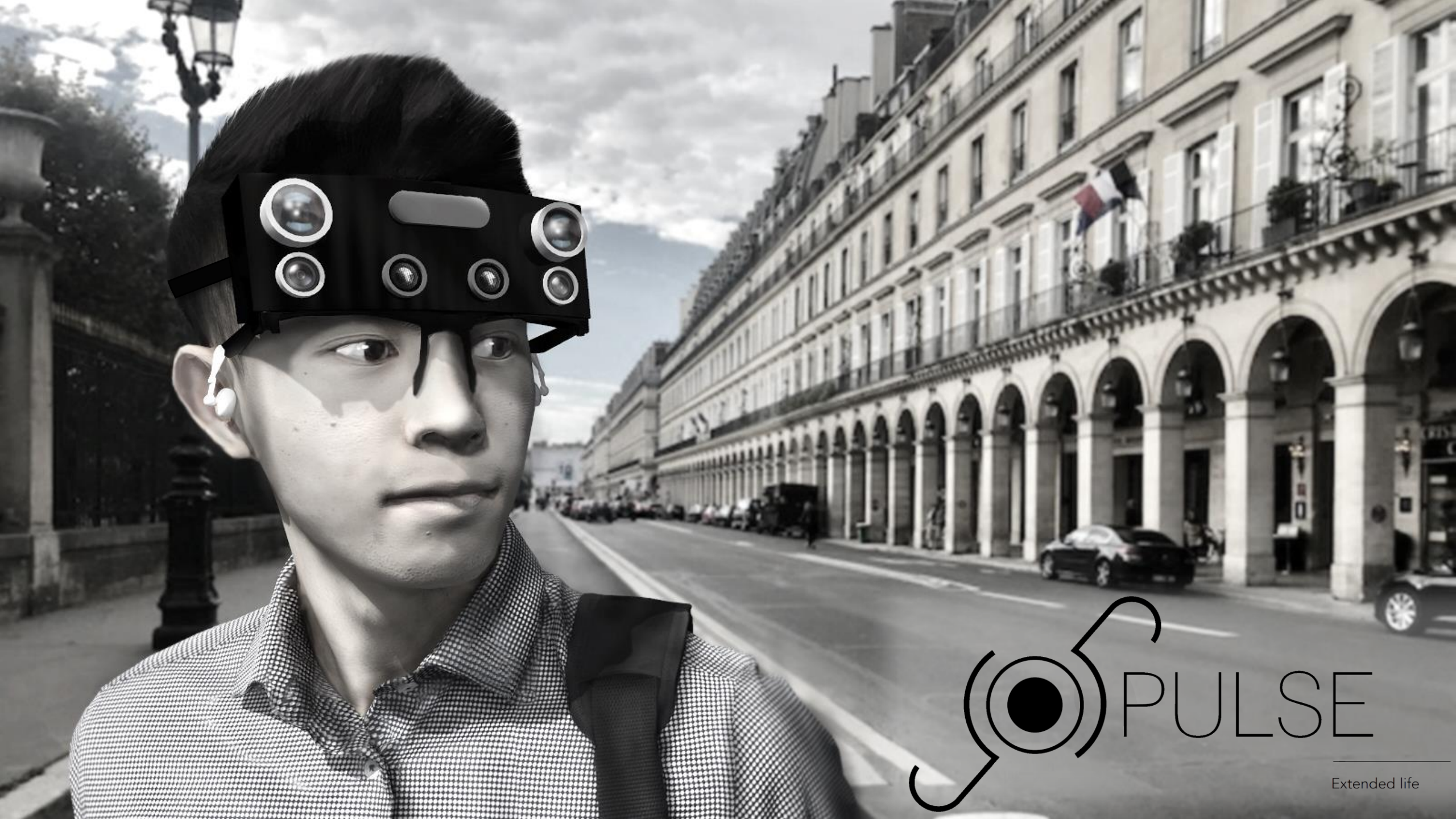




 PULSE

Extended life

Témoignages

Pulse est né au détour d'un projet et suite à de nombreux **témoignages** de personnes ayant déjà perdu totalement ou une partie de leur vue. Nous nous en sommes grandement **inspiré** dans la réalisation de notre projet.



