

CAMPOSV - HACKATHON INOUT

Handi véhicule en open source

Introduction

Ce dossier est réalisé dans le cadre du Camp OSV qui s'est déroulé du 13 au 15 mars sur le site de l'usine PSA à Rennes. Le projet Open Source Véhicule a pour objectif de concevoir et développer des prototypes de véhicules Open source et leurs services associés en cohérence avec leur écosystème au niveau du territoire Rennes Métropole.

Au cours de ces trois jours, nous avons participé au projet Handivéhicule mis en place par l'association MHK-My Human Kit. My Human Kit est une association visant à développer la santé pour tous à travers l'invention, le partage et la fabrication d'aides techniques aux handicaps réalisables pour et avec les personnes concernées. Cette association a été fondée en 2014 pour développer et accompagner le projet Bionicohand de Nicolas Huchet. Ce projet consistait dans la réalisation à coût réduit d'une prothèse bionique de membre supérieur Open source. Pour My Human Kit, la dimension humaine et sociale est fondamentale pour se sentir exister. Le projet de cette association vise à mettre en capacité d'agir plutôt que subir. C'est pourquoi, leur projet pendant le Camp OSV était de créer un véhicule en open source permettant aux personnes handicapées de se déplacer de manière autonome et sans avoir à effectuer de transfert.

Dans un premier temps nous allons présenter précisément le projet, son objectif, ses particularités. Ensuite, nous réaliserons un état de l'art des services similaires existants. Pour continuer nous présenterons le déroulement des décisions prises au cours des trois jours. Puis nous terminerons par une approche économique en s'intéressant aux coûts et aux financements du projet.

Table des matières

I.	Présentation du projet	4
II.	Ce qui existe déjà	6
III.	Déroulement et choix des caractéristiques	9
	A. Le premier jour	9
	B. Le deuxième jour	9
	C. Le troisième jour	10
IV.	Aspects économiques	11
	A. Coûts	11
	B. Financement	11

I. Présentation du projet

➤ Quel est l'objectif ?

Le but de notre projet est de créer un véhicule en Open Source pour les personnes à mobilité réduite. Ce véhicule aurait la capacité d'accueillir une personne en fauteuil roulant et un passager avec possibilité d'interchanger les places. C'est-à-dire que le véhicule pourrait être conduit par la personne handicapée mais également par une personne valide. Le fait de proposer un véhicule en open source est avant tout dans une philosophie de partage et de mutualisation des savoirs de l'humanité. L'objectif est de mettre à disposition les détails du cahier des charges et de la réalisation du véhicule. Cela permettra la reproduction ainsi que l'adaptation du véhicule à chaque type de handicap et selon le besoin de chacun.

➤ Quelle est la cible ?

La cible de ce projet sont évidemment les personnes touchées par un handicap et qui utilisent un fauteuil roulant, nous nous situons donc sur un "marché" de niche. En 2015, 12 millions de français sur 65 millions sont touchés par un handicap. 2 à 3% de la population utilise un fauteuil roulant soit environ 360 000 personnes en fauteuil roulant. Cependant parmi ces 360 000 personnes nous ne savons pas la part exacte d'enfants. Elle serait d'environ 5% (soit 18 000 enfants). Il y aurait donc approximativement 342 000 personnes en France qui pourraient être intéressées par ce type de véhicule.

➤ Quel est l'usage ? Pour quel type de déplacement ?

Le véhicule serait créé pour des déplacements courts car la vitesse est limitée à 45km/h maximum et l'autonomie du véhicule sera également limitée (essentiellement des déplacements à l'intérieur de la ville).

➤ Qu'est-ce-que cela apporte de plus pour une personne en fauteuil roulant de pouvoir conduire ?

Nous savons que dans les grandes villes il existe des services, tels que HandiStar à Rennes, mais ce type de service est très contraignant. Par exemple, il faut réserver minimum 1 semaine à l'avance, il n'y a pas de retard possible. Les principaux défauts de ce type de service sont donc la contrainte de disponibilité et une trop forte demande.

L'atout principal de ce type de véhicule serait donc un grand gain d'autonomie. Important de recueillir les informations des gens qui sont concernées.

➤ **Quelle quantité pourrait être produite ?**

Au niveau de la production, il y a une limitation à 20 véhicules par an pour une association, mais la réalisation est possible par une personne tierce, puisque le modèle est disponible en OpenSource. L'idée est de faire une première version mais le but est que le modèle soit itérable, modifiable et améliorable par quelqu'un d'autre. Le produit pourrait donc être reproduit par une association ou même un particulier. Il n'y a donc pas réellement de limite au niveau du nombre de créations.

