Projet Pluridisciplinaire 2020/2021

Lun'net connect !
Plus moyen de s'endormir au volant !

Élèves de 5ème

<u>Intervenants dans le projet :</u> Mme LE DELIOU/M. HEBBAJ (Physique-Chimie), **M.DESPLANQUES** (Technologie), **Mme HAENSLER/ M. LOYER/ M. LEGRAND** (Mathématiques)

Sommaire

1) Introduction et contexte (page 3)

2) Objectif du projet (page 3)

3) Que dit le cahier des charges ? (page 3)

4) Quelles sont vos solutions imaginées ? (page 4)

5) A quoi ressemble votre prototype et la modélisation ? (page 6)

6) Le prototype final avec l'imprimante 3D et l'application (page 8)

7) Tests de la maquette et de l'application (page 8)

8) Étude de certains composants des lunettes connectées en Physique (page 9)

9) Quelles ont été vos difficultés ? (page 10)

10) Des propositions d'amélioration (page 10)

11) Quel est votre avis ainsi que celui du groupe sur ce projet ? (Faire une conclusion) (page 11)

1) Introduction et contexte

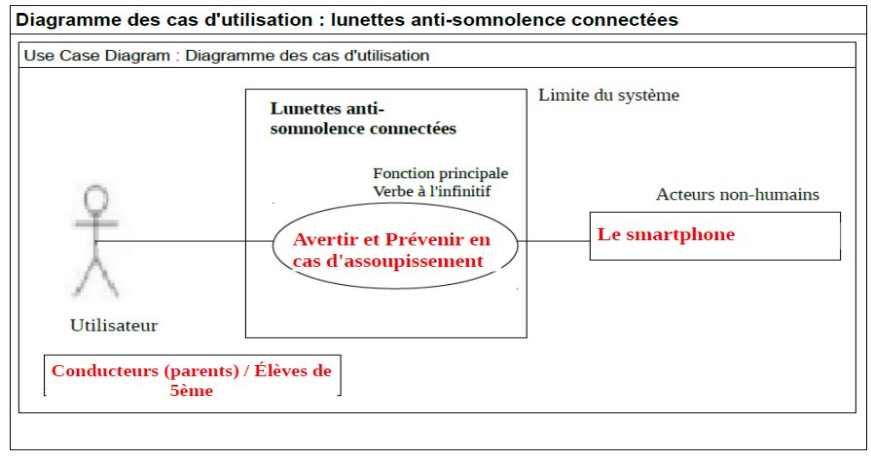
En France, on dénombre sur les autoroutes 1 accident sur 4 qui est dû à la somnolence au volant. 63 % des salariés prennent la route pour leur travail le matin en se sentant fatigués.

2) Objectif du projet

A partir d'un problème sociétal précis celui de "l'endormissement au volant", l'objectif du projet est de créer des lunettes anti-somnolence connectées personnalisées pour éviter que le conducteur s'endorme. L'idée est proche de celles conçues par Optic2000, "Prudensee" (Audioptic Trade service : Partenaire bibliographique de notre projet) où nous avons vu grâce à une vidéo à quoi elles ressemblaient. C'est ainsi que nous avons voulu créer les nôtres.

3) Que dit le cahier des charges ?

Notre cahier des charges explique d'abord l'utilité de nos lunettes et donne aussi des contraintes de fabrication. Celles-ci serviront à prévenir et avertir le conducteur via une application sur smartphone que nous avons imaginé pendant plusieurs séances. Pour identifier le besoin dans un premier temps, nous avons complété le diagramme des cas d'utilisation.



Cette application comprendra 6 options : La connexion Bluetooth aux lunettes, la déconnexion Bluetooth, le haut-parleur pour prévenir le conducteur, les réglages, l'alimentation et le suivi de conduite. Lorsque l'utilisateur cliquera sur le suivi de conduite alors les lunettes l'analyseront lui et son niveau de somnolence, il y aura 3 Niveaux de somnolence : Un niveau faible où le taux d'endormissement du conducteur est faible ou inexistant, un niveau moyen où le taux d'endormissement du conducteur est moyen, la personne n'est pas prête à s'endormir mais commence à somnoler un petit peu, dans ce cas-là l'application lui dira de s'arrêter et de faire une pause et enfin, le dernier niveau qui est élevé et qui dit au conducteur de s'arrêter immédiatement en cas d'un taux d'endormissement élevé ou très élevé.