Véronique Van Hullebus

Originaire de Tours, cette dame a perdu une partie de sa vue suite à une maladie héréditaire.

Le plus compliqué selon elle, au plus proche de sa détérioration visuelle, fut de **réapprendre à vivre de manière autonome.**

L'autonomie est un point très important pour les personnes malvoyantes. Elle a également dû prendre des cours de locomotion afin de réapprendre à **visualiser son corps dans l'espace.** Elle nous a aussi fait part de l'importance de **l'ouïe** pour une personne malvoyante.



Max Fontesse

Originaire de Dijon, ce physicien a perdu la vue lors d'une explosion chimique à 28 ans. Il a pu intégrer le célèbre centre de rééducation de **Marly-le-Roi.** D'après lui, il a tout appris dans ce centre et notamment à se servir de l'ouïe mais aussi du **sens vestibulaire** pour se situer dans son environnement. Ce sens, aussi appelé sens de l'obstacle permet de localiser des obstacles et est très développé chez les personnes aveugles. Max accorde une grande importance à la **libération des oreilles et du nez** afin de garder les sens restant **complètement opérationnels.**

Concept

De ces **témoignages**, nous avons tiré un concept, une idée fondatrice. **Pourquoi ne pas remplacer la vue par le toucher ?**

Nous en avons déduit des **critères primordiaux**, des points que nous nous devons de respecter, comme la **sauvegarde de l'ouïe** qui reste la bouée de sauvetage des déficients visuels, ou encore la **facilité d'adaptation** de l'utilisateur au produit.

Grâce à ses **bases solides**, constituées de technologies préexistantes et inspirées par de nombreux témoignages, Pulse a su développer un projet **viable** dans le temps qui suit un axe d'évolution en **trois phases** pour se modeler au plus proche des **besoins de l'humanité**.



Phase 1 AQUILAE

Solution **rapide** permettant de répondre à un **besoin urgent**. Elle propose une réponse simple, autonome et ergonomique.

Activation après **2 à 4 mois**



Phase 2 BOREALIS

Solution offrant aux individus une **meilleure perception** de leur environnement. Ajout d'une connexion réseau (assistant vocal, meilleur traitement des données,...).

