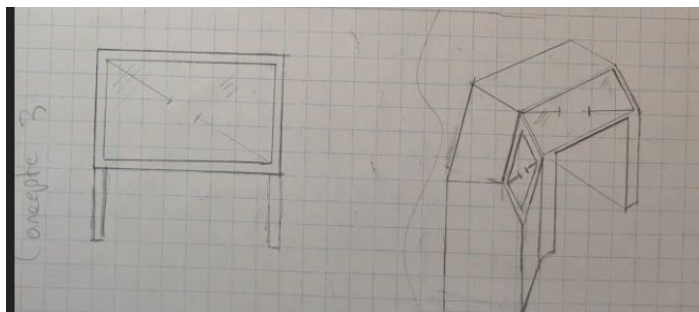
### 2.1.1.3 Concept 3

Concepte #3:  
Composantes clés:

- Interface entièrement digitale (écran tactile)
- Volant

Caractéristiques du concept:

- Très technologique
- Presque aucune maintenance
- Durable (car aucune pièce mobile)
- Peut être modifié facilement par mise à jour du logiciel
- Possibilité de problèmes durant l'hiver
- Coûteux
- Moins accessible



## 2.1.2 Sous-système 2

### 2.1.2.1 Concept 1

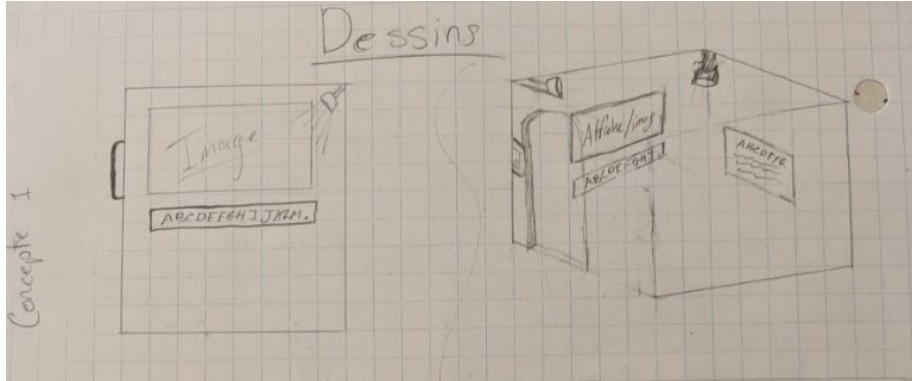
Concepte #1:

Composantes clés:

- Poignées de support pour le déplacement
- Lumières pour éclairer la cabine
- Écrans qui donne des faits sur la vie d'un conducteur de tracteur
- D'autres écrans (avec images) qui donne le nom et l'utilisation des composantes présentes dans la cabine (FRA/ENG)
- Image d'un champ affichée sur papier devant le parabrisse

Caractéristiques du concept:

- Très peu coûteux
- Simple et facile à comprendre
- Durable et robuste
- Éducatif, mais pas amusant
- Pas accessible à tous



### 2.1.2.2 Concept 2

Concepte #2:

Composantes clés:

- Écrans qui jouent des séquences vidéo informatives (dans la cabine)
- Écran tactile à l'entrée avec options pour la langue et l'accompagnement audio
- Haut-parleurs (donne info et joue musique?)  
↳ tour guide audio

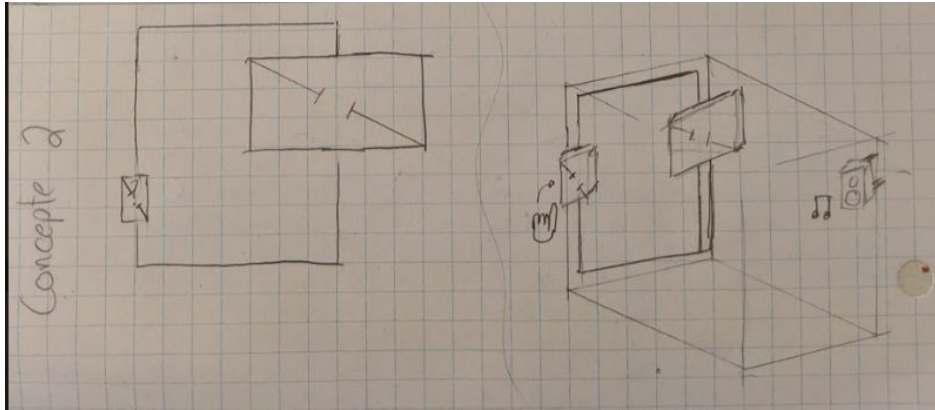
Caractéristiques du concept:

Pour:

- Plus immersif
- Touche à plusieurs sens
- Utilise plus de technologies

Contre:

- Expérience pas nécessairement réaliste
- Difficile de condenser vidéo/audio en moins de 1 min



### 2.1.2.3 Concept 3

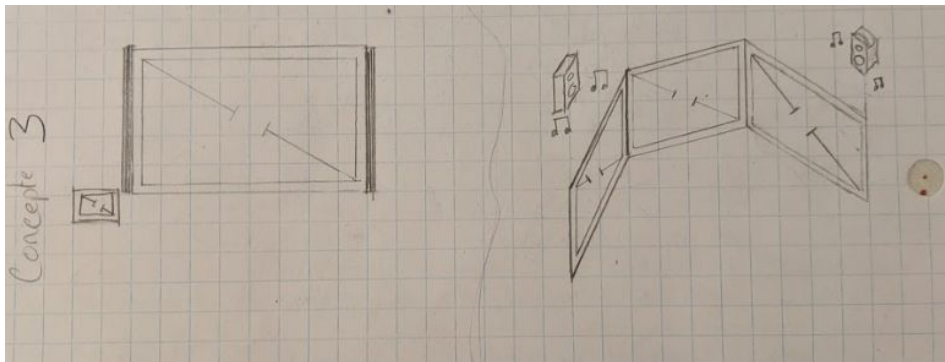
Concepte #3:

