



## **ISEE**

### **Un module AR pour gérer votre temps**

Projet transverse

Groupe 1

Promotion 2023

Tuteur : Abdelaziz BENALLEGUE

Hurel Mathilde  
Mangeard Philippe  
Recoursé Déborah  
Ponthou Julie  
Turlier Vincent

<https://iseefrei.wordpress.com/>

## **Sommaire**

<b>I) Introduction</b>	3
<b>II) Réalisation</b>	4
Synthèse	4
Contexte éco-industriel	4
Le produit	6
<b>III) Conclusion</b>	13
Bilan technique	13
Temps forts et faibles du projet	13
Avenir du projet	14
<b>IV) Annexes</b>	15
Glossaire	15
Images	15
Code	24
Sources	24
<b>Pitch ISEE</b>	26

## I) Introduction

“La différence entre un rêve et un projet, c’est une date”, Walt Disney.  
Lors de notre 2ème année d’étude au sein de l’Efrei, nous avons eu l’occasion d’imaginer et de créer un projet sur le thème : “Le numérique au service de la société”.

Nous avons pensé qu’il serait intéressant d’étudier un concept mélangeant à la fois l’informatique et l’électronique. Nous avons voulu nous baser sur un problème que nous avons trouvé dans notre entourage : la gestion du temps lors d’un oral. Ce problème s’est étendu à la gestion du temps par un public, quel qu’il soit.

La problématique soulevée par notre projet est la création d’un module permettant une meilleure gestion du temps à des étudiants, sans incidence négative comme une mobilisation des mains ou du regard de leur part.

Le concept que nous avons retenu est un outil portatif adaptable à des montures de lunettes. Ce dernier affiche un minuteur en superposition de la vision de l’utilisateur, en utilisant un système AR<sup>1</sup>. Il doit être utilisable à l’aide de commandes simples et intuitives sur le côté de l’appareil.

Plusieurs modèles de lunettes AR existent déjà même si ce n’est pas un objet démocratisé. L’originalité du projet est de proposer une alternative peu coûteuse à ces lunettes existantes. Notre but est d’obtenir un produit aux usagers potentiellement nombreux (orateurs, boulangers, coachs sportifs...) au contraire des produits actuels aux prix exorbitants. Comme un ouvre-boîte ou un couteau suisse, notre outils serait peu cher et pratique. Un autre élément intéressant est de le rendre totalement Open Source pour que tout le monde y est accès et puisse le réaliser en apportant ses modifications.

Nous verrons dans un premier temps les recherches effectuées et l’État de l’Art, le développement de notre projet, puis un bilan sur la situation.

---

<sup>1</sup> AR : voir Glossaire

## **II) Réalisation**

### **Synthèse**

Nous avons étudié le fonctionnement du matériel arduino, et de nombreuses propositions de design de l'appareil, non seulement pour obtenir une interface agréable, mais aussi pour avoir un produit physique fonctionnel et peu encombrant. De nombreuses contraintes se sont posées notamment vis-à-vis de l'affichage pour l'utilisateur, nous forçant à repenser plusieurs fois le produit après des tests matériels du prototype. L'idée de fabriquer un prisme a vite été abandonnée car le travail était trop précis pour qu'on le fasse nous mêmes. Nous avons essayé de reprendre un prototype existant en trouvant des composants proches et en ajoutant notre code. Ce dernier utilise un écran à l'intérieur des branches.<sup>2</sup>

Cependant, le résultat ne fut pas probant et la visibilité était mauvaise.

Nous avons donc étudié un schéma éclaté du prototype des Google Glass. Nous avons ainsi pu faire un prototype s'en approchant.<sup>3</sup>

Après quelques recherches nous avons découvert qu'ils utilisent un écran miniaturisé avec 600 pixels. Notre projet pouvait donc être réalisé avec l'écran que nous avons.

La résolution du problème de la visibilité de l'écran a diminué le côté compact du prototype et nous a fait repenser la modélisation des versions futures.

Nous avons ensuite rassemblé des codes d'exemples de nos différents composants et nous nous en sommes servis pour coder notre programme. Les trois exemples que nous avons utilisés sont : le schéma de "Gesture sensor", le schéma d'affichage sur un écran et nouveau avons ajouté un morceau pour le minuteur.