En ce qui concerne la fabrication des lunettes, nous avions aussi des contraintes à respecter et donc de s'approprier le diagramme des exigences. Toutes les pièces ne doivent pas dépasser 95 mm car notre imprimante 3D ne peut pas faire des pièces de grandes dimensions. Nous avions aussi un budget de 100 euros à respecter. Par ailleurs, il ne faut pas s'éloigner de plus de 10 m sinon les lunettes se déconnecteront de l'application. Enfin, les lunettes se connecteront en Bluetooth via l'application.

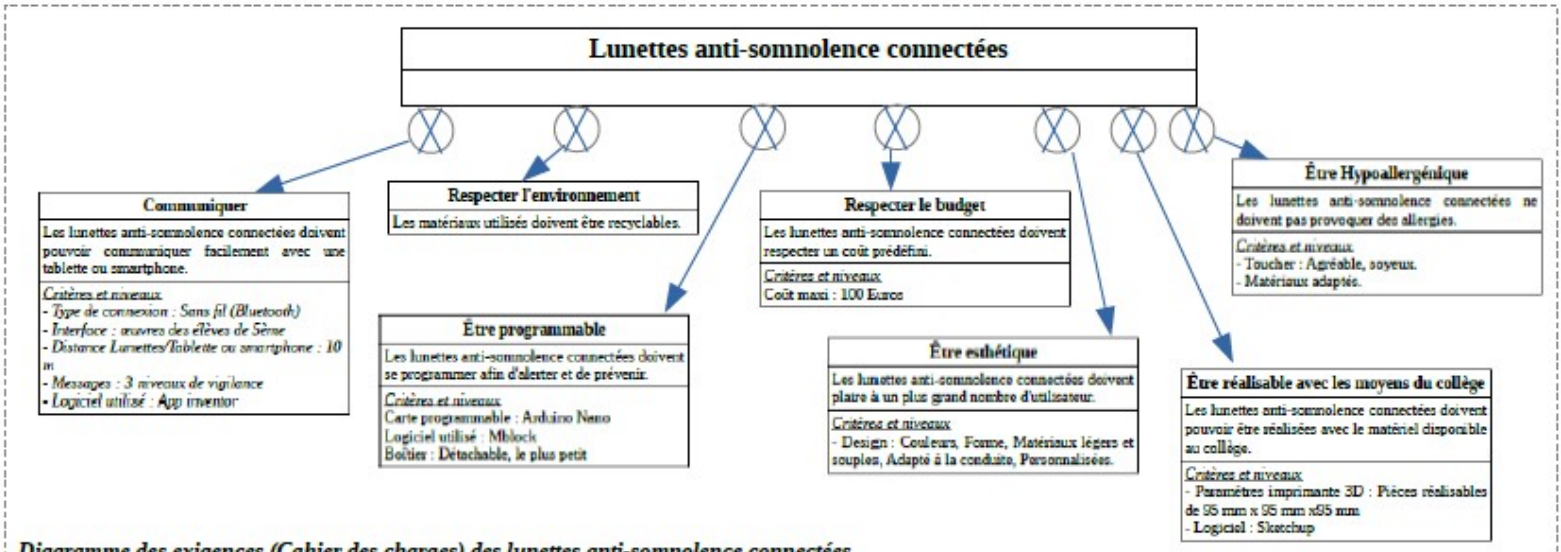


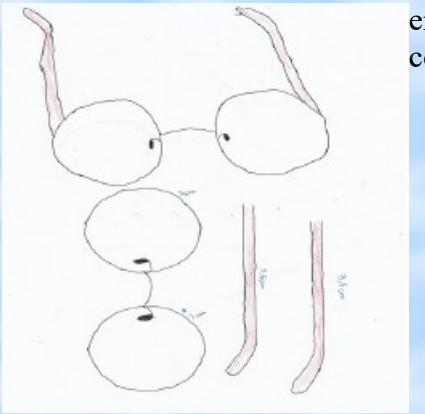
Diagramme des exigences (Cahier des charges) des lunettes anti-somnolence connectées

