

An aerial view of a multi-lane highway. Several cars are visible: a red car in the top left, a yellow car in the top middle, a red car in the top right, a grey car in the bottom middle, and a white car in the bottom right. Blue, glowing sensor beams emanate from the cars, creating a network of lines across the road surface. The overall scene is overlaid with a semi-transparent blue tint.

# CRUNCH 2023

Groupe 38 – sujet 43

*Joé Casella, Laura Da Silva, Guilain Mbayo, Laure-Hélène Revaclier, Bruno Sutterlet*

# CONTEXTE

- **Sonceboz SA**

But de l'entreprise : Création, développement et production des systèmes mécatroniques de très haute qualité.

Problème : Les véhicules autonomes font appel à de nombreux capteurs pour permettre cette autonomie de conduite. Une des problématiques est la disponibilité de ces systèmes qui est limitée par l'encrassement, l'obstruction par des feuilles, des gouttelettes d'eau, de la poussière, du sel, ...

**Mise en situation** : Nous sommes sur l'autoroute, et la caméra avant est obstruée par des moucheron. Que se passe-t-il ? Est-ce que la voiture est capable de dévier d'un éventuel obstacle qui pourrait apparaître ?

CAMERA

NAVIGATION

LIDAR

RADAR

# ENJEUX

- **Niveau d'autonomie**

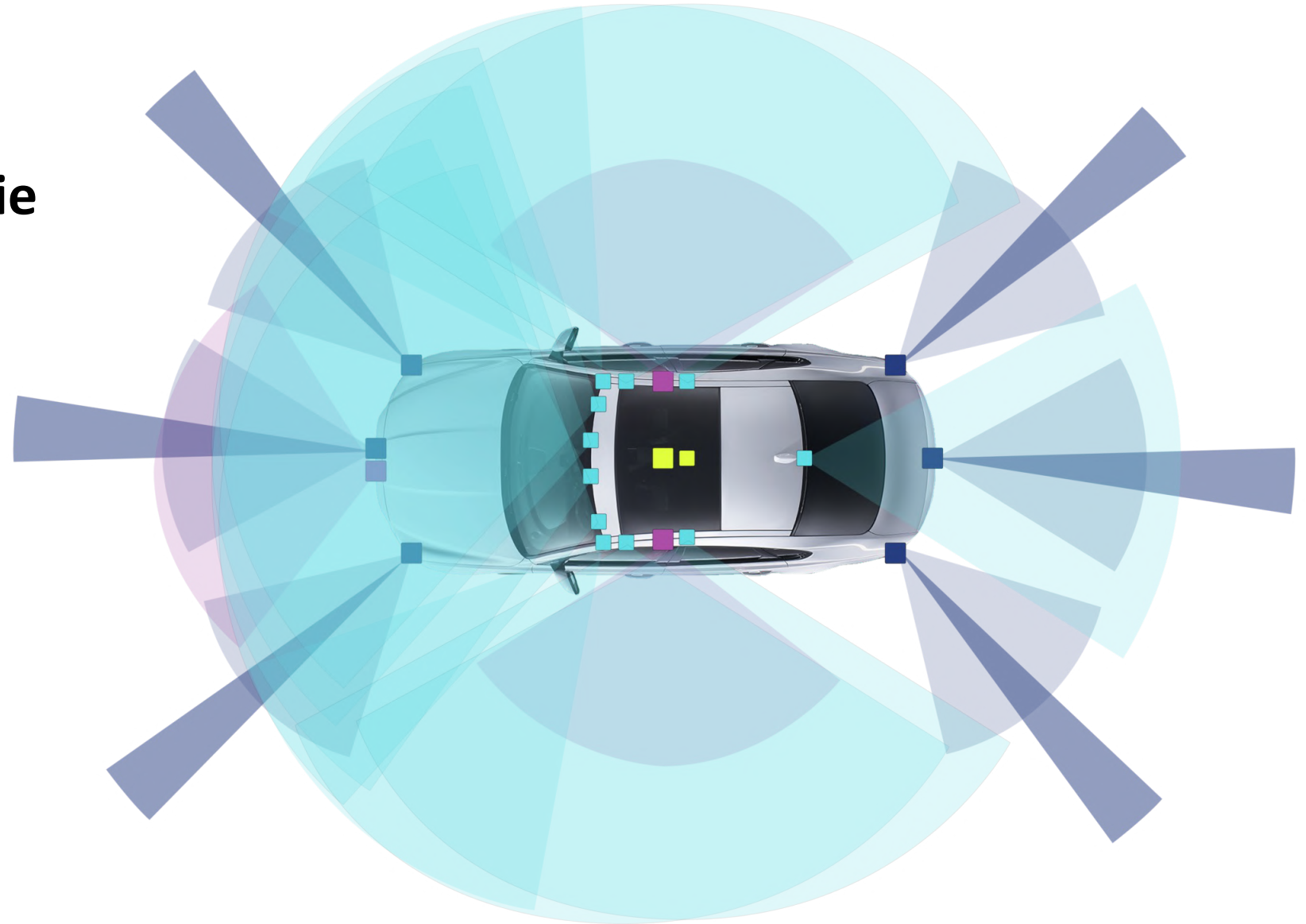
Niveau 0 à 5

- **Type de capteurs**

Caméras

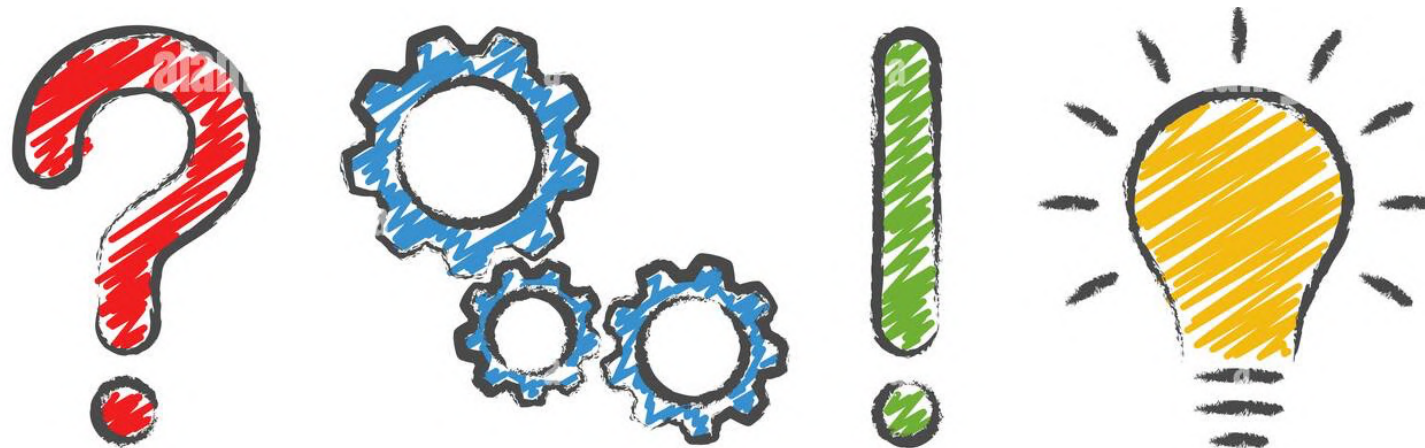
LIDARs

Radars



# PROBLÉMATIQUE

Comment pourrait-on assurer la disponibilité en tout temps de nos capteurs aux usagers dans le but de garder l'autonomie du véhicule pendant toute la durée d'utilisation ?