Composantes des

- Ecrans interactifs tout autour de la cabine
- Hauts-parleurs qui offre une rétroaction active aux actions de l'utilisateur
- Attaché à une simulation virtuelle
- Menus et activités sur des écrans tactiles à l'entrée et dans la cabine

Caractéristiques du concept

pour	{	- Très immersif
		- Expérience réaliste
		- Accessible
		- Éducatif ET amusant
contre	{	- Technologique
		- Très coûteux
		- Possibilité de problèmes durant l'hiver

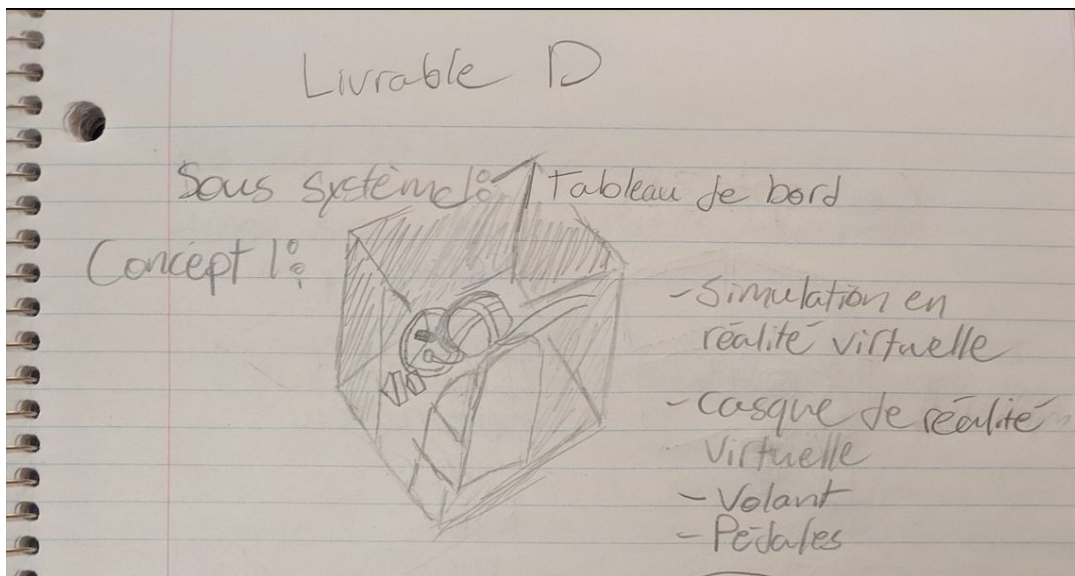




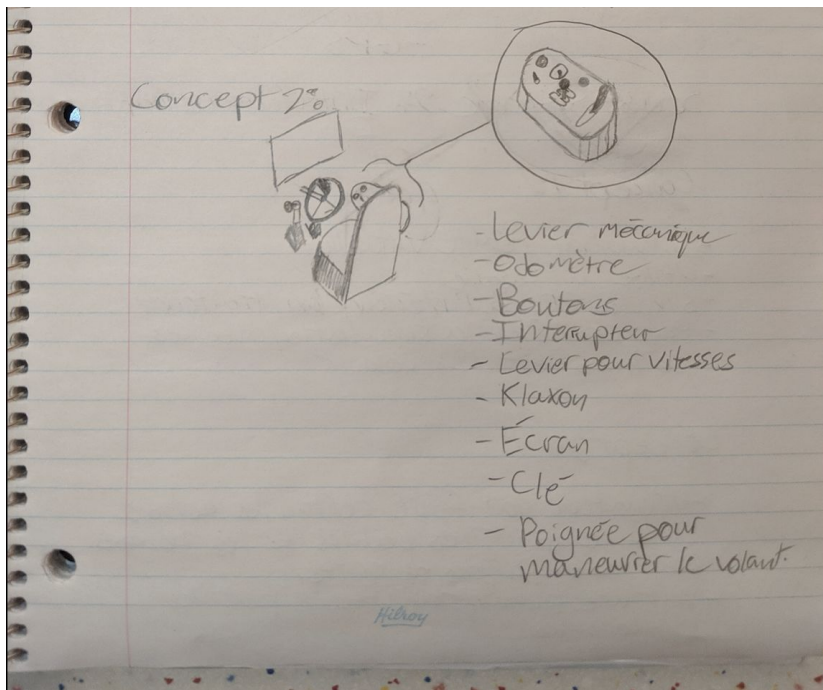
## 2.2 Concepts de Jacob Godin

### 2.2.1 Sous-système 1

#### 2.2.1.1 Concept 1

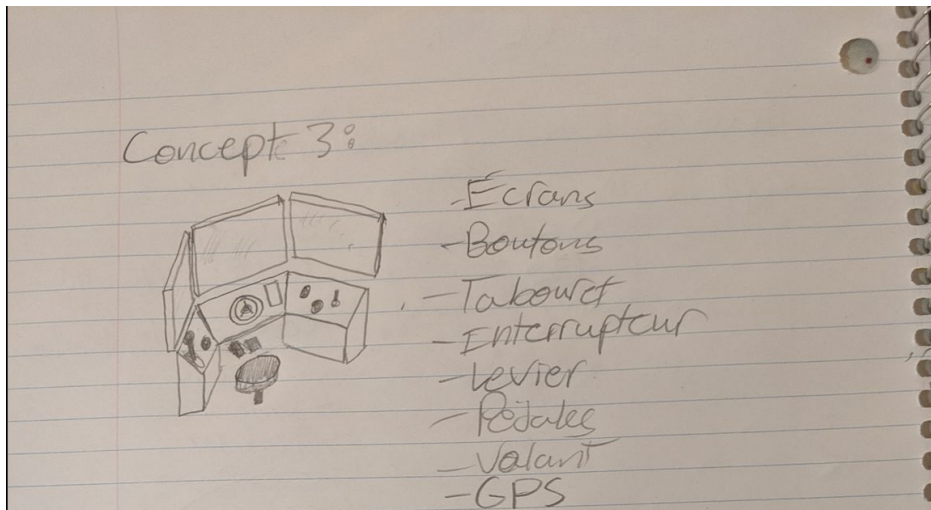