### **Contexte éco-industriel**

Pour un objet permettant une vision du temps, il y a beaucoup de choix. On peut retrouver des montres, des chronomètres ou encore les lunettes AR. Nous avons fait un tableau comparatif des avantages de chacun.

---

<sup>2</sup> Voir Annexe Image 1 Prototype AR trouvé sur hackaday.io

<sup>3</sup> Voir Annexe Image 2 Composants des Google Glass

NOM	TYPE	PRIX	CIBLE	FONCTIONNALITES
<a href="#">LAPAO</a>	Chronomètre	18,88€	Commun Particulier	Chronomètre Réveil
<a href="#">CASIO W-735H</a>	Montre	32,96€	Commun Particulier	Alarme Minuterie Chronomètre Horloge
<a href="#">GOOGLE GLASS ENTREPRISE</a>	Lunettes	1 550€	Luxe Entreprise	Vidéos d'entreprise Usage téléphone
<a href="#">ODG R-7</a>	Lunettes	2 351€	Luxe Entreprise	Assistance lors d'actions avec schémas Vrai ordinateur
<a href="#">RAPTOR EVERYSIGHT</a>	Lunettes	555€	Particulier	Rythme cardiaque Vitesse, Cadence Vidéo, ...

Tableau comparatif des produits permettant une mesure du temps

Le problème des chronomètres et des montres est que l'on doit changer la direction de son regard. Et parfois même toucher l'objet, ce qui peut se révéler dérangeant. Nous avons donc opté pour les lunettes AR.

Le contexte industriel de ce produit est assez récent. En effet la technologie des lunettes AR est encore en développement. On a l'exemple des Google Glass qui n'ont jamais atteint leur objectif initial de produit particulier voire tout public. Les produits actuels sur le sujet sont peu démocratisés mais surtout très coûteux. Les Google Glass par exemple ont un prix qui s'élève à 1550€, dû aux composants miniaturisés et précis tel qu'un écran 600 pixels. Les dynaedge de Toshiba ont elles un prix de 1624€. Dans ce contexte, nous souhaitons donc proposer un produit qui, a contrario de ses homologues, propose un prix bien plus bas, dû fait de composants très abordables et moins poussé et d'un fonctionnement simplifié. Nous n'avons en effet pas besoin de 600 pixels pour afficher un minuteur.

Dans un autre domaine, il existe les Form Swim Goggle. Ce sont des lunettes de natation à 200 dollars affichant un chronomètre. C'est globalement la même idée que notre projet mais la notion d'étanchéité a due être prise en compte, d'où un prix plus élevé pour les composants et la recherche. Il est toutefois intéressant de noter qu'au cours de notre avancée, plusieurs projets liés à la réalité augmentée ont été mis en avant par des sociétés.

On peut penser au brevet d'Apple pour l'ajustement automatique des lentilles AR en mars 2020. Nous finissons ce rapport le 20 mai, et pouvons actuellement voir l'apparition d'articles toutes les heures sur les nouvelles lunettes AR de Google à 500 dollars, permettant d'intégrer des verres correcteurs qui devrait arriver vers la fin 2021 mais destinées uniquement aux détenteurs d'iPhone.

D'ailleurs, un rapport a été fait sur les avancées et changements de la réalité augmentée après le confinement et a été publié le 19 mai<sup>4</sup>.

On peut donc voir que le produit existe déjà, mais que son prix ne vise pas un public large. On comprend donc que la meilleure option pour nous est de nous baser sur l'Open Source car le produit n'est pas "original".

En passant sur le site hackaday.io, on peut d'ailleurs découvrir des prototypes de lunettes AR.<sup>5</sup> C'est ce qui nous a servi de base pour créer le projet. Notre cible est donc un public large comme expliqué dans l'introduction (boulangers, orateurs, étudiants, coachs sportifs..) avec un projet Open Source à moindre coût et à l'usage simple.

## **Le produit**

Notre produit correspond donc à un module AR pouvant être ajouté aux lunettes. Deux versions de prototypes existent à l'heure actuelle : un avec un prisme et une vraie surimpression des éléments de l'écran à la vision, l'autre avec une vision directe sur l'écran au-dessus d'une monture de lunettes.