Activation après **10 à 20 mois**



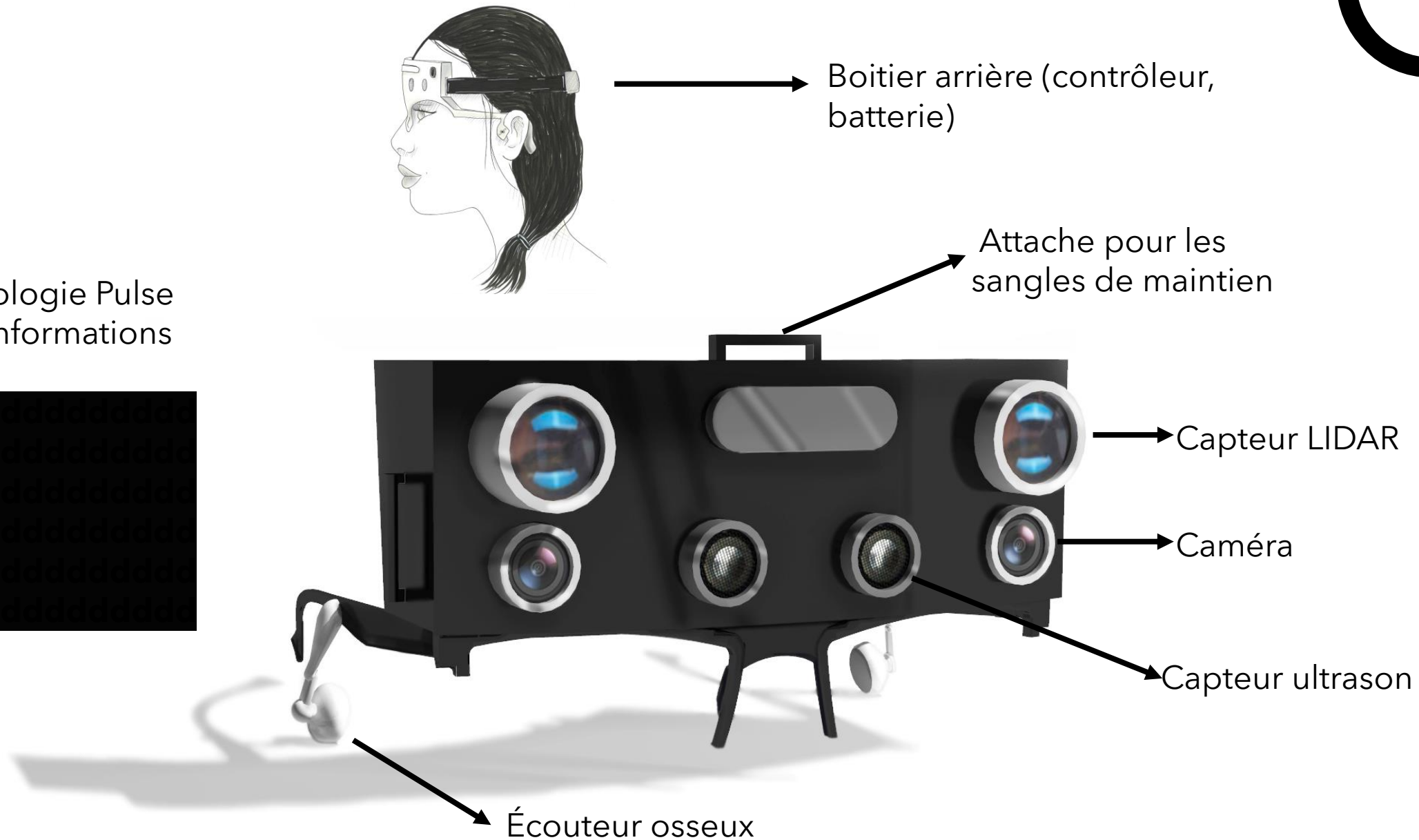
Phase 3 COLUMBAE

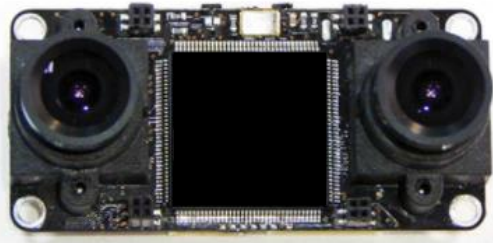
Création **d'un nouvel équilibre dans les sens**, retour d'expérience permettant d'améliorer la technologie. Création de MeSH entre chaque individu, de nouveaux réseaux sociaux.

Activation **après 3 ans**

Projet

Ainsi, la technologie Pulse **récupère** les informations de proximité,





Caméra

Caméra double entrées adaptée à l'embarquée (Drone) permettant une reconstruction photogrammétrique par corrélation d'images (RPCI) pour obtenir un **rendu 3D** en nuage de points. Capteur permettant aussi une **reconnaissance** d'objets, d'écritures, de visages...



Capteur ultrason

Capteur de détection 3D courte portée. Il offre une **meilleure précision** sur les données de courte distance. Il relaie aussi les autres capteurs dans certains cas. **Jusqu'à 3 mètres.**