➤ **Quel type de licence open source utilisé ?**

Plusieurs types de licences sont envisagées dont une licence GPL (General public licence). C'est la licence qui accompagne la plupart des programmes GNU et plus de la moitié de l'ensemble des logiciels libres.

II. Ce qui existe déjà

Actuellement, les personnes handicapées peuvent se déplacer via plusieurs moyens de locomotion cependant, ces différents services de transport ne leur permettent une autonomie totale. En effet, ils peuvent utiliser les transports publics tels que les tramways, le train, le bus ou encore le métro. Néanmoins, ces solutions de transports sont peu développées dans les banlieues et parfois ils ne sont pas ou très peu aménagés pour accueillir correctement des personnes en situation de handicap.

Il existe des systèmes de transport spécialisés comme Handistar. Il s'agit du service de transport de Rennes Métropole réservé aux personnes à mobilité réduite sur les 43 communes de l'agglomération. Pourtant, ce service n'est pas optimal car il y a une forte demande qui rend difficile la réservation. Effectivement, il faut réserver sa place environ une semaine à l'avance (pour Handistar à Rennes). De plus, il y a un manque de souplesse, aucun retard n'est accepté. Si la personne en situation de handicap a 5 minutes de retard, il se peut que la personne décide de partir sans elle.

De même, il existe peu de taxis adaptés pour les personnes à mobilité réduite et on les retrouve uniquement dans les grandes villes. C'est pourquoi, le développement de nouvelles solutions de transports pour les personnes à mobilité réduite est primordial. Notamment pour les handicapés résidant dans des zones plus rurales.

Quelques entreprises privées tentent de mettre en place des solutions pour faciliter les déplacements des personnes à mobilité réduite. Par exemple, en 2004, Le groupe "les taxis G7" lance le service G7 accessibles, avec 120 véhicules en Ile de France, principalement en zone urbaine. Les chauffeurs de taxi se voient octroyer une aide financière de 10 000 euros pour équiper leur véhicule, cependant les chauffeurs n'adaptent pas leur véhicule pour autant. La compagnie a ensuite proposé une aide à l'achat d'une licence afin d'augmenter l'offre pour répondre à une demande grandissante.

Depuis quelques années, des start-ups font surfaces, généralement lancées par des personnes en situation de handicap. C'est le cas de UberACCESS, un service disponible depuis octobre 2017 en France. Le prix est le même qu'une course UberX puisqu'il est important de rendre plus accessible la mobilité aux PMR (tarification identique aux services standards). La stratégie à moyen et long terme d'Uber est donc de déployer ce service dans toute la France.

Cependant, la question des déplacements de plus longue distance se pose toujours. Certaines entreprises essayent de proposer des services permettant de réaliser des trajets longs. Par exemple, Wheeliz est une start-up créée en 2015 par Charlotte de Wilmorin, une

jeune femme qui circule en fauteuil roulant électrique. Elle est atteinte d'une maladie neuromusculaire depuis l'enfance. Wheeliz suggère un tarif de base à partir de 45 euros la journée, avec une flotte où 80% des voitures sont à moins de 70 euros mais le prix reste libre. Une commission de 30% est perçue par l'entreprise pour couvrir ses frais, notamment une assurance tous risques conçue par la Maif. Wheeliz propose également des prestations de services, comme la possibilité d'être conduit par un chauffeur. C'est une idée innovante qui a déjà fait beaucoup parler d'elle et qui a remporté un nombre important de prix et de trophées.

Nous pouvons aussi citer le réseau d'auto-partage Citiz qui propose des véhicules adaptés pour le transport de personnes à mobilité réduite (TPMR). Ces véhicules sont dotés d'une rampe d'accès qui permet aux personnes en fauteuils roulant de prendre place très facilement à l'arrière du véhicule. Le réseau Citiz permet de louer une voiture en libre-service, près de chez vous, pour 1 heure, 1 jour ou plus. Citiz proposent ses services dans plus de 90 villes. Néanmoins, la location de véhicules adaptés pour les personnes à mobilité réduite n'est pas possible dans toutes ces villes. En effet, ce service est disponible seulement à Angers, Bordeaux, Lille, Lyon, Toulouse et dans la région Alpe-Loire, en Alsace, en Bourgogne-Franche-Comté et en Provence.