De plus, un site permettant de mettre en avant nos avancées a été créé.<sup>6</sup> Il permet aussi aux visiteurs d'écrire des commentaires et de nous faire part de leur réflexions sur le projet.

Tout d'abord, nous avons choisi nos composants. Nous sommes allés sur aliexpress en privilégiant le prix au délais car notre objectif est un produit peu cher et disponible au plus grand nombre.

Avec comme 1ère idée, un module permettant d'afficher un minuteur à l'utilisateur avec :

- Interaction via un capteur de mouvements
- Possibilité de prévenir l'utilisateur de son débit de voix grâce à un micro
- Ajout d'un gyroscope/accéléromètre pour informer sur la mauvaise position de la tête (regard qui ne circule pas, tête penchée vers le sol ou le plafond).

---

<sup>4</sup> <https://www.businesswire.com/news/home/20200519005738/en/Global-Augmented-Reality-Devices-Market-Report-2020>

<sup>5</sup> voir "module de lunettes AR [...] hackaday.io" dans le Glossaire

<sup>6</sup> <https://iseeefrei.wordpress.com/> et Annexe Image 3 Capture d'écran du site créé pour le projet

Ici, notre cible principale était un orateur.

COMPOSANT	PRIX PAR UNITE	QUANTITE	DOCUMENTATION	DELAI DE LIVRAISON	PRIX TOTAL
<a href="#">ECRAN + CARTE</a>	9,12	1		2 mois	9,12
<a href="#">LENTILLE</a>	1,075	2		30/50 jours	2,15
<a href="#">FILM</a>	6,99	1		1 mois	6,99
<a href="#">ALIMENTATION</a>	1,33	2		1 mois	2,66
<a href="#">DETECTEUR</a>	1,50	1	<a href="#">Sparkfun tutorial</a>	37 jours	1,50
<a href="#">MOUVEMENTS</a>					
<a href="#">MICRO</a>	5,93	1		19 jours	5,93
<a href="#">GIROSCOPE /</a>	4,21	1	<a href="#">Github</a>	19 jours	4,21
<a href="#">ACCELEROMETRE</a>					
				<b>Total</b>	<b>32,56€</b>

Tableau des composants sélectionnés

Nous avons trouvé une carte ESP32 avec un écran intégré qui permettait de limiter la taille de l'objet et le nombre de branchements. Cette dernière fonctionnant en I2C, nos autres composants devaient faire de même. Nous avons donc trouvé un détecteur de mouvement simple d'utilisation, un micro et un gyroscope/accéléromètre respectant cette contrainte.

Nous avons aussi commandé une lentille et un film pour permettre la mise en place de l'affichage, et une alimentation pour que le module soit autonome.

Après certains problèmes techniques, nous avons dû changer de prototype et nous baser un peu plus sur le modèle de Google. Nous avons utilisé un composant supplémentaire : un prisme. Ce changement de prototype nous a aussi fait basculer vers un arduino nano v3 et un écran de plus petite taille (écran OLED 0.91").

Nous avons abandonné quelques composants pour nous recentrer sur le timer et la détection de mouvements. Nous avons soudé les différents composants. Le pinout de notre arduino nano v3 ressemble au suivant.<sup>7</sup>

Nous avons dû connecter le détecteur de mouvements et l'écran sur les pins GND, 3V3 (les deux composants ne supportent pas le 5V), SCL et SDA.

Les pins GND et 3v3 servent à l'alimentation (ground et courant). Les bus SDA et SCL sont les bus I2C qui permettent la communication entre nos composants et l'arduino. La masse est d'ailleurs le signal de référence électrique. SCL est le signal d'horloge et SDA le signal de donnée. SCL correspond au pin A5 et SDA au pin A4.