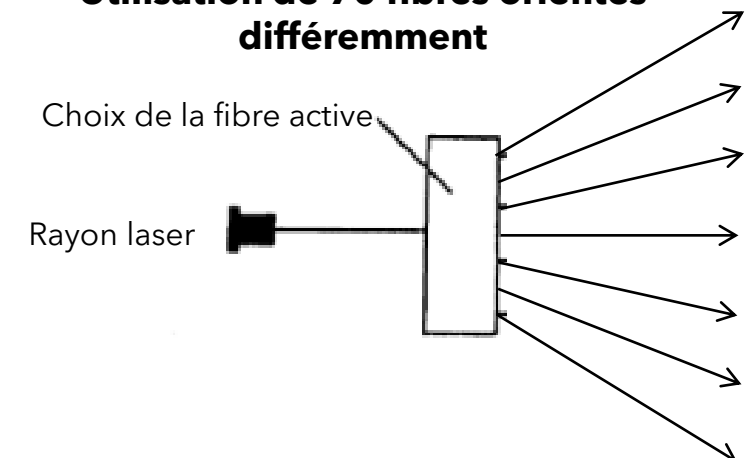
Capteur LIDAR

Capteur détection 3D longue portée. Technique **Scan 3D de l'environnement avec balayage**. Possibilité de coordination avec les caméras pour une triangulation **d'un objet pour plus de précision.** Jusqu'à 30 mètres.

Capteurs d'environnements

La plupart des **émetteurs lidar** sont **unidirectionnels**, ceux à balayage sont lourds, peu intégrables et très chers (si on veut des distances relativement raisonnables). Nous avons donc fait le choix d'intégrer le balayage personnalisé dans notre émetteur. (Pas besoins de milliers de points comme habituellement, **seulement de 70 sur 120°**) Ce balayage se fera grâce à **70 fibres réorientant** le rayon laser dans la direction voulue et s'activant l'une après l'autre. À une vitesse de 350 points par seconde nous aurons **5 acquisitions d'images** par seconde.

Utilisation de 70 fibres orientés différemment





Redondance des données

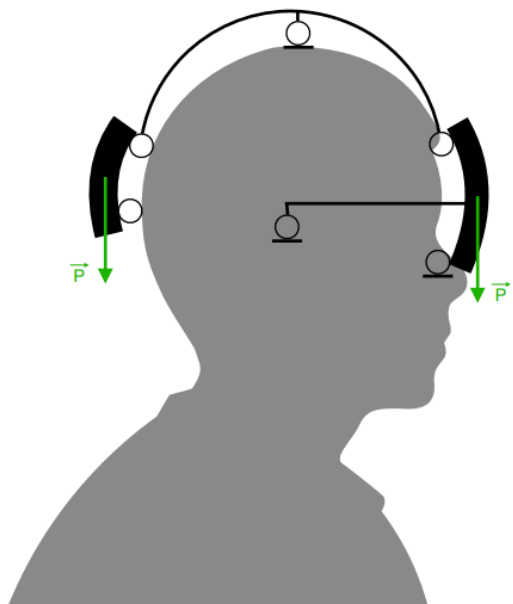
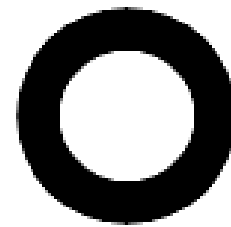
Chacun des capteurs cités précédemment ont leur importance.

La RCPI manque de précision (que 2 caméras assez proches), les lasers ne sont pas compatibles avec certains matériaux (miroir, vitre, noir,...) et les ultrasons sont limités en distance. Ces 3 méthodes de calcul **se compensent et s'ajoutent pour une meilleure précision et fiabilité (redondance).**

Ces technologies vont être grandement **bridées**. En effet nous n'avons besoins que de 5 données par seconde et d'une petite centaine de points. (Contre des milliers pour des acquisitions habituelles (Image de gauche) Nous n'avons donc besoin que d'une petite capacité de calculs. Une fois l'acquisition faite, les données, sous forme de **70 points** avec une valeur de **distance** associée à chaque point, sont envoyées vers les moteurs pour donner **l'information** à l'utilisateur.