➤ **D'autres exemples**

KENGURU CARS : Un véhicule électrique sans permis qui permet aux handicapés de conduire avec leur fauteuil. La voiture dispose d'une seule place. La voiture est accessible en fauteuil manuel ou électrique. Disponible depuis juin 2007 au prix de 14 500 dollars (soit approximativement 10 000 euros), cette voiture développée par l'entreprise hongroise Kenguru. L'entrée se fait très facilement en appuyant sur sa clé pour ouvrir la porte arrière et faire glisser une petite rampe qui permet aisément de se glisser dans le véhicule. La Kenguru Car se conduit à l'aide d'un guidon et ne nécessite pas de permis particulier. Le véhicule est homologué au Royaume-Uni.

La start-up Elbee Mobility met les personnes handicapées au volant avec un véhicule spécifiquement adapté aux personnes à mobilité réduite. Les transformations de véhicules pour personnes handicapées sont souvent coûteuses et peu optimales. Sa particularité est que la personne rentre par une porte à l'avant du véhicule. Cela est avantageux sur divers points. Effectivement, cela permet de se garer face au trottoir et la rampe se déploie directement sur le trottoir en tenant compte de sa hauteur. De cette façon la personne en fauteuil roulant n'a pas besoin de monter le trottoir par elle-même. De plus, cela permet de disposer d'une place à l'arrière pour une personne valide sur un strapontin qui doit se déplier pour laisser le passage au fauteuil. La Elbee est commercialisée en France au tarif de 22 000 €. Cette voiture est homologuée dans toute l'Europe.

KIMSI : Un monospace électrique conçu spécialement pour les personnes à mobilité réduite avec une rampe accessible par l'arrière. KIMSI est fabriqué par la société ELLECTRA basée à Fontenay le Comte en Vendée. Il est possible de personnaliser son tableau de bord afin qu'il soit le plus adapté aux capacités de l'utilisateur. Ce véhicule sans permis peut être conduit par une personne dès 14 ans avec le permis AM* et sans permis pour les personnes nées avant 1988. Son prix est d'environ 20 000 euros. La société ELLECTRA considère que la demande est de 100 véhicules par an.

III. Déroulement et choix des caractéristiques

A. Le premier jour

Nous avons commencé par réaliser un état de l'art pour voir ce qui existait déjà comme solution. Ensuite, nous avons élaboré un cahier des charges en suivant les conseils de Mathilde. Mathilde est handicapée, elle se déplace en fauteuil roulant électrique qui dispose d'équipements bien adaptés à son handicap. Puis nous avons également fait quelques recherches sur le plan juridique, nous nous sommes arrêtés sur 2 types de véhicule : un quadricycle léger et un tricycle. Un des critères qui nous bloquait dans nos décisions était le poids de la charge utile maximale de chacun de ces véhicules. En effet, la charge utile pour certains véhicules était limitée à 250 kg maximum. Ce qui pose un problème puisque par exemple, dans le cas de Mathilde, son fauteuil seul pèse déjà 150kg.

B. Le deuxième jour

L'équipe a contacté plusieurs organismes tels que la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) qui nous a orientés sur le choix d'un quadricycle léger à moteur, de catégorie L6E. Nous avons déterminé les caractéristiques du véhicule :

- Le poids du véhicule doit être inférieur à 425 kg (à vide avec le plein d'essence)
- Dimension maximum 2,55m de large et 4m de long
- Il est nécessaire de passer le permis pour conduire ce type de véhicule
- La charge utile de 250kg (Un handicapé correspond en moyenne à 160kg et une personne valide à un poids en moyenne de 75kg). L'objectif ici, est de créer un véhicule qui permet à une personne handicapée de pouvoir se déplacer tout en étant accompagné d'un passager.
- Le véhicule doit être modulaire c'est-à-dire que la personne pourra conduire, l'autre passager également grâce à un système latéral en ce qui concerne le déplacement du siège (toutes les commandes seraient au niveau des mains : frein, commande, accélération)
- Le volant est un guidon
- L'entrée pour la personne en fauteuil se fera par l'arrière, il y aura également des portes pour l'accompagnant, afin qu'il puisse rentrer dans la voiture
- Des moteurs de vélo électrique Keolis seront récupérés.

C. Troisième jour : Décision finale

Grâce aux observations d'étudiants en mécanique, il a été conclu de placer les deux personnes l'une devant l'autre.