# ANALYSE DU MARCHÉ

## Contraintes :

- Solution existante : consommation de liquide trop élevée pour le nettoyage des capteurs
- Multiplication du nombre de capteurs dans les véhicules à assistance à la conduite

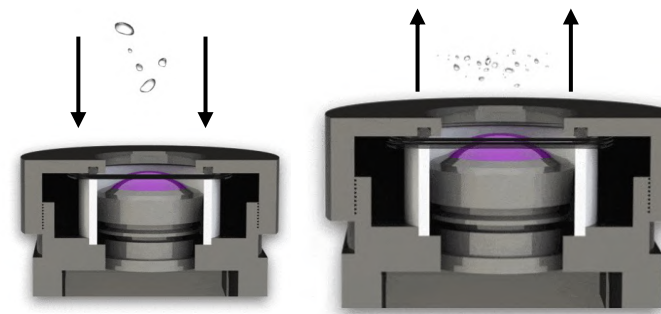


# PRINCIPAUX CONCURRENTS

Types de nettoyeurs automatiques des capteurs



NETTOYAGE PAR JET D'EAU

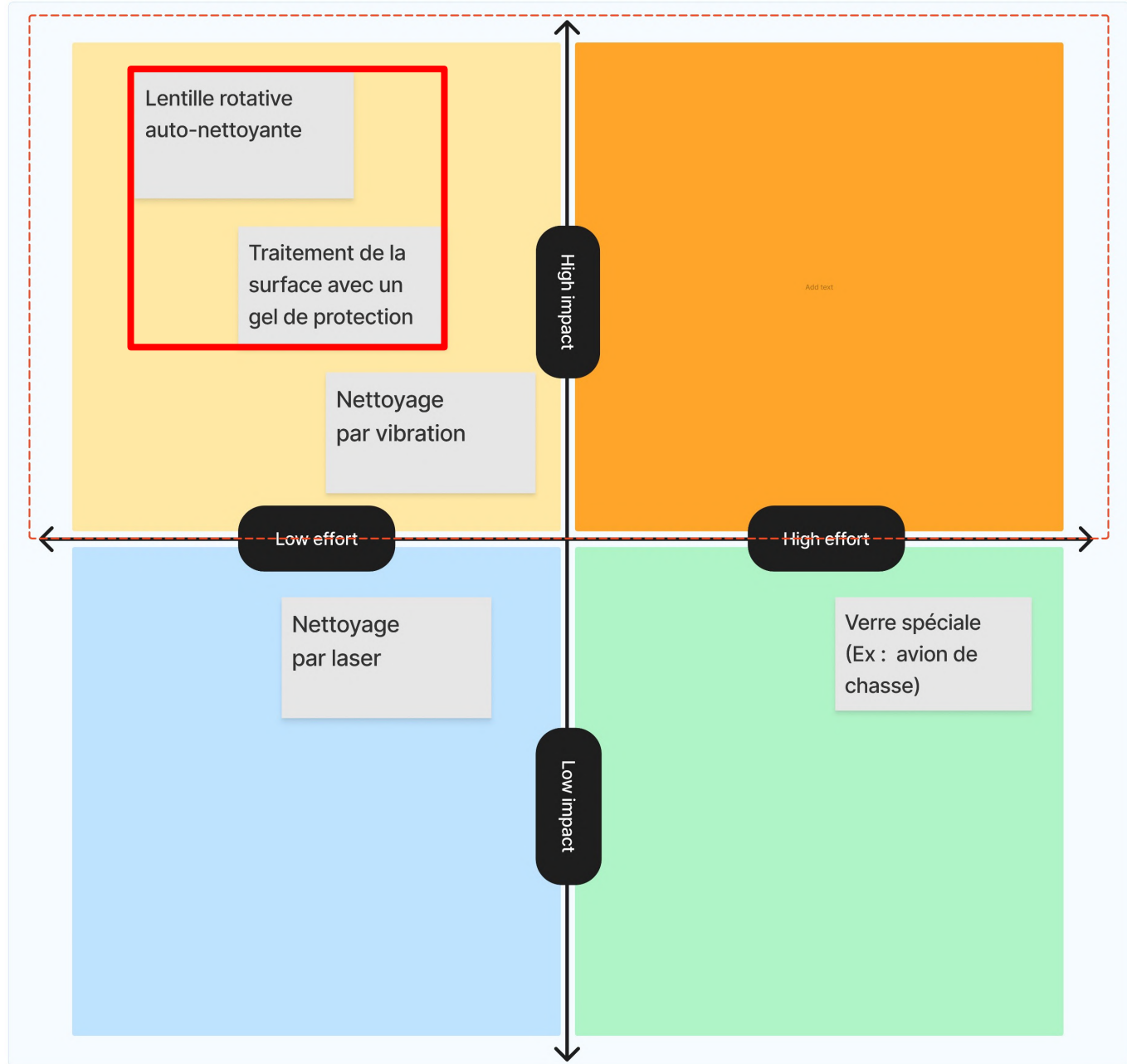


NETTOYAGE PAR ULTRASONS

# HEIG<sup>VD</sup> IDEATION : PHASE 1



# HEIG<sup>VD</sup> IDEATION : PHASE 2



# SOLUTION

La solution que nous avons imaginée est **une lentille rotative auto-nettoyante avec une option gel de protection.**

Afin de maximiser l'efficacité de notre solution, nous avons imaginé un nettoyage à intervalle régulier et/ou uniquement lorsque le capteur est obstrué. La lentille permet de garder le capteur constamment disponible grâce à son mouvement rotatif. De plus, une partie de la lentille baigne en permanence dans un liquide de lavage.

Les déchets sont interceptés par un racloir en caoutchouc, et le reste des résidus est nettoyé dans le bac contenant le liquide.

Finalement, nous avons opté pour une option gel de protection. C'est-à-dire, que la lentille est traitée en amont afin de minimiser l'adhérence de la saleté.