Dépôt de brevet en cours

Étude ergonomique

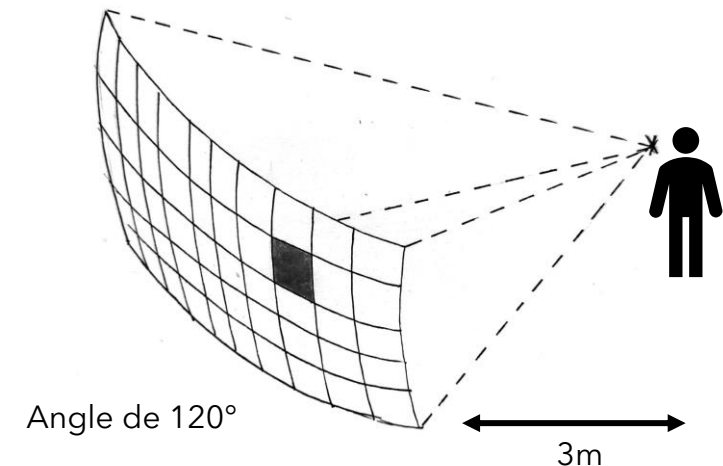


Le **confort** est un besoin parmi les plus cruciaux à satisfaire car l'utilisateur aura une utilisation **prolongée** du système Pulse.

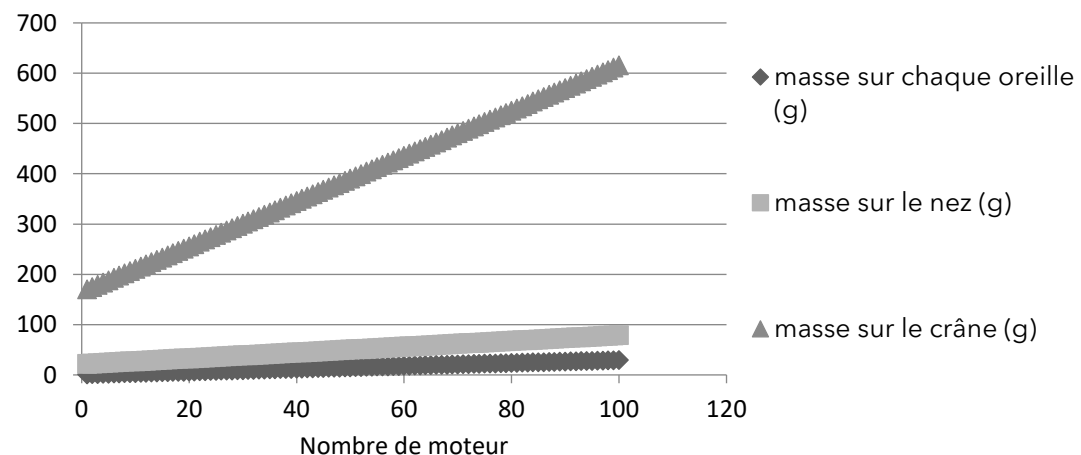
Nous avons donc étudié la **répartition des masses** et du **champ de vision** en fonction du nombre de moteurs pour faire le meilleur compromis **efficacité/ergonomie**.

Nous en avons ainsi conclu que le choix de **70 moteurs en 14*5** était le plus judicieux et revenait au port d'un **casque de 450g** et de **lunettes standards**.