#### 2.2.1.2 Concept 2



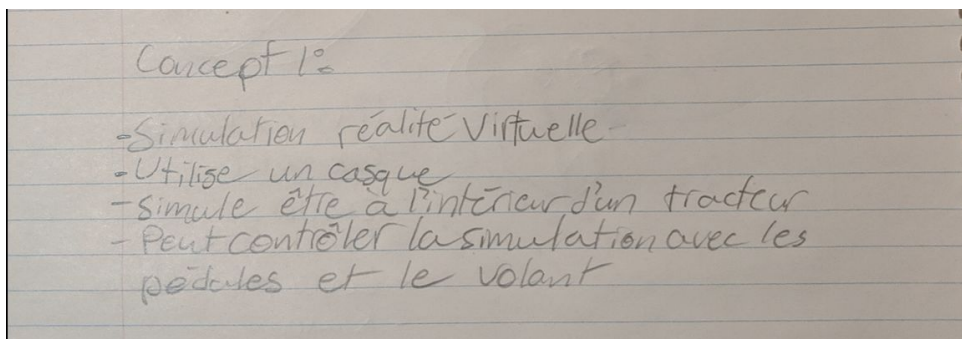


### 2.2.1.3 Concept 3

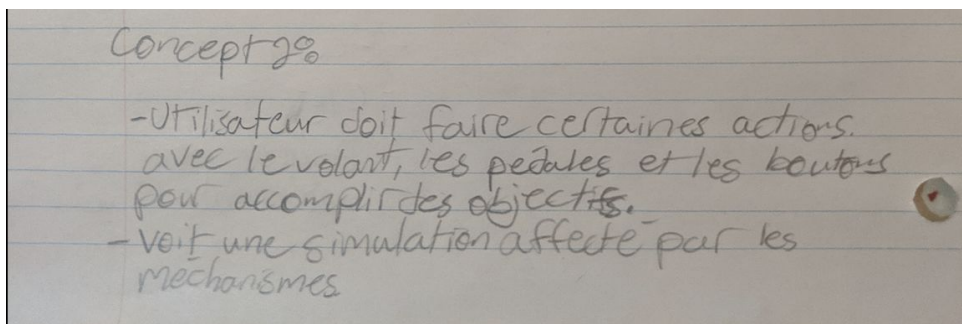


### 2.2.2 Sous-système 2

#### 2.2.2.1 Concept 1



#### 2.2.2.2 Concept 2



#### 2.2.2.3 Concept 3

### Concept 3°

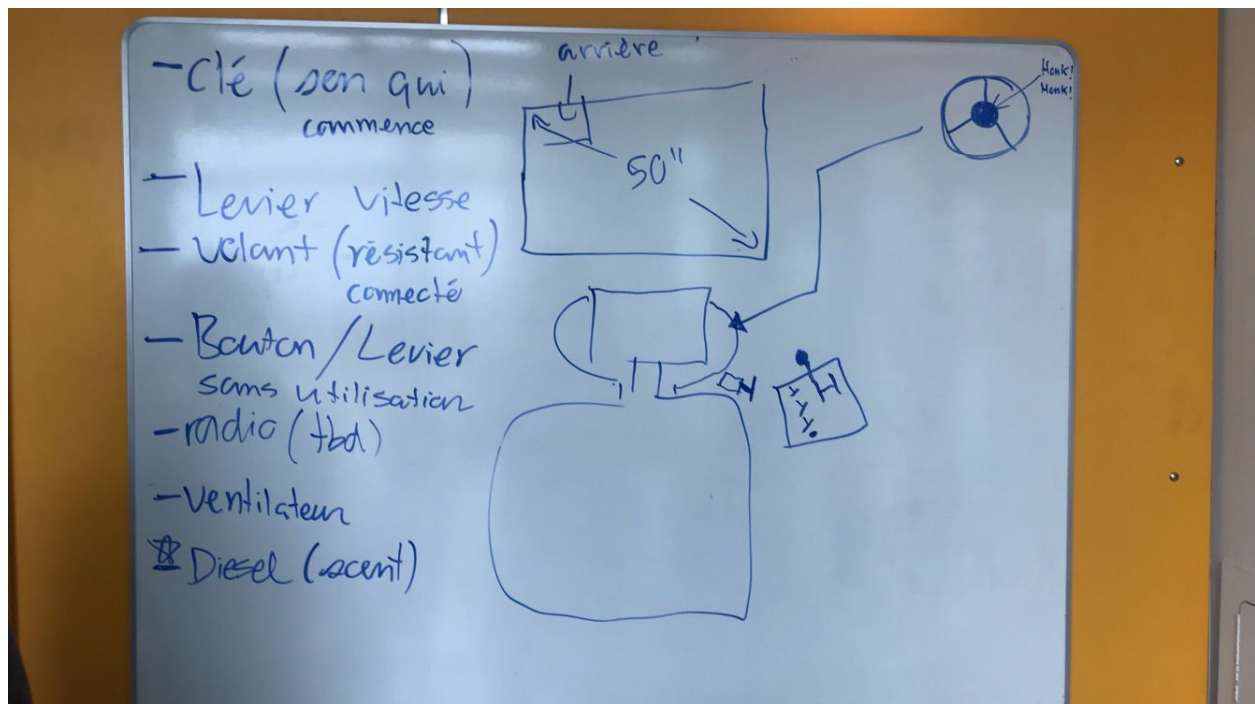
- Une simulation où l'utilisateur n'est qu'un passager
- la simulation est continue et les actions de l'utilisateur n'ont aucun impact

Tous les concepts du sous-système 2 commence avec un écran qui demande à l'utilisateur de faire une action comme tourner la clé pour débiter la simulation.