---

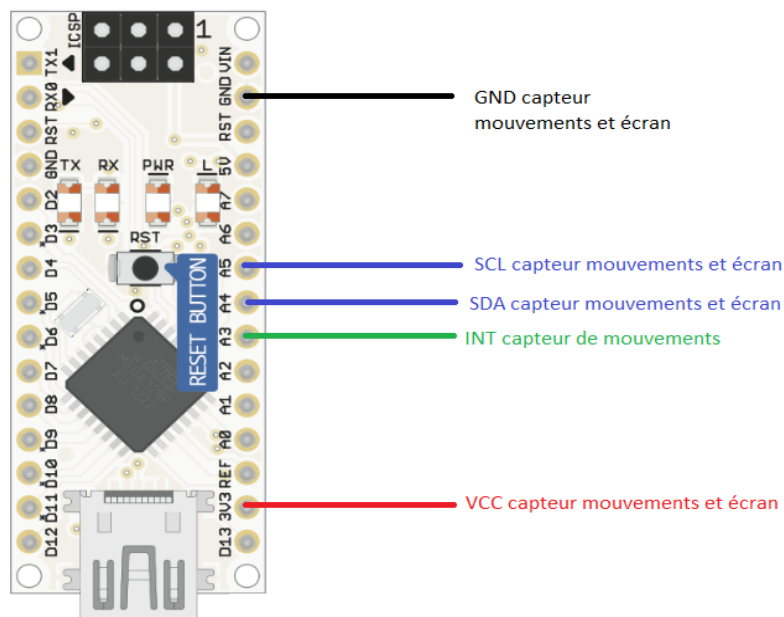
<sup>7</sup> Voir annexe Image 4 Pinout du NANO v3

Nous avons dû vérifier que nos deux composants n'ont pas la même adresse pour prévenir tout problème de communication avec l'arduino, car il sont branchés sur les mêmes pins.

Pour le composant de détection de mouvements, un pin supplémentaire doit être relié, c'est le pin d'interruption (INT). Pour savoir où le brancher, il faut se référer aux pins libre de notre arduino.<sup>8</sup>

Il faut donc choisir celui de notre choix parmi ceux où il n'y a rien de spécial. Nous avons arbitrairement choisi le pin 26, soit A3 sur l'arduino. Il est situé du même côté que les autres, ce qui permet donc minimiser la quantité de câbles reliant de toutes parts nos éléments.

Notre branchement final sur la board ressemble à ça :



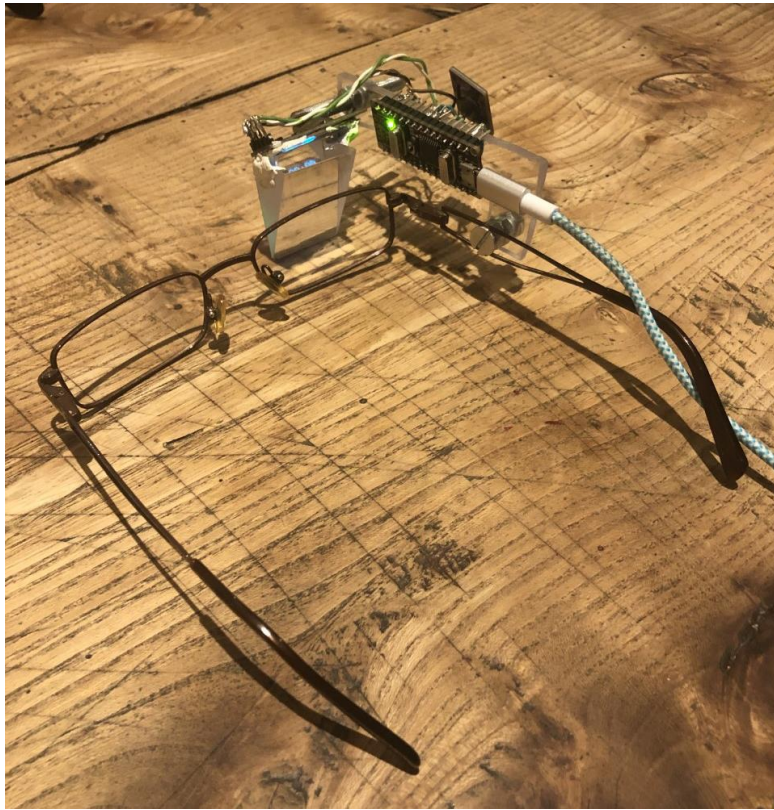
Branchements des câbles de nos composants

Le prototype final en fonctionnement ressemble donc à ça :<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Voir annexe Image 5 Pins libres de l'arduino Nano v3

<sup>9</sup> Voir Annexe Image 6 Prototype ISEE (de face)





Prototype final projet ISEE

Le site que nous avons créé permet d'accéder à notre github sur lequel se trouve le code et le logo du projet.<sup>10</sup> Sur le site se trouvent aussi des posts sur les changements dans les composants et la façon de les faire fonctionner.