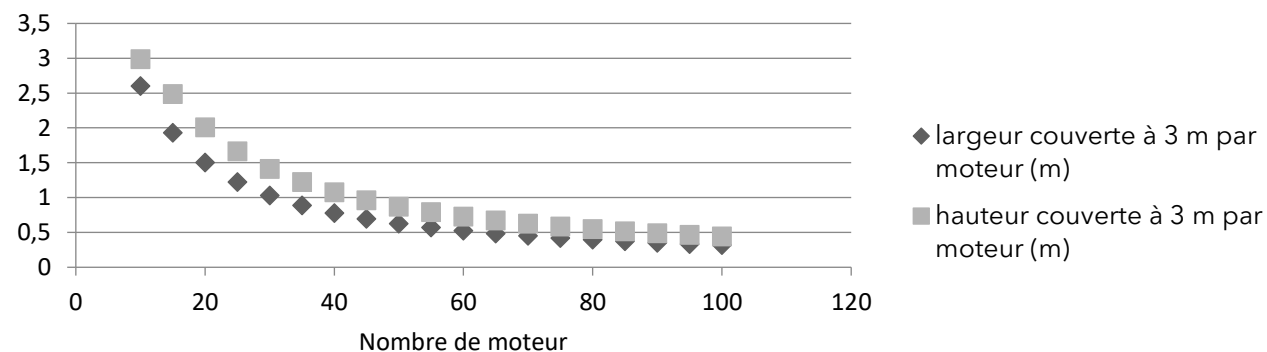
Champs de vision
sensitif de Pulse

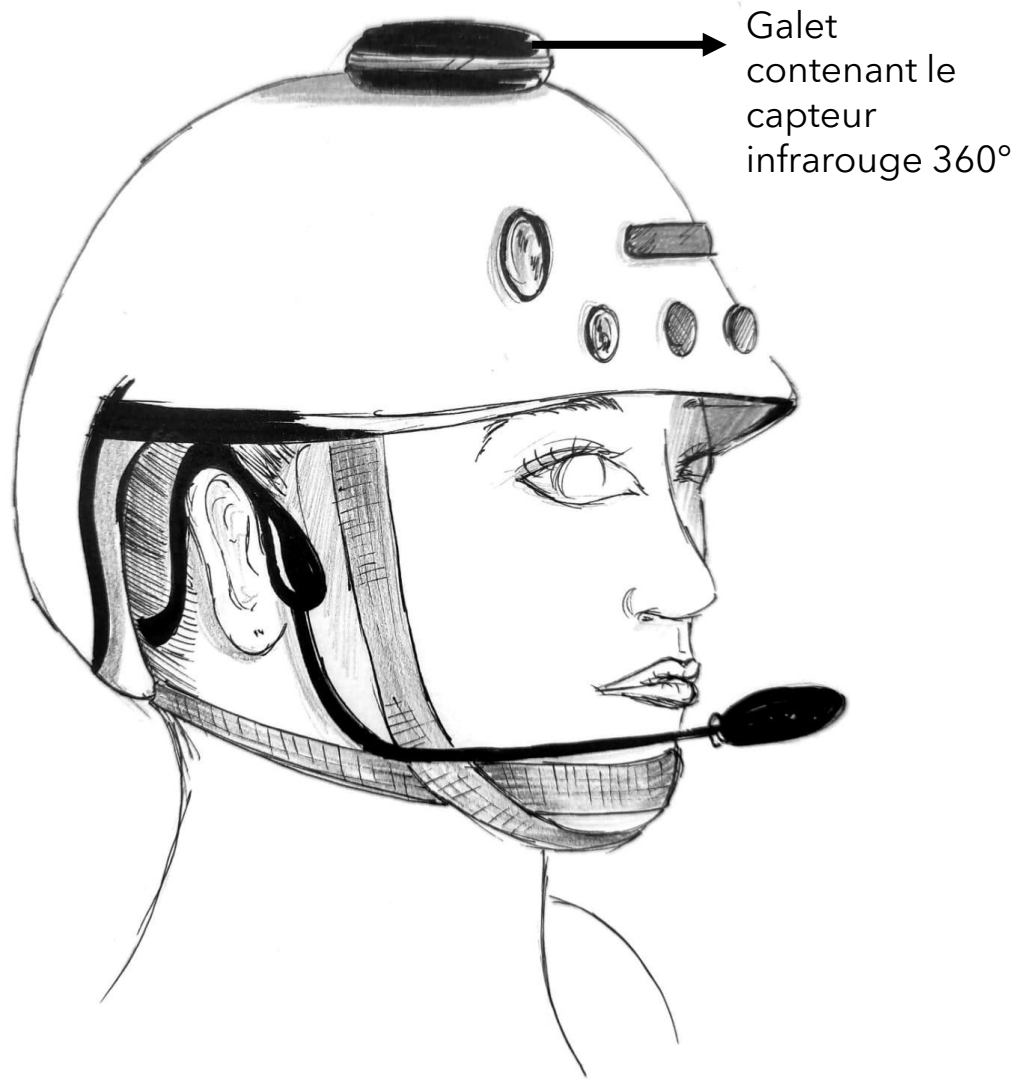


Évolution de la répartition des masses



Évolution de la surface prise en compte par capteur





Application à la défense

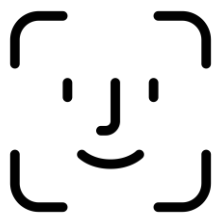
Au vu de la situation que nous traversons, la technologie Pulse peut s'appliquer à **d'autres secteurs** et notamment dans la **défense** qui sera un **point névralgique**.

Elle peut même être optimisée et intégrer de **nouvelles fonctionnalités** n'étant pas ou peu utiles dans une application **civile** comme la **détection de formes vivantes** ou encore **détection de technologies avoisinantes** (drones, robots...).

De plus, contrairement à un usage civil, nous pouvons offrir une application permettant de restituer un **plus grand nombre de données**, notamment en jouant sur le **vibrotactile** nécessitant une **formation plus complexe**.

Ajout de technologies déjà existantes

Afin de rendre la vie des usagers la **plus facile** possible, nous avons imaginé la possibilité d'ajouter à notre produit des **technologies déjà existantes** mais nécessitant une connexion réseau et donc activable à partir de la phase 2, **Borealis**.