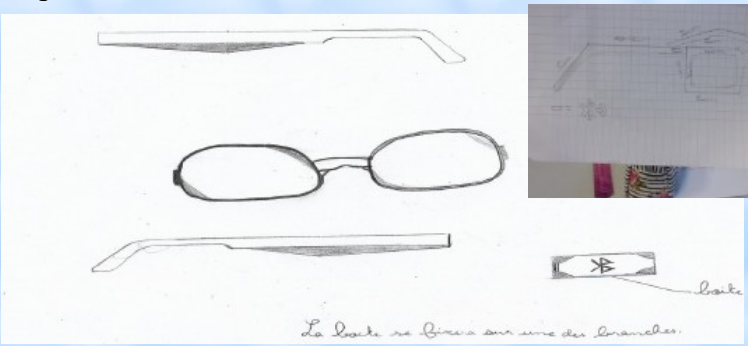
4) Quelles sont vos solutions imaginées ?

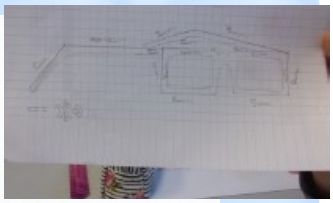
Pour commencer, on cherche les outils qui permettent de proposer des solutions techniques. Donc nous pouvons le faire par réflexion, par son imagination, par des recherches, par une simulation, par des croquis, par une modélisation…, les outils ne manquent pas.

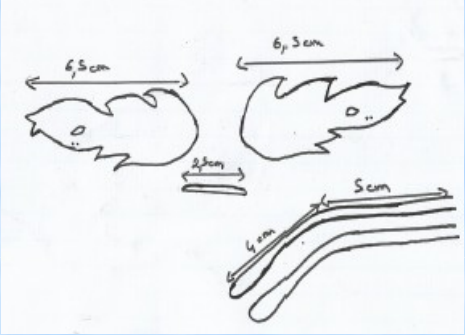
Nous avons dû faire deux missions. Nous sommes 4 dans le groupe et nous avons fait tout en notre avantage, nous avons divisé le groupe en 2 pour 2 tâches. Nous étions deux par tâche, un groupe qui s'occupait du design de l'application et l'autre s'occupait du design des lunettes.

Dans la mission 1, nous devions faire un croquis des lunettes anti-somnolence personnalisées en imaginant son design. Cette mission consistait à dessiner tout en tenant compte des dimensions évoquées dans le cahier des charges. On nous a indiqué les différents éléments qui devaient figurer sur les branches des lunettes ou dans une boite située à l'extérieur. Nous avons ensuite mis ces idées en place sur un logiciel de modélisation 3D pour nous rendre compte de ceci.

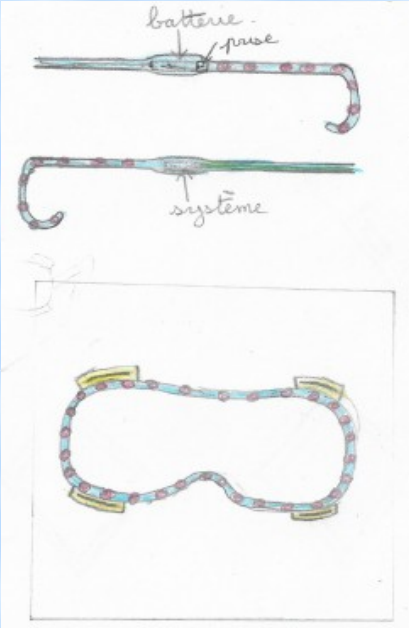








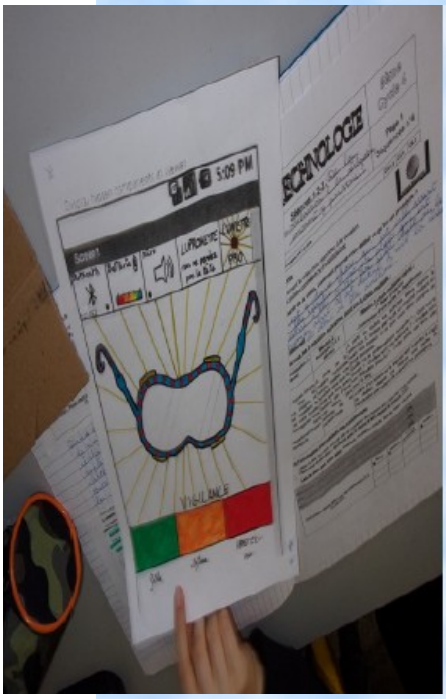
Exemples de croquis de lunettes.