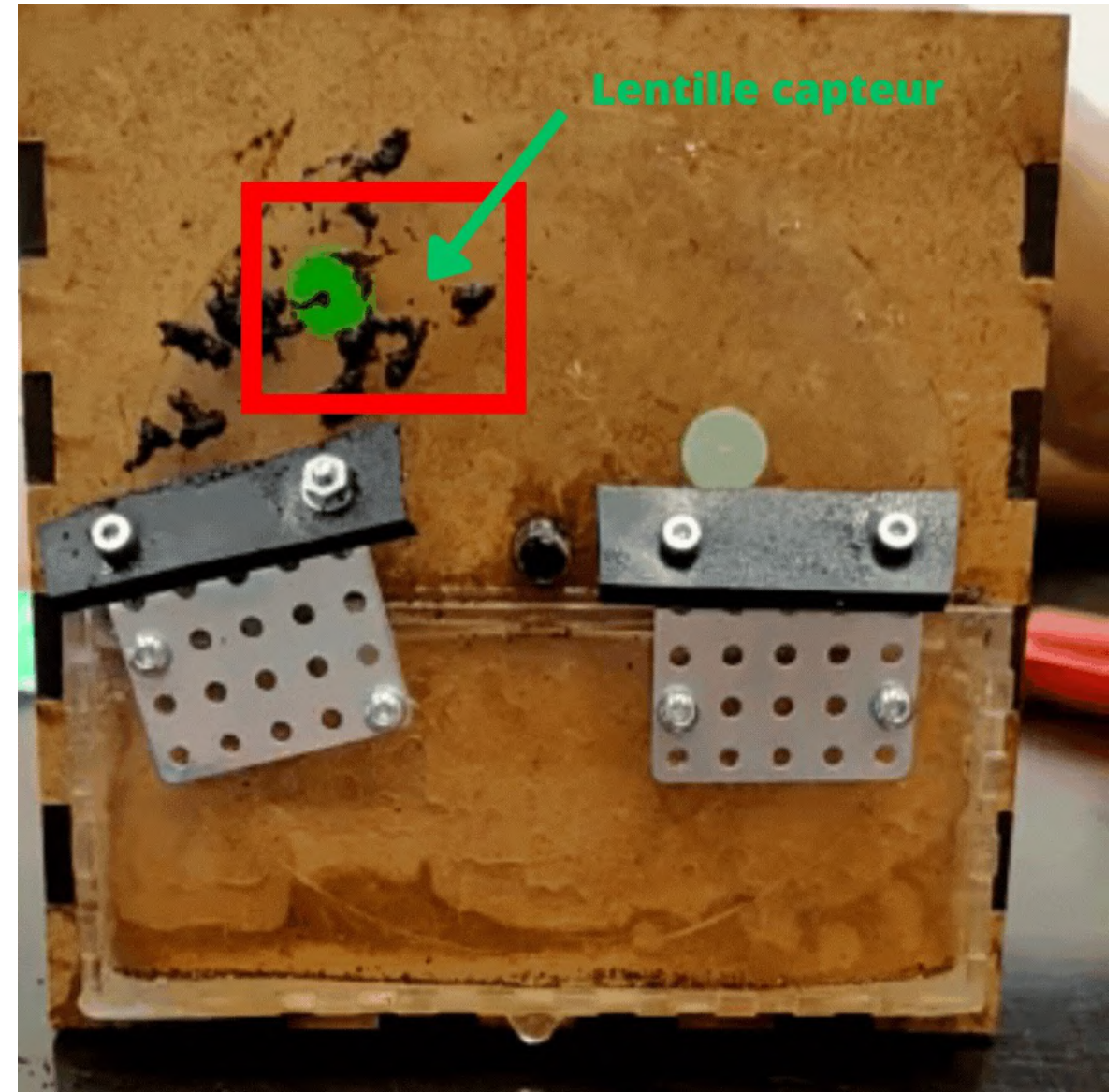


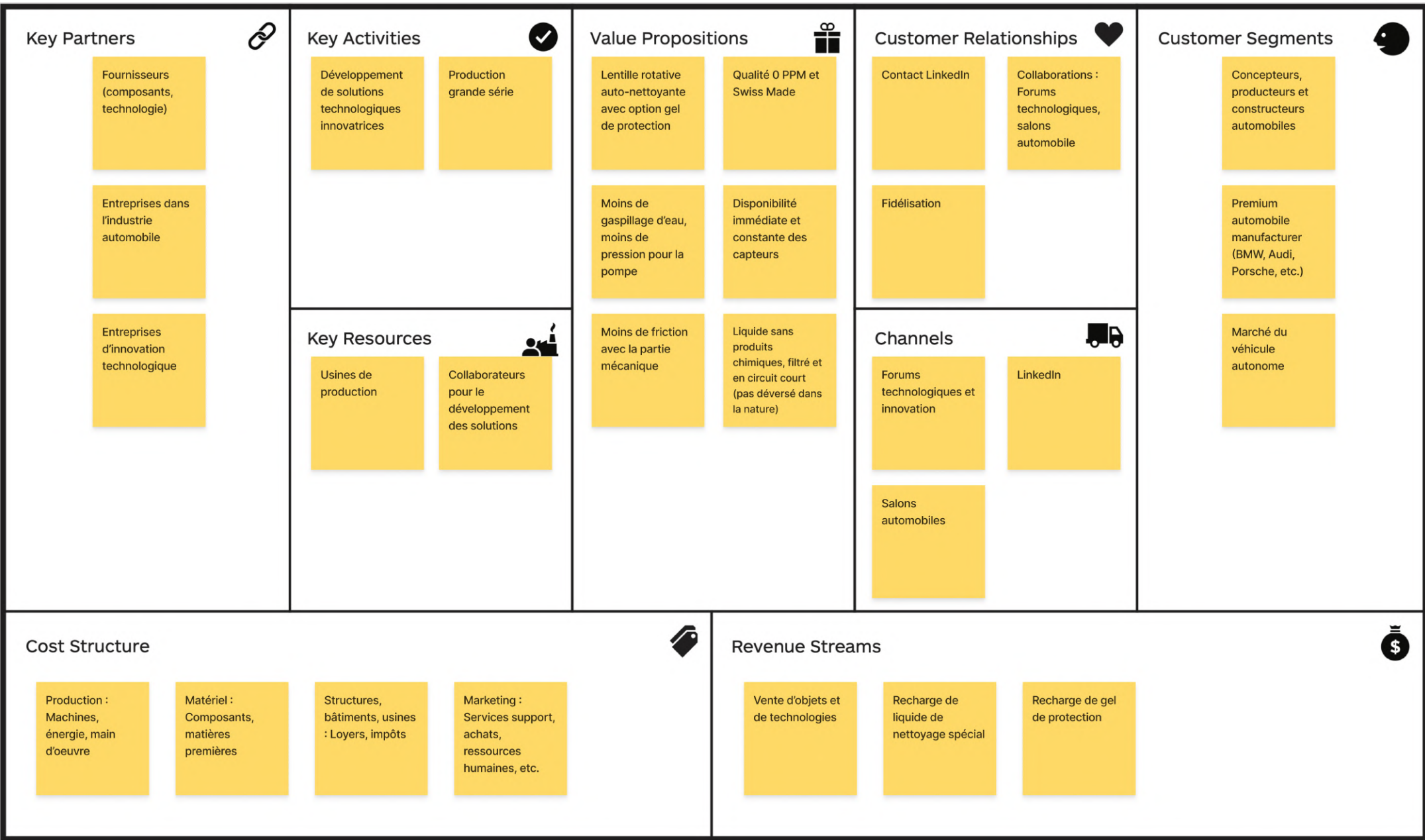
## AVANTAGES

- Moins de gaspillage de liquide
- Liquide non rejeté dans la nature comme les autres solutions
- Capteurs constamment disponibles, même pendant le nettoyage
- Moins de pression que pour une pompe de nettoyage traditionnelle

## INCONVÉNIENTS

- Usure des pièces mécaniques
- Intégration de la solution dans le véhicule





# RECOMMANDATIONS

Si nous avions eu plus de temps pour la conception de notre maquette, nous aurions pu améliorer les points suivants :

- Lentille incurvée pour s'adapter à la forme du véhicule
- Nouvelle filière pour les systèmes de filtrage (permettra de fidéliser les clients pour le remplacement de ces filtres)
- Motoriser le système (start and stop)
- Caoutchouc également présent à l'arrière de la lentille
- Optimisation du système d'évacuation des déchets (éviter l'accumulation de déchets sur les caoutchoucs)



# ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

## SITES INTERNET :

<https://sonceboz.com/>

<https://jvdriver.com/innovation/>

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/capteurs-pour-les-vehicules-autonomes-entre-complementarite-et-redondance-100715/>

<https://lessentiel.macif.fr/3-conseils-pour-comprendre-vehicule-autonome>

<https://www.youtube.com/watch?v=ksjqH-aLUeY>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZDPX307vUnE>