En ce qui concerne les dimensions, le véhicule fera 300cm de long, 150cm de large, et 150cm de hauteur. La porte arrière fera environ 80 cm de hauteur. La rampe et la porte arrière seront abaissés et relevés de manière manuelle avec un levier qui doit être accessible par les portes latérales. Le châssis sera en alu ou acier. La carrosserie et la rampe seront en sandwich naval (mélange de bois contreplaqué et résine)

IV. Aspects économiques

A. Coûts

L'estimation du coût est très variable et difficile à déterminer. Dans un premier temps, il est question de récupérer des matériaux à la casse, ce qui permettrait un prix avantageux. L'homologation coûte 4000 euros pour un véhicule, il est donc conseillé d'en faire quelques-uns en amont.

L'association explique sur son site : "Nous pensons qu'il est possible de trouver un modèle économique compatible avec la réutilisation de plans à usage non-commercial en croisant utilité sociale, créativité, veille, formation, méthodes participatives et les outils modernes." En effet, nous savons qu'il n'y a pas de réel marché, le seul "marché" qui existe est captif. Nous pouvons d'ailleurs difficilement parler de "marché" car nous ne considérons pas les handicapés comme des clients mais comme des patients. Le handicap n'est pas un choix, pourtant les personnes handicapées deviennent captives. Par exemple, l'achat d'une batterie de 12V pour un véhicule lambda coûtera une soixantaine d'euros dans un garage tandis que lorsque l'achat d'une batterie pour un fauteuil roulant coûtera au minimum trois fois plus cher.

Cependant, les personnes handicapées n'ont pas pour autant une plus grande disposition à payer. C'est pourquoi l'objectif de ce projet est de faire en sorte de s'affranchir de cette captivité en proposant un véhicule moins cher avec un montage et des réparations faciles à effectuer. Le but est donc de proposer un coût d'obtention non excessif. Aujourd'hui, ce qui freine l'achat d'un véhicule pour une personne à mobilité réduite est le prix de la personnalisation. La forme OpenSource de ce projet permettra la personnalisation du véhicule pour un prix plus abordable.

B. Financement

En ce qui concerne le financement, il s'agirait uniquement de financement public. C'est une autre façon économique de voir les choses, une contribution au bien social. On est donc un modèle économique plutôt indirecte. Des partenaires de l'association et du projet pourront aider à financer ce projet :

- **La fondation "La France s'engage"** a pour but de promouvoir l'engagement de la société civile dans des initiatives innovantes, solidaires et utiles au plus grand nombre. Il s'agit d'une fondation œuvrant pour l'innovation sociale.
- **l'AGEFIPH** a pour mission de favoriser l'insertion professionnelle et le maintien dans l'emploi des personnes handicapées dans les entreprises privées. Elle propose notamment des aides pour passer le permis pour personne en situation de handicap.
- **la GMF**

Conclusion

Au cours de ces trois jours de Hackathon, nous avons pu faire évoluer le projet petit à petit. Nous avons notamment pu définir précisément les caractéristiques du véhicule à construire en fonction de la législation et des besoins des personnes à mobilité réduite. Nous sommes parvenues à un consensus qui devrait permettre d'obtenir un véhicule parfaitement homologable. Nous avons conclu ce Camp OSV par une modélisation du projet à l'aide d'un logiciel. Cela a permis de concrétiser un petit peu plus ce projet. Il ne reste plus qu'à tout mettre en place pour récupérer les pièces nécessaires à la réalisation du tout premier Handi véhicule. L'objectif est désormais de fabriquer la première voiture et de la faire homologuer. Ensuite s'ensuivra le dépôt en open source du cahier des charges et de toutes les données nécessaires à sa fabrication.

Au niveau des perspectives d'utilisations futures de ce véhicule, nous pourrions envisager sa mise à disposition via les services de transport de la ville. L'objectif serait de proposer un service un petit peu dans le même esprit que le service Vélo Star proposé à Rennes par le réseau Star.

Bibliographie

- <https://informations.handicap.fr/art-chronique-croizon-france-5-17-10361.php>
- http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2007/jvs_2007/posters%20invs/P14.pdf
- <https://localmotors.com/meet-olli/>
- <http://www.kengurucars.co.uk/>
- <https://informations.handicap.fr/art-chronique-croizon-france-5-17-10361.php>
- https://www.challenges.fr/automobile/nouveautes/elbee-cette-start-up-qui-propose-une-voiture-pour-les-personnes-handicapees_516493
- <https://myhumankit.org/> (le site de l'association)