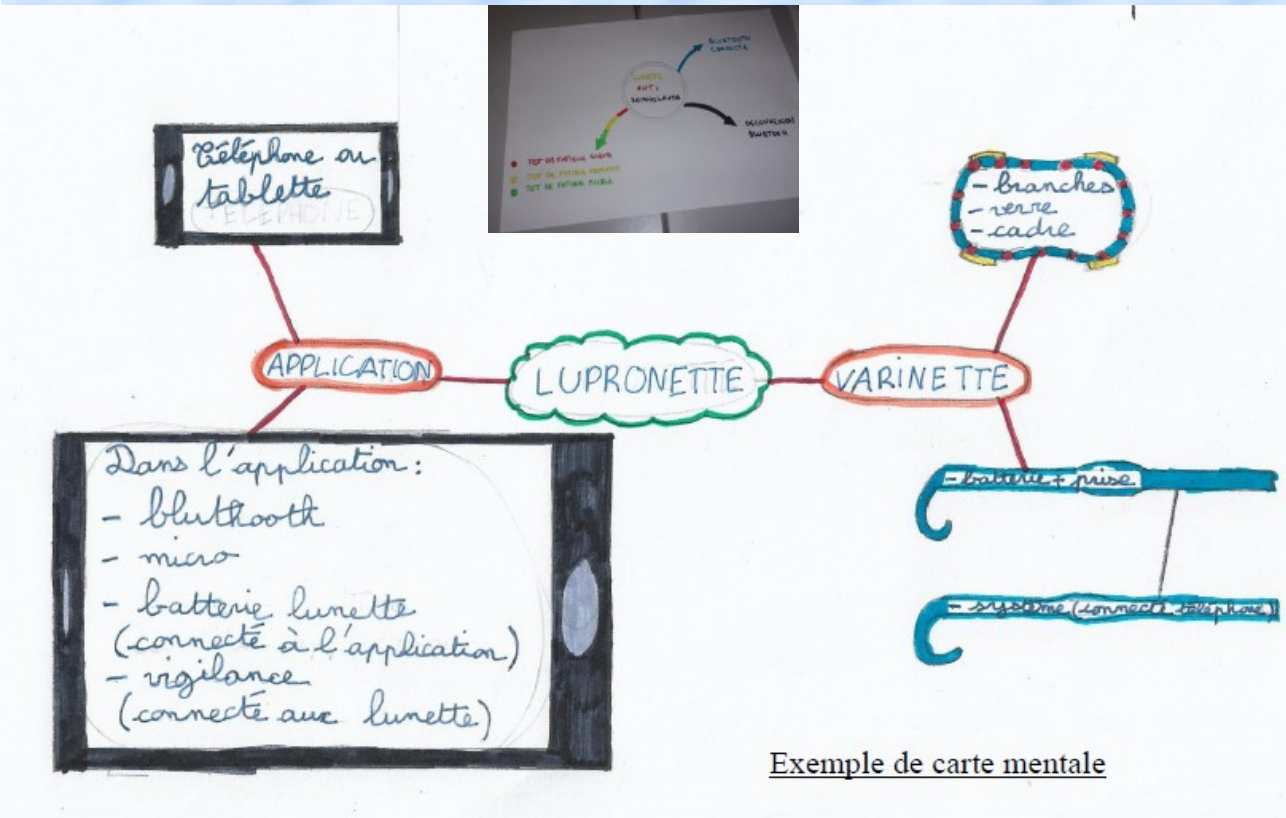
Notre croquis ressemble à des personnages du célèbre jeu «Among Us» sortie en 2018.

Dans la deuxième mission, nous avons dû faire un schéma sur l'allure de l'application pour connecter les lunettes.