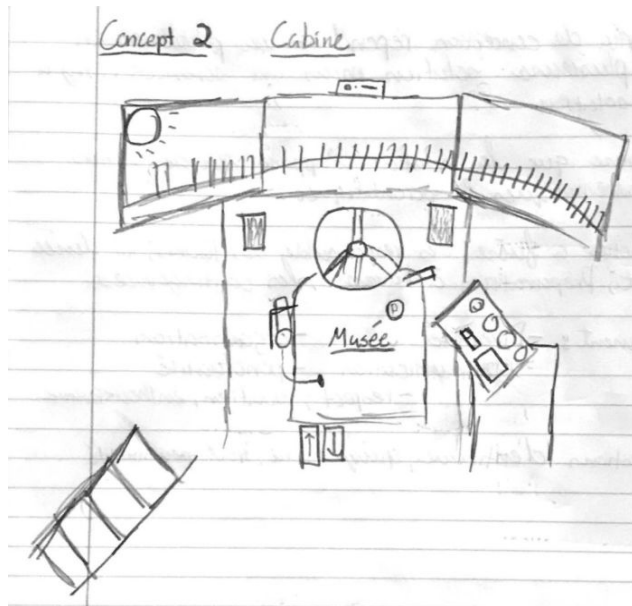
## 2.3 Concepts de Hubert Lachaîne

### 2.3.1 Sous-système 1

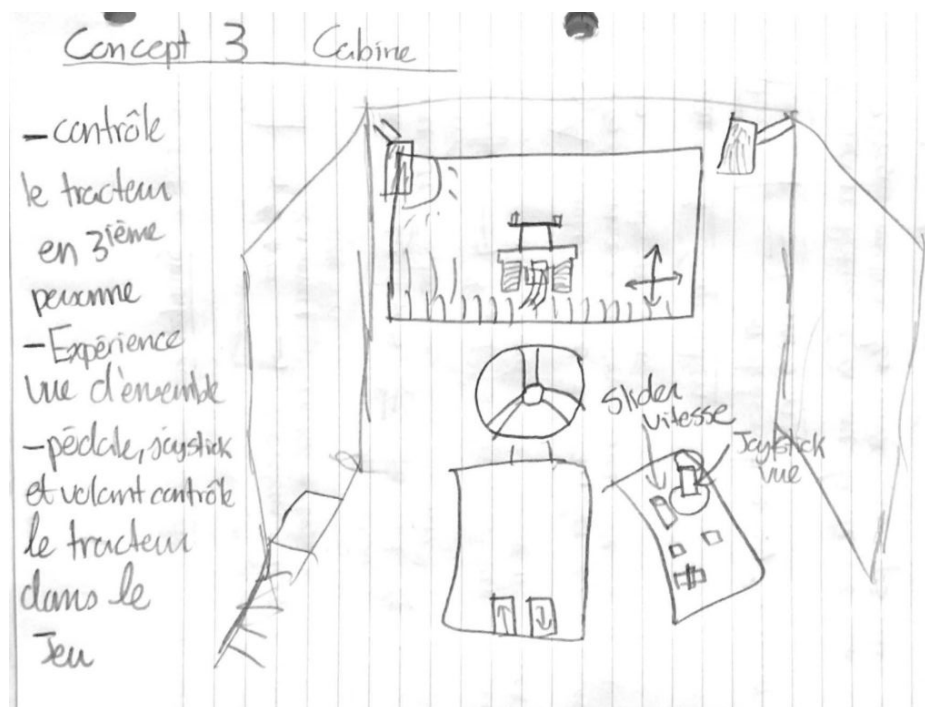
#### 2.3.1.1 Concept 1



### 2.3.1.2 Concept 2

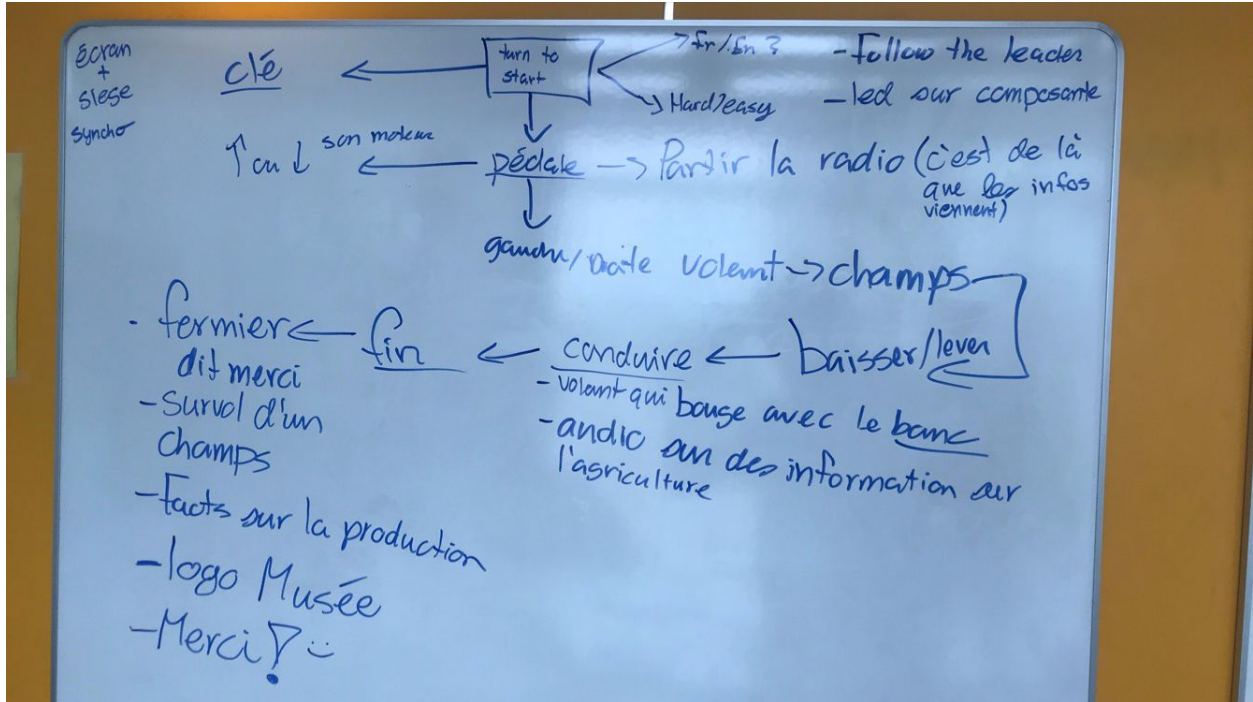


### 2.3.1.3 Concept 3

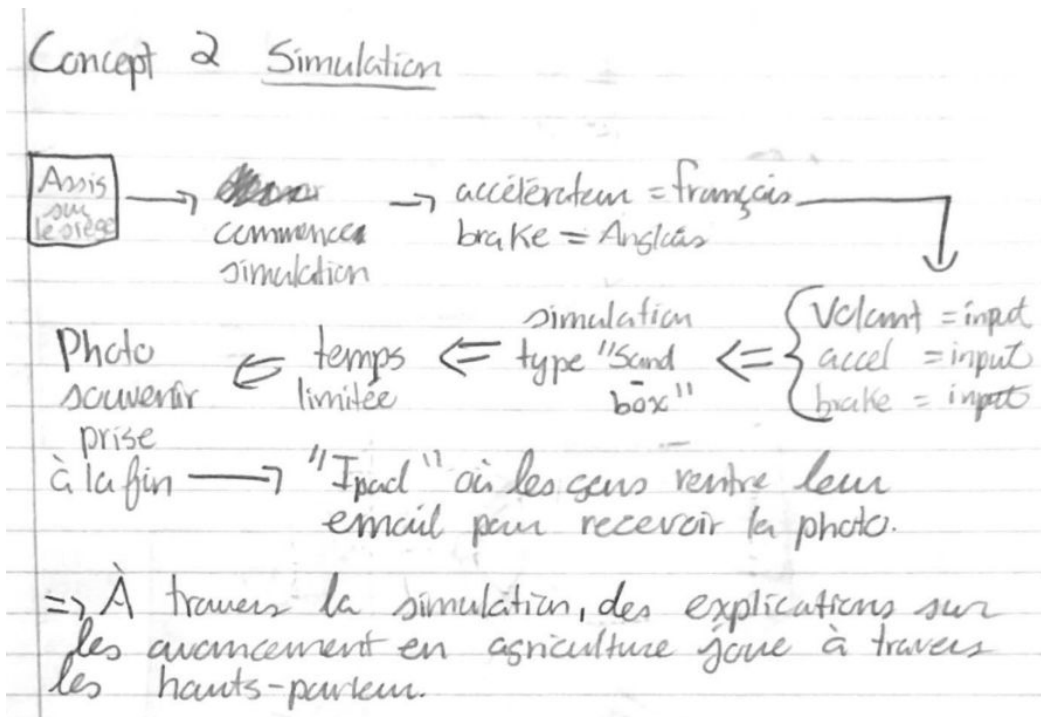


## 2.3.2 Sous-système 2

### 2.3.2.1 Concept 1



### 2.3.2.2 Concept 2



### 2.3.2.3 Concept 3

#### Concept 3 Simulation

turn key task  $\Rightarrow$  Simulation type  $\Rightarrow$  3 scenarios  