Détection d'écritures et de visages

Comme des technologies déjà existantes, les lunettes Pulse vont pouvoir intégrer des technologies de **reconnaissance d'écriture**, de **QR codes** et de **visages**. Ainsi, après l'enregistrement, l'appareil sera capable de reconnaître des **visages familiers**, de s'orienter grâce à des **panneaux**, ou encore **d'interpréter** des informations via des QR Codes dans la rue.



Ajout d'un assistant vocal

Afin de faciliter encore plus **l'interface** avec les technologies Pulse, un **assistant vocal** permettra de **répondre** et de **prendre en compte** des demandes de l'utilisateur tels que la position ou encore le chemin à suivre. Il pourra aussi être **couplé** à un **smartphone** pour passer des appels.



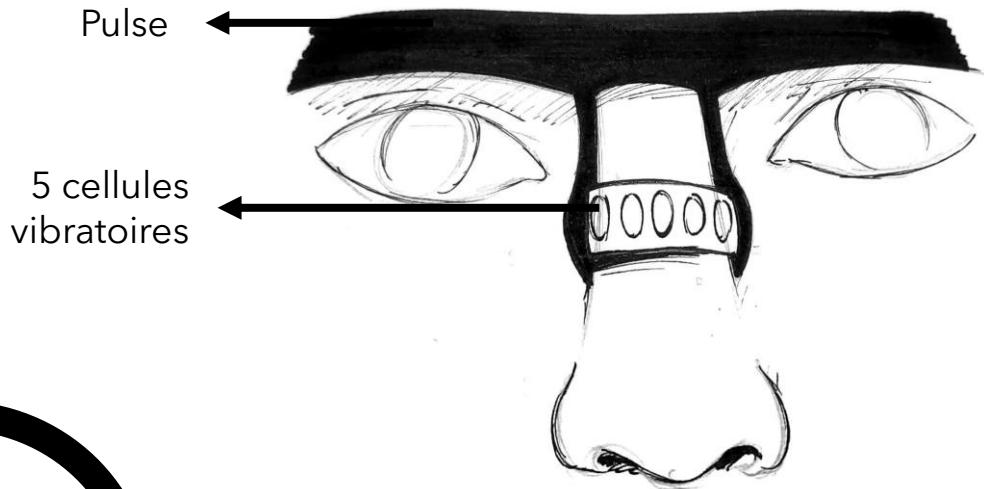
Écouteurs osseux

Afin de prévenir des **dangers importants**, ou encore **d'interagir avec l'assistant vocal**, un dispositif de **spatialisation du son** via des écouteurs fonctionnant par **conduction osseuse** sera mis en place. La conduction osseuse est déjà **beaucoup utilisée** par les aveugles pour se protéger les tympans tout en **restant attentifs** aux sons extérieurs.