Pour le design de l'application nous avons cherché des icônes qui pourrait nous aider à faire le croquis de l'interface de l'application (icône Connexion Bluetooth, icône de déconnexion, icône haut-parleur, 3 niveau d'alerte, icônes pour le suivi de conduite etc.). Nous avons donc mis en place ces idées sur le croquis papier mais aussi sur un logiciel de dessin très rapidement mais nous nous sommes vites rendus compte que cela ne nous aiderait pas. Alors nous avons fait ce croquis et imaginé l'interface de l'application.



Pour finir, on a réalisé une carte mentale qui permet de lister tous les éléments que l'on a dessiné dans le groupe.



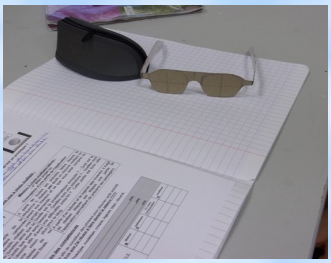
Exemple de carte mentale

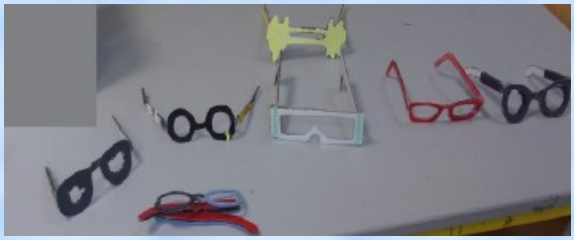
5) A quoi ressemble votre prototype et la modélisation ?

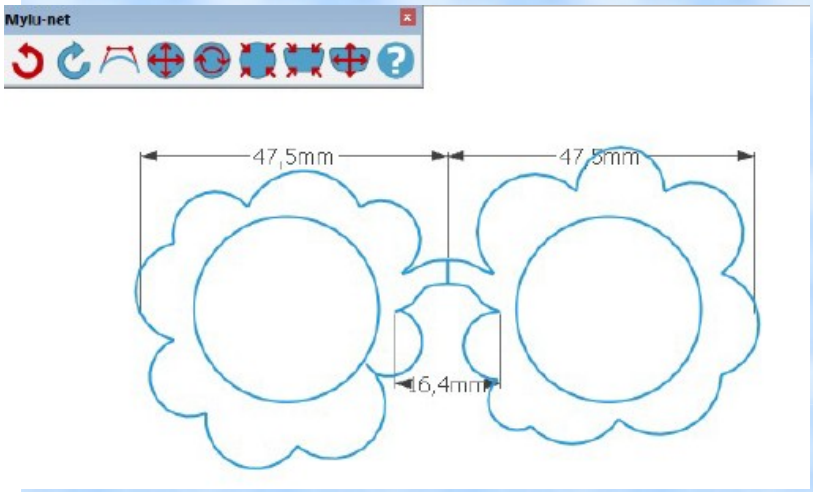
C'est un objet unique ou l'on va faire. 3 missions à faire.

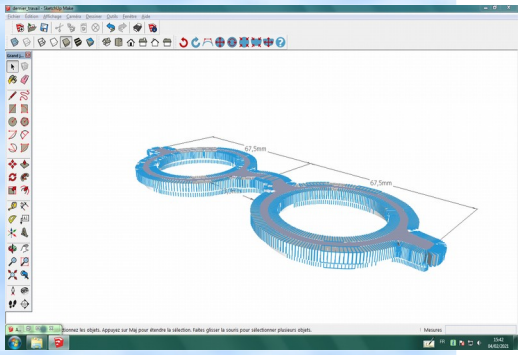
- On a fait le modèle des lunettes en 3D sur Google Sketchup avec une bibliothèque de composants (Mylu-net) et avec l'aide d'un tutoriel.
- En même temps un autre groupe c'est chargé de faire le prototype avec de la matière cartonné souple.
- Et certain élève ont rédigé un bilan de tout les travaux mené pendant plusieurs semaines.

Nous avons mis en place toutes nos idées pour arriver à un prototype que nous avons fabriqué en carton. Un que nous avons fabriqué avec de fausses dimensions pour juste voir le design et un autre avec les vraies dimensions que nous avons imaginé,(même écartement même longueur,etc…) ce prototype nous a fortement aidé car elle nous a fait rendre comptes des vraies longueurs de notre projet et nous a donné un effet de réalisme sur nitre projet et je pense vraiment que le prototype est une des étapes les plus importantes du projet surtout pour un projet comme celui-ci.