mission

✓ Chacun Rattaché à une facette de l'agriculture moderne  
 $\rightarrow$  Programmation des itinéraires gps pour les tracteurs

$\rightarrow$  Agriculture de précision qui démontre la complexité de l'agriculture moderne

$\rightarrow$  Récolte des produits qui permettrait de démontrer l'importance de l'agriculture

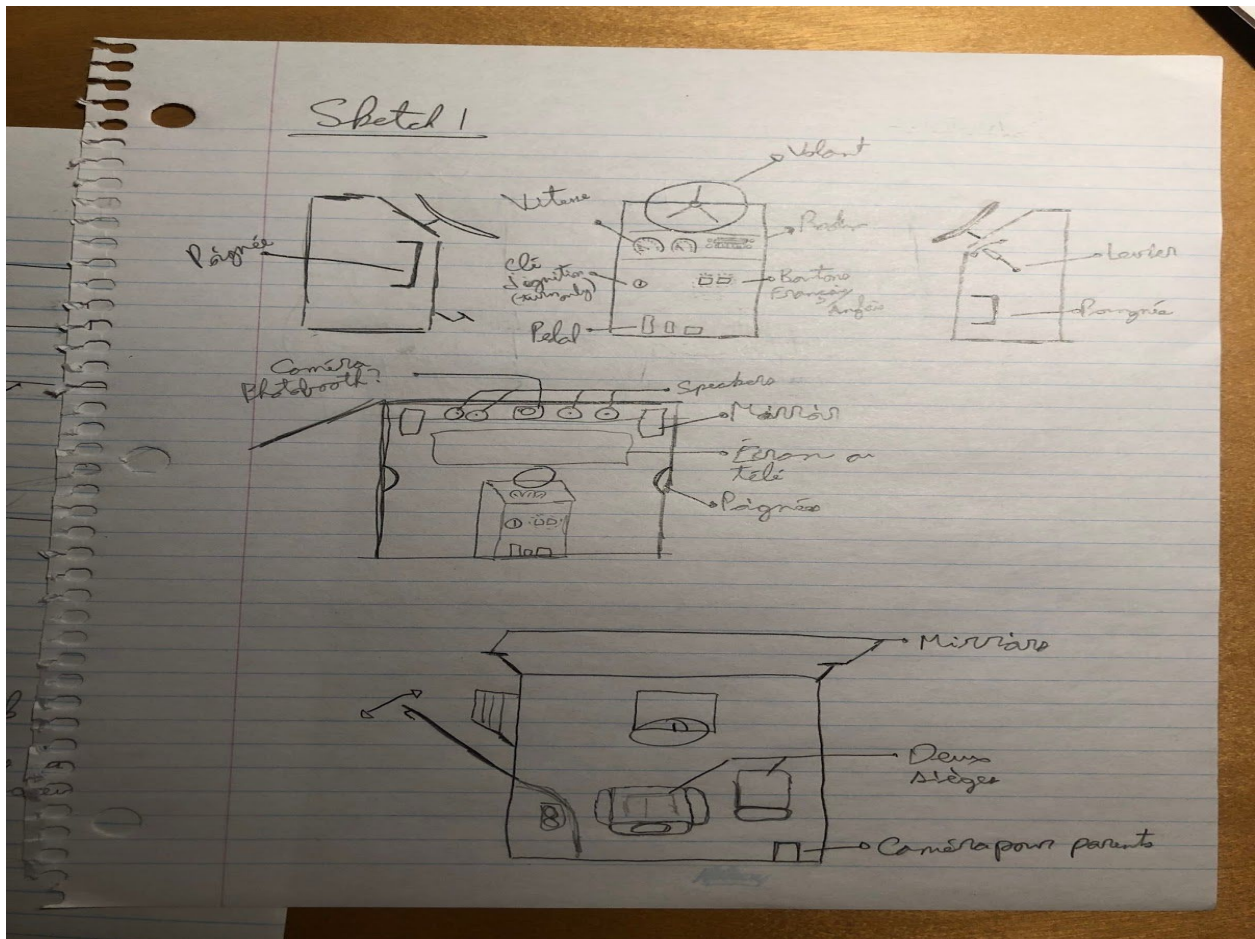
$\Rightarrow$  fini avec un "quiz" recap sur les notions mentionnées