Pulse GPS

Le Pulse GPS est un système de **Géo Guidage intelligent** alliant **géolocalisation** via **SULTAN** et **reconnaissance d'images** pour relier un point A à un point B. Mise en service sous 10 mois via la nouvelle génération **Borealis**. Il transmettra ces informations grâce à une interface sensitive au niveau du **nez** afin de guider l'utilisateur de manière précise et instantanée.

Ainsi si l'utilisateur doit éviter un **obstacle** ou **effectuer un virage** pour prendre une rue, il sera averti grâce à des **vibrations** indiquant la direction à prendre.



Batterie et connectivité.

La technologie Pulse propose **deux modes** de fonctionnement : Le premier est une **batterie intégrée** « de secours » permettant une répartition des masses **adaptée** dans laquelle le produit est autonome en énergie (4Ah pour une **autonomie de 1h30 minimum**). Le second mode lui, est une **batterie excentrée**, de la taille d'un smartphone se branchant sur les lunettes, à l'arrière, avec un câble et offrant une autonomie minimum de **20h** pour des sorties plus longues.

Sur cette batterie, (qui pourra être **changeable**) des **potentiomètres** et boutons seront présents afin de **contrôler** le produit (vitesse de lecture, intensité du son, déclenchement de la lecture,...)

De plus, pour la phase **Borealis**, une **bonne connexion réseau** sera importante. La **5G** nouvellement déployée semble la plus efficace car elle offre une importante bande passante. En effet, afin d'améliorer la précision de **l'assistant vocal et de la reconnaissance d'images**, il est nécessaire d'avoir une bonne connexion avec des serveurs pour procéder aux calculs et à l'intervention de **différentes IA**.

Le maximum de calculs sera réalisé sur le **controller interne** qui devra tout de même avoir de bonnes capacités de calculs pour pouvoir être autonome en cas de perte de connexion.

Répercussions

Suite à la crise que nous traversons, l'humanité va devoir **s'adapter** à cette nouvelle vie et évoluer afin de rendre la vie des humains plus facile. Le monde dans 3, 10, 20 ans sera **complètement différent** et adapté à cette nouvelle version de nous. À commencer par la **disparition** de l'écriture, des claviers, des enseignes qui seront remplacées par les données en langue orale, les QR codes. Le monde de demain sera propice à tellement de **nouvelles technologies** et de **nouvelles découvertes**. Pulse s'inscrit dans cette dynamique et veut être un des acteurs de cette **redécouverte** du monde afin de donner de l'espoir à l'humanité.



Contacts humains

Les **échanges** entre personnes seront **facilité** et l'entraide sera au **cœur de l'expérience** Pulse



Cycle jour/nuit

Les **cycles jour/nuit** seront beaucoup moins impactant sur la vie de l'Homme. **Redéfinition** totale des **rythmes de travail**.



Relancement des activités

Grâce aux **différentes phases** de lancement, les activités vont pouvoir reprendre progressivement



Adaptable pour tous

Grâce à la **procédure d'initialisation**, le produit va pouvoir s'adapter à tous les morphotypes différents.

Conclusion

La réalisation du projet se base sur **3 points névralgiques** : une bonne **captation** des données 3D environnantes, une bonne **transcription** des données en informations sensibles ainsi qu'une bonne **lecture** de ces informations par l'utilisateur.

Or, la captation ainsi que la transcription des données sont des **technologies** qui ont, maintes fois, prouvé leur bon fonctionnement. L'interprétation des données est **intuitive** et ne nécessite aucun **apprentissage** pour la prise en main. A cela, nous pouvons affirmer que notre système ne pèse pas plus que la plupart des casques préexistants (**500g**). L'ensemble des pièces constituant le prototype reviendrait à un **coût** d'environ **600€**.

Nous pouvons donc considérer Pulse comme un **système viable**, permettant d'affronter l'avenir et ses différents enjeux.