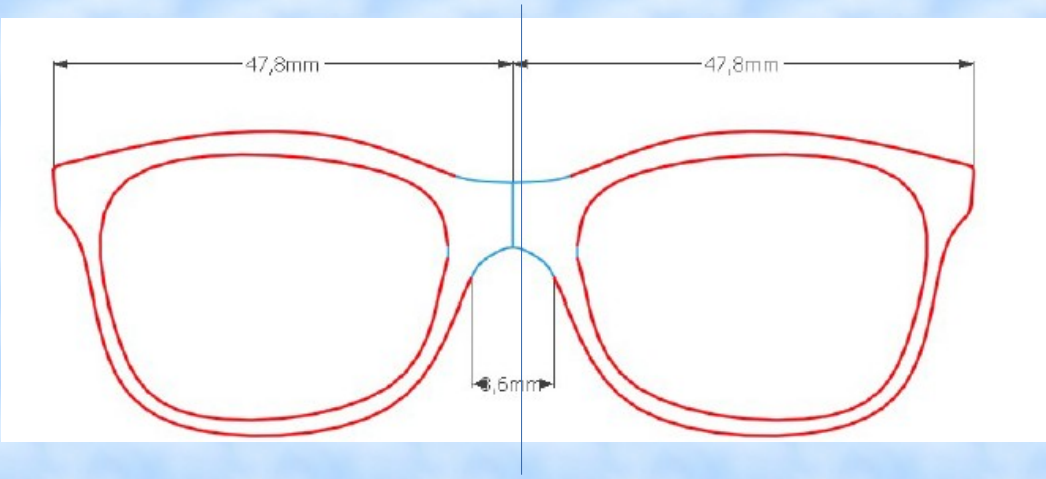




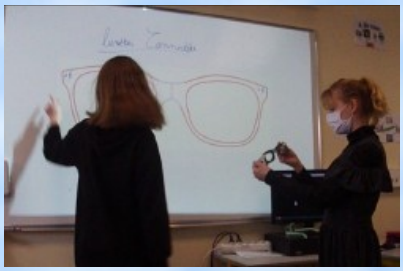
Réalisation en 2 D des lunettes sous Sketchup

Le logiciel transforme automatiquement en 3 D.

En lien avec le cours de mathématiques, nous voyons la symétrie.



Axe de symétrie



- Symétrie axiale : symétrie par rapport à une droite (axe de symétrie).
- Symétrie centrale : symétrie par rapport à un point.

6) Le prototype final avec l'imprimante 3D et l'application

Branches des lunettes

Interface graphique de l'application

7) Tests de la maquette et de l'application

Situation où tout va bien

Lorsque la tête reste droite.
La led est verte.

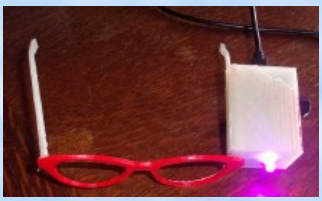
Une fois connecté avec la maquette, la jauge est au vert. Tout va bien !

Situation de vigilance

Lorsque les lunettes se penchent vers le bas, en quelques secondes, la led devient bleue.

Le curseur de la jauge est orange. Attention !

Situation à risque



Si la tête du conducteur reste penchée alors, la led devient rouge et le buzzer retentit.

Le curseur de la jauge est rouge. Une voix prévient de l'endormissement. Arrêtez-vous !