## 2.4 Concepts de Christophe Lepage Bilodeau

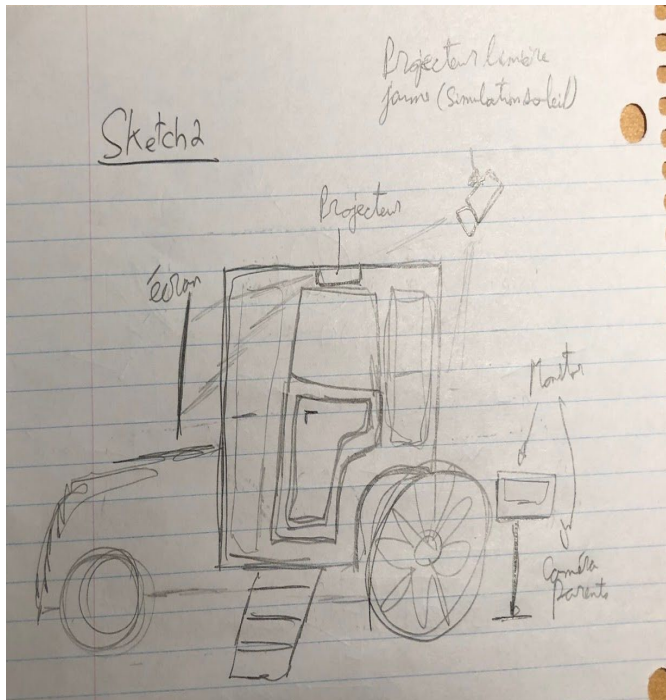
### 2.1.1 Sous-système 1

#### 2.1.1.1 Concept 1

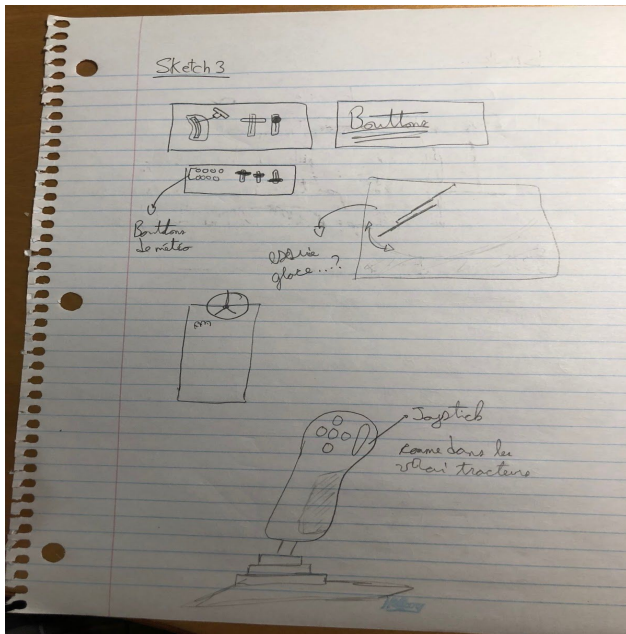




### 2.1.1.2 Concept 2

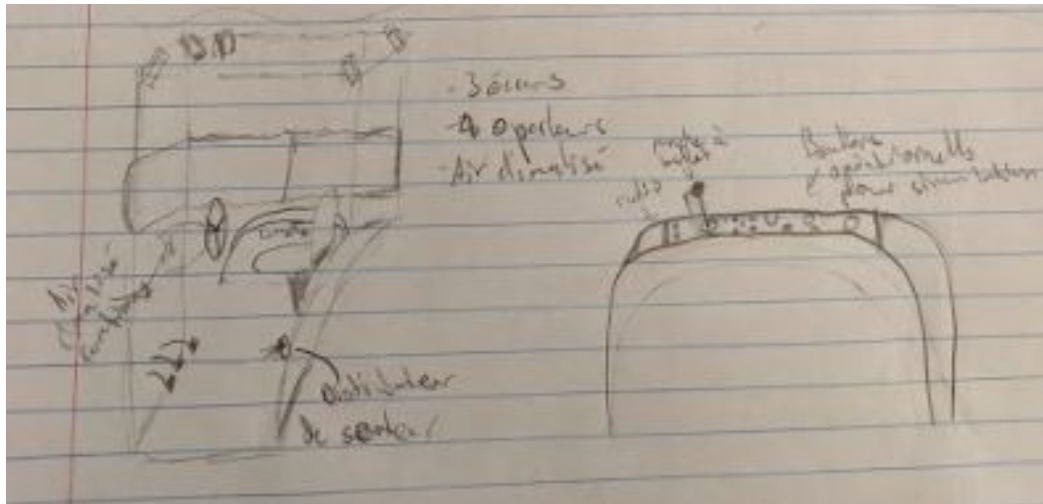


### 2.1.1.3 Concept 3



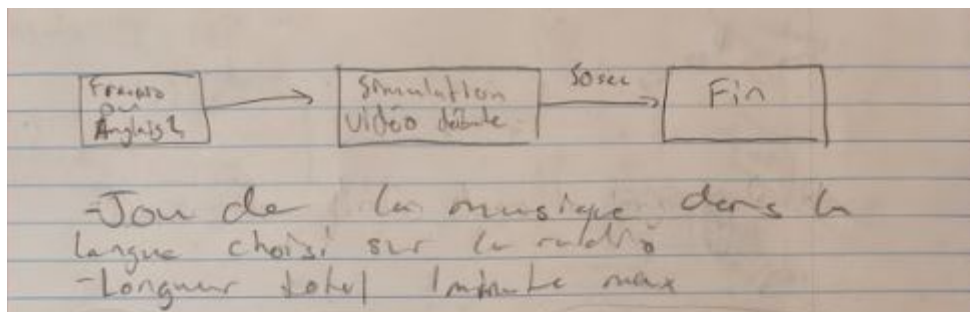


### 2.5.1.3 Concept 3

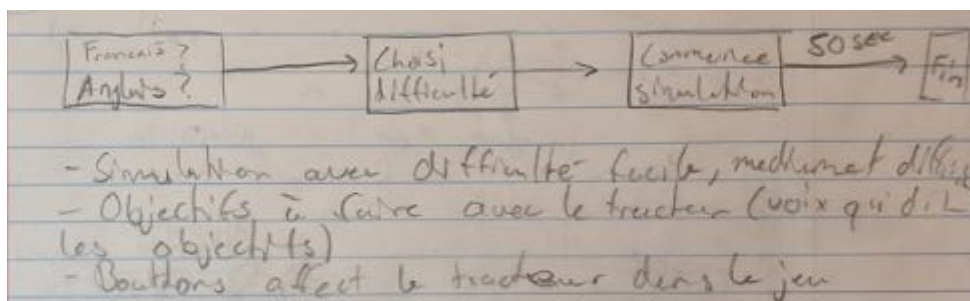


### 2.5.2 Sous-système 2

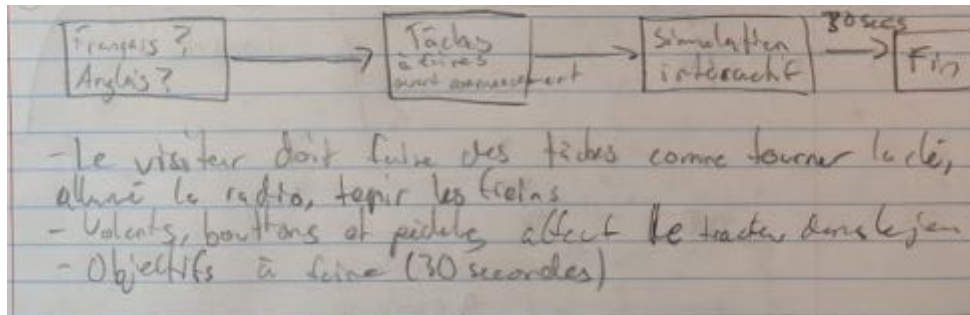
#### 2.5.2.1 Concept 1



#### 2.5.2.2 Concept 2



### 2.5.2.3 Concept 3



## 3 Catégorisation des concepts

Les concepts présentés par chaque membre de l'équipe (trois pour chaque sous-système, par personne) sont maintenant combinés pour créer un concept similaire. Ainsi plusieurs concepts sont générés pour chaque sous-système. Le nombre de sous-systèmes créés dépend surtout du niveau de similarité entre les concepts originaux et n'est donc pas pré-défini. Ci-bas se trouve une liste de chaque concept condensé ainsi qu'une description de celui-ci, catégorisés en nos deux sous-systèmes. Ces derniers sont le tableau de bord et l'interface utilisateur.

### 3.1 Sous-Systèmes 1: Tableau de bord

- Concept 1
  - Aucune partie électronique, leviers, boutons, volant, pédales, odomètre régulier, affiches et images sur papier
- Concept 2
  - Contient certaines parties électroniques (écran, radio, GPS, odomètre digital, clé, haut-parleurs, caméra, lumières) ainsi que toutes les composantes mécaniques