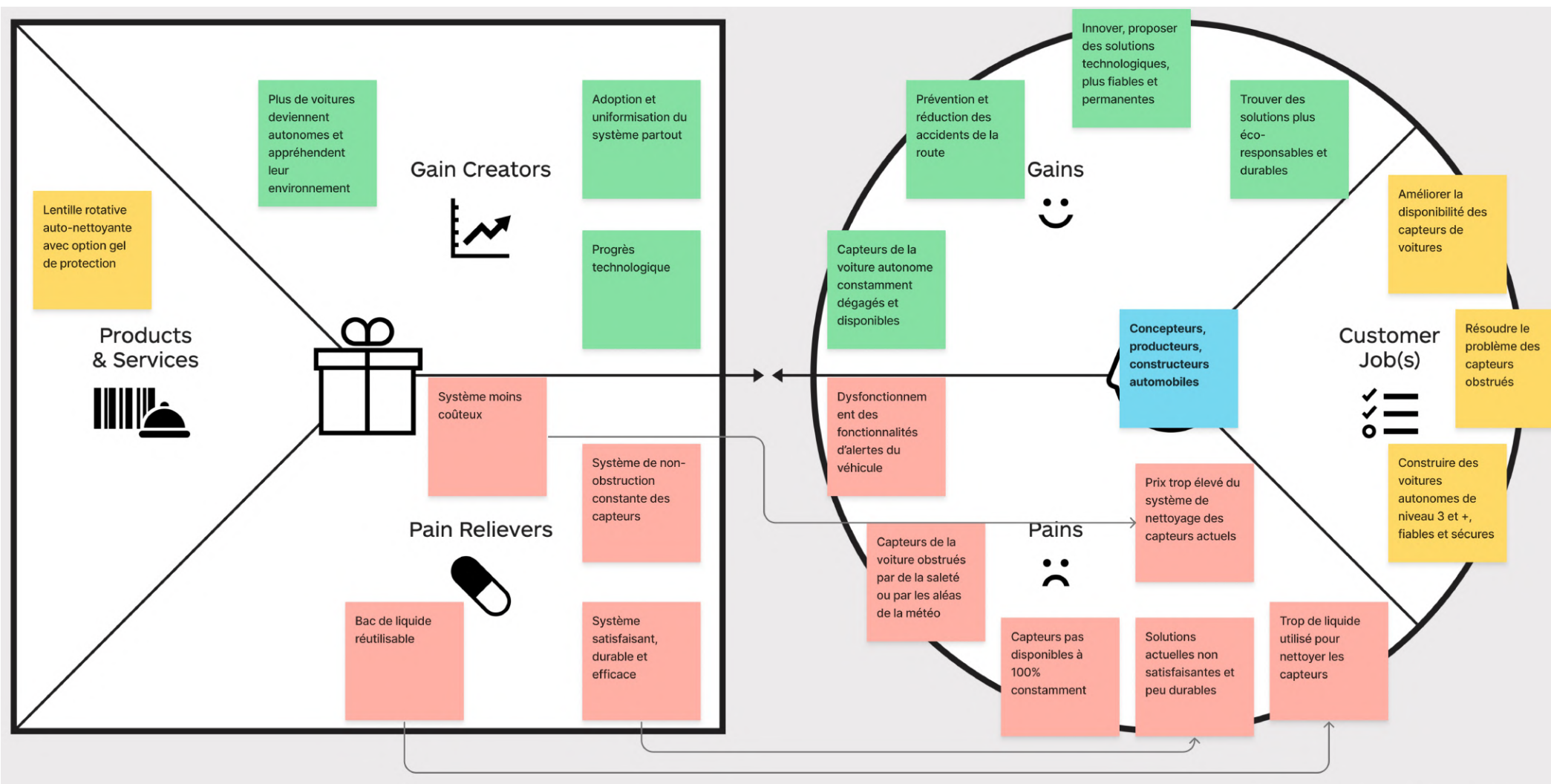
<https://www.continental-automotive.com/en-gl/Passenger-Cars/Safety-and-Motion/Products/Washer-Systems/Camera-Cleaning-Systems>

<https://www.allaboutcircuits.com/news/ti-announces-first-ultrasonic-lens-cleaning-chipset/>

<https://www.valeo.com/en/sensor-cleaning/>

# ANNEXE 2 : VALUE PROPOSITION CANVAS

Point de vue du constructeur automobile



# ANNEXE 3 : VALUE PROPOSITION CANVAS

Point de vue du conducteur