8) Étude de certains composants des lunettes connectées en Physique

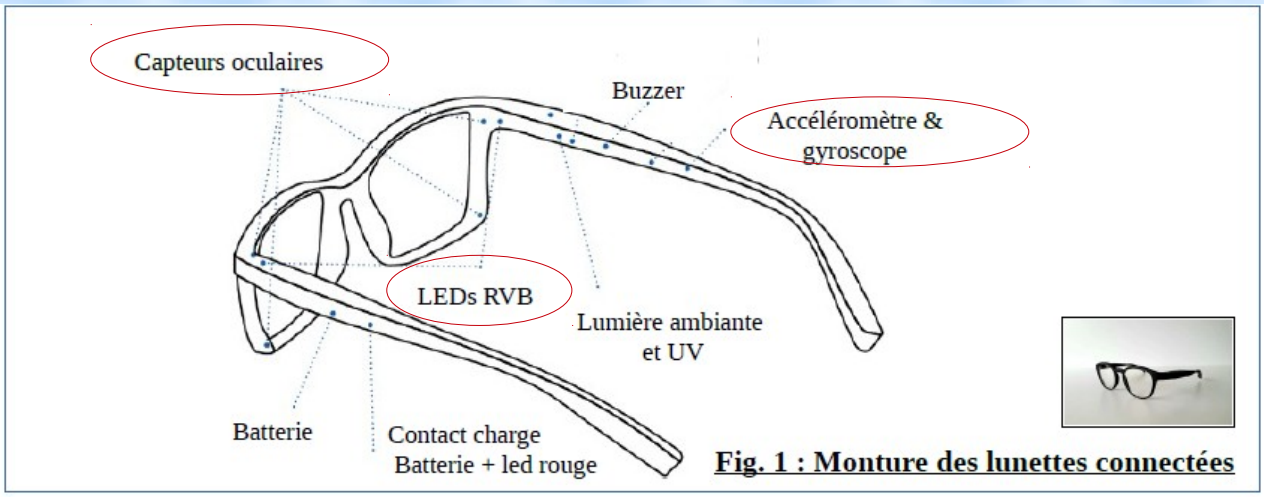
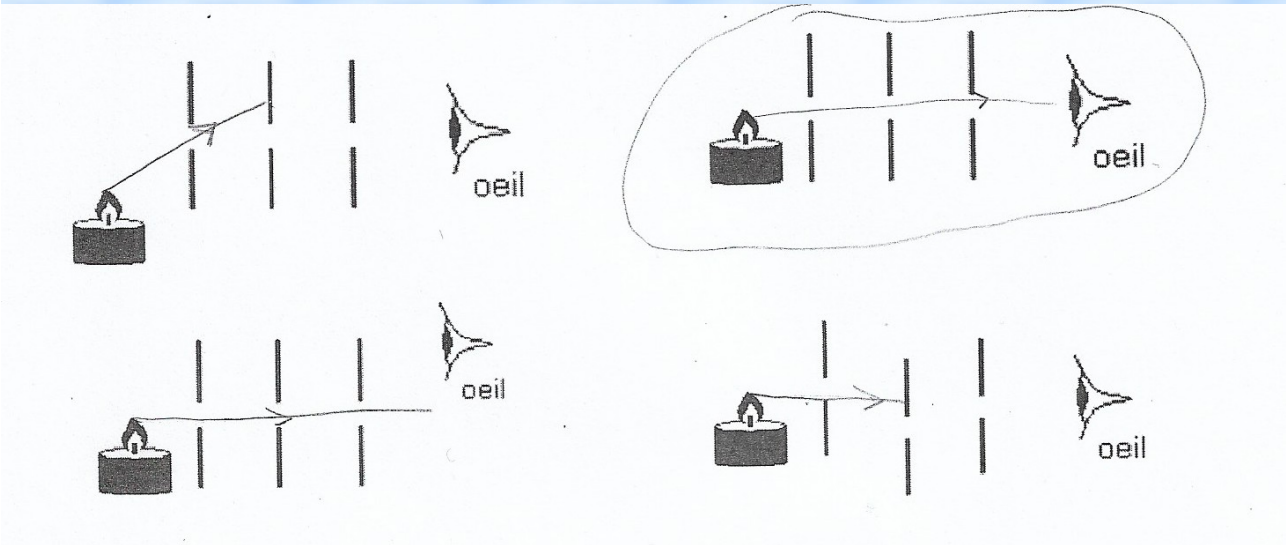


Fig. 1 : Monture des lunettes connectées

Les capteurs oculaires ont un signal infrarouge, les led peuvent changer de couleur comme rouge, vert, bleue, le buzzer diffuse un signal sonore…

=> Des signaux pour observer et communiquer

On a vu qu'un faisceau de lumière est un ensemble de rayons provenant de la même source. On modélise un rayon lumineux par un segment (flèche dans le sens de propagation de la lumière). Voici une expérience qui montre l'emplacement idéal pour placer le capteur. Celui-ci est remplacé par une lumière led.