- Concept 3
  - Trois écrans, technologie plus avancée (caméras, plusieurs haut-parleurs, interface digital) et certaines composantes mécaniques
- Concept 4
  - Casque de réalité virtuelle (aucuns périphériques physiques dans la cabine)

### 3.2 Sous-Systèmes 2: Interface utilisateur

- Concept 1

- Aucun écran ou technologie
- Concept 2
  - Écran montre un vidéo, avec haut parleurs qui cite des faits, pas interactif
- Concept 3
  - Trois écrans donne une vue de 180, relie les parties mécaniques à une simulation dans laquelle l'utilisateur est libre (les appareils offrent une rétroaction active)
- Concept 4
  - Simulation immersive en réalité virtuelle (réagit aux actions de l'utilisateur)
- Concept 5
  - Écran montre un vidéo, avec haut parleurs qui joue de la radio, pas interactif
- Concept 6
  - Utilise les fonctionnalités mécaniques pour faire un jeu, qui simule un tour de tracteur avec des objectifs spécifiques avec rétroaction active
  - Peut avoir différentes difficultés
- Concept 7
  - Écran demande à l'utilisateur d'accomplir certaines tâches pour "démarrer le tracteur" ce qui débute la simulation
- Concept 8
  - L'utilisateur est passager dans une simulation et les composantes ne retournent pas de rétroactive
- Concept 9
  - L'utilisateur doit suivre un sentier, il est en contrôle du tracteur mais le logiciel le limite de dévier du sentier (utilisateur a l'impression d'être en plein contrôle avec quelques