Dans un milieu homogène, la lumière se propage de manière rectiligne.

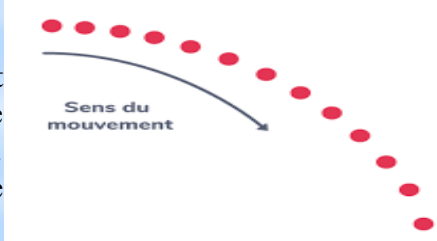
Les dangers de la lumière :

La lumière peut entraîner des blessures définitives à l'œil, en cas d'observation directe ou indirecte de la lumière d'une source trop intense (laser par exemple est interdit).

On a vu que la lumière ne traverse pas les objets opaques. Une ombre est une zone qui ne reçoit pas de lumière.

L'accéléromètre & le gyroscope sont des capteurs détectant les micro-chutes de la tête vers l'avant.

=> Mouvement



Un mouvement dépend de la position de l'observateur. Un objet en mouvement dont on étudie la trajectoire est mobile. Le mouvement d'un objet est caractérisé par sa trajectoire et sa vitesse. Dés que la tête penche vers l'avant (mouvement curviligne), le capteur détecte l'information.

9) Quelles ont été vos difficultés ?

Notre principale difficulté a été de modéliser les lunettes sur l'application qui nous servait de support pour le prototype 3D. Nous ne connaissions pas bien l'application et nous la découvrions en même temps de la lancer. Une autre difficulté ça a été de régler nos dimensions en fonction des exigences de l'imprimante 3D et de faire la bonne forme. Nous avions prévu certaines dimensions pour au final nous rendre compte que ces dimensions étaient trop grandes pour l'imprimante 3D. Alors nous avons revu nos plans et changé nos attentes, nous en avons recrée en prenant en compte les exigences de l'imprimante 3D et nous avons trouvé ceci encore mieux que si nous n'avions pas respecté les exigences.

De même, pour fabriquer le prototype, la difficulté était de se mettre d'accord sur la forme et la découpe des matériaux était une épreuve.

10) Des propositions d'amélioration

On pourrait ajouter un gps qui permettrait de localiser et retrouver les lunettes si on les perd ou lorsqu'il y a un accident pour prévenir les secours.

On pourrait réaliser la structure des lunettes avec une matière phosphorescente pour les voir dans la nuit.

Le capteur oculaire n'est pas sur notre maquette, un partenariat devait être mis en place avec les élèves du lycée Jules Ferry à Versailles pour réaliser cette partie malheureusement, il ne s'est pas fait à cause de la crise sanitaire. Mais cela sera peut-être une piste d'amélioration l'an prochain.

11) Quel est votre avis ainsi que celui du groupe sur ce projet ? (Faire une conclusion)

On a bien aimé ce projet car il a laissé notre imagination s'exprimer en faisant ressortir notre personnalité, nos goûts. Il nous a permis de s'exprimer entre nous et de proposer chacun des idées différentes. On trouve que nos lunettes sont originales et bien réfléchies. Notre application aussi. C'était très intéressant car la conception du prototype était la partie la plus amusante car cela nous a permis de travailler en équipe et en groupe.

Nous avons trouvé le projet très innovant et pratique pour les conducteurs d'aujourd'hui : nos parents. Le prototype et la modélisation ont été réussi malgré les difficultés et l'ambiance du groupe. Les choix ont finalement été fait ensemble. Nous en avons pensé que notre projet est très bien réalisé et qu'il correspondait à nos attentes. Nous en sommes assez fier car nous avons passé un certain nombre d'heures dessus et le résultat nous plaît et nous l'aimons et surtout que l'entièreté de celui-ci nous correspond et toutes les idées que nous avions eues ont été réalisées.

-Osman : « Le projet était plutôt bien réussi j'ai hâte de les voir fini (les lunettes) »

-Elyna : « Le projet est partie de bonne base c'est un projet qui m'a permis de progresser en technologie j'en suis très fière »

-Léonie : « On s'en est plutôt bien sortie »

-Axel : « J'ai vraiment beaucoup aimé faire ce projet car c'est amusant et ça va nous permettre d'aider certaine personne qui conduise c'était très cool »