## 4 Combinaison des sous-systèmes

Cette partie consiste à regrouper certains concepts de chaque sous-système ensemble afin de créer des concepts globaux. Chacun des trois système global créés est une combinaison d'un concept de chaque sous-système. Nous avons nommer nos concepts globaux en style "Concept A-B" où A est le numéro du concept choisi du sous-système 1 et B est le numéro du concept choisi du sous-système 2. Ceux-ci sont énumérés ci-dessous:

Concept 1-1, composé de:

- Sous-système 1, concept 1: Aucune partie électronique, leviers, boutons, volant, pédales, odomètre régulier, affiches et images sur papier
- Sous-système 2, concept 1: Aucun écran ou technologie

Concept 4-4, composé de:

- Sous-système 1, concept 4: Casque de réalité virtuelle (aucuns périphériques physiques dans la cabine)
- Sous-système 2, concept 4: Simulation immersive en réalité virtuelle (réagit aux actions de l'utilisateur)

Concept 2-9, composé de:

- Sous-système 1, concept 2: Contient certaines parties électroniques (écran, radio, GPS, odomètre digital, clé, haut-parleurs, caméra, lumières) ainsi que les parties mécaniques de base (leviers, boutons, volant, pédales)
- Sous-système 2, concept 9: L'utilisateur doit suivre un sentier, il est en contrôle du tracteur mais le logiciel le limite de dévier du sentier (utilisateur a l'impression d'être en plein contrôle avec quelques

## 5 Comparaison des systèmes globaux

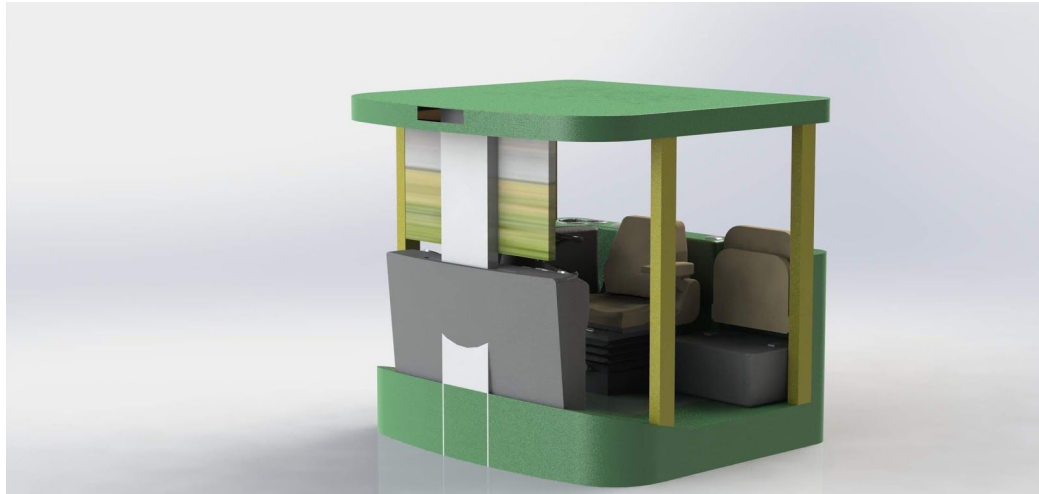
Les trois systèmes globaux sont ensuite comparés l'un à l'autre par rapport aux critères de conceptions et à la pondération associé à ceux-ci à travers les besoins. Un score est ensuite associé en classant en ordre de qualité les trois systèmes pour chaque critère. La meilleure option (en vert) obtient trois points, la deuxième (en jaune) deux points et la troisième (en rouge) un seul point. Dans certains cas, surtout pour des critères binaires (oui/non), il est possible d'avoir des égalités dans l'ordre des trois systèmes (par exemple deux meilleures options).

Critères de conceptions	Pondération	Concept 1-1	Concept 4-4	Concept 2-9
<b>Nombre de fonctions Suscite l'intérêt</b>	4	5 Peu	5 Beaucoup	10 à 15 Beaucoup
<b>Intégration subtile des composantes électronique et électrique Pas de coins pointus</b>	5	Oui	Oui	Oui
<b>Solide, et construit de manière à réduire l'entretien</b>	4	Oui	Un peu plus fragile	Oui
<b>Périphériques orientés vers différents sens</b>	3	Oui	Oui	Oui
<b>Fonctions à porté des enfants, le tracteur peut être utilisé par tous</b>	4	Oui	Oui	Oui



<b>Interface en anglais ET français</b>	5	Oui	Oui	Oui
<b>La simulation est rapide pour réduire les temps d'attentes</b>	4	Oui	Non	Oui
<b>Facile Sécuritaire</b>	4	Oui	Un peu moins facile à utiliser	Oui
<b>Utilisation de la technologie moderne</b>	2	Non	Beaucoup	Oui
<b>Utilisations de pièces simples et accessibles</b>	3	Oui	Non	Oui
<b>Simulation synchronisé avec le volant, sons synchronisé avec actions</b>	4	Non	Oui	Oui
<b>Suscite l'attention de l'utilisateur</b>	5	Moins	Beaucoup	Beaucoup
<b>Ne contient pas de liquide qui gèle</b>	4	Oui	Oui	Oui
<b>Coûts des matériaux et appareils</b>	4	Bas	Élevé	Moyen
<b>Total</b>		<b>140</b>	<b>131</b>	<b>159</b>

## 6 Prototypes de la solution choisie



## 7 Conclusion

Avec la comparaison des systèmes globaux complétée, nous observons que le concept constitué du concept deux pour le sous système 1, et le concept 9 pour le sous système 2, est celui avec la note la plus haute suite à l'évaluation. Il respectent presque tous les critères parfaitement, sauf quelques un. Finalement le concept choisi sera constitué de parties mécaniques comme les pédales, un levier de vitesses, un volant, certaines parties électroniques tels que une radio, un GPS, un odomètre, des hauts-parleurs une caméra, plusieurs lumières et un capteur connecté au volant, pour pouvoir créer une simulation avec rétroactive active. Cette simulation sera composé d'un environnement virtuelle dans un champs de maïs où l'utilisateur devra suivre un sentier mais sans pouvoir en dévier complètement, tout en laissant l'utilisateur être partiellement en contrôle de la simulation.