Pour le code, il y a trois éléments : la récupération d'information (mouvements de l'utilisateur), l'affichage (du minuteur lors du choix du temps et lors du décompte) et le minuteur.

La fonction récupérant les mouvement utilise un switch et défini chaque cas :

```
void handleGesture() {
  if ( apds.isGestureAvailable() ) {
    switch ( apds.readGesture() ) {
      case DIR_DOWN:
```

fonction pour le mouvement

Un mouvement vers la droite incrémente le numéro sur lequel l'utilisateur se situe (minute décimale / unité, seconde décimale / unité) et vers la gauche

---

<sup>10</sup> Voir Annexe Image 7 Capture d'écran du github de notre projet

décrémente. Si l'utilisateur rapproche sa main, il passe sur le numéro suivant et inversement s'il l'éloigne.

```
while (timeElapsed != timeInSeconds) {  
    timeElapsed = 1 + (millis() - timeStart) / 1000;  
    timeReadable = calculTempsRestant(timeElapsed);  
    Serial.println(timeElapsed);  
    displayTime(timeReadable);  
}
```

Boucle du minuteur

Nous utilisons une boucle pour le temps : timeElapsed vaut le temps depuis lancement de l'arduino - temps depuis début du chrono. On divise par 1000 pour mettre en secondes et on ajoute 1.

On calcule ensuite le temps à afficher. Pour cela, on compare le temps choisi par l'utilisateur et le temps écoulé.

Puis on affiche ce temps sur l'écran qui projette sur le prisme.

```
// check remaining time and return it in readable format  
int calculRemainingTime(int timeElapsed) {  
    int minutes = (timeInSeconds - timeElapsed) / 60;  
    int seconds = (timeInSeconds - timeElapsed) % 60;  
    return (minutes * 100 + seconds);  
}
```

Fonction temps restant

La variable utilisée pour le temps par le programme et celle affichée et lisible pour l'utilisateur sont différentes dans la plupart du programme :

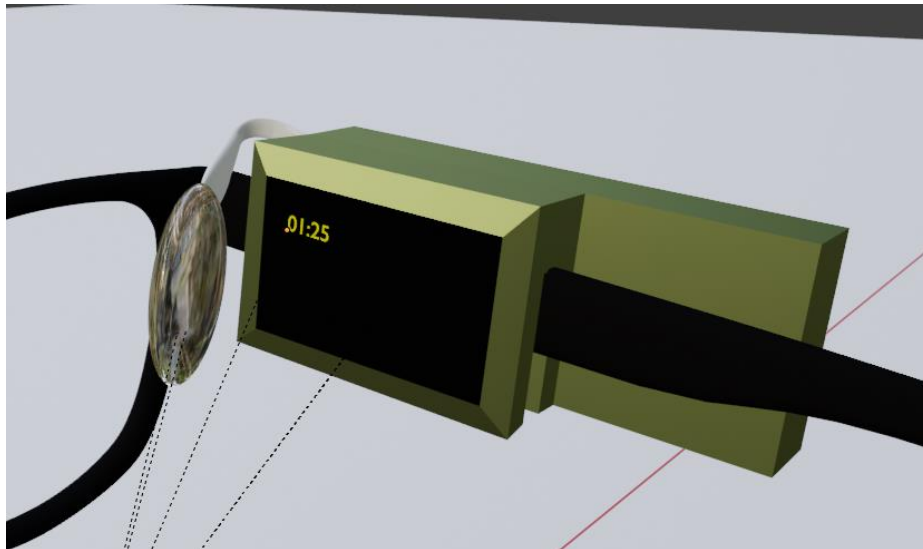
Exemple pour 3 min:

*Variable ordinateur -> 180 (in seconds)*

*Variable utilisateur -> 0300 (03:00)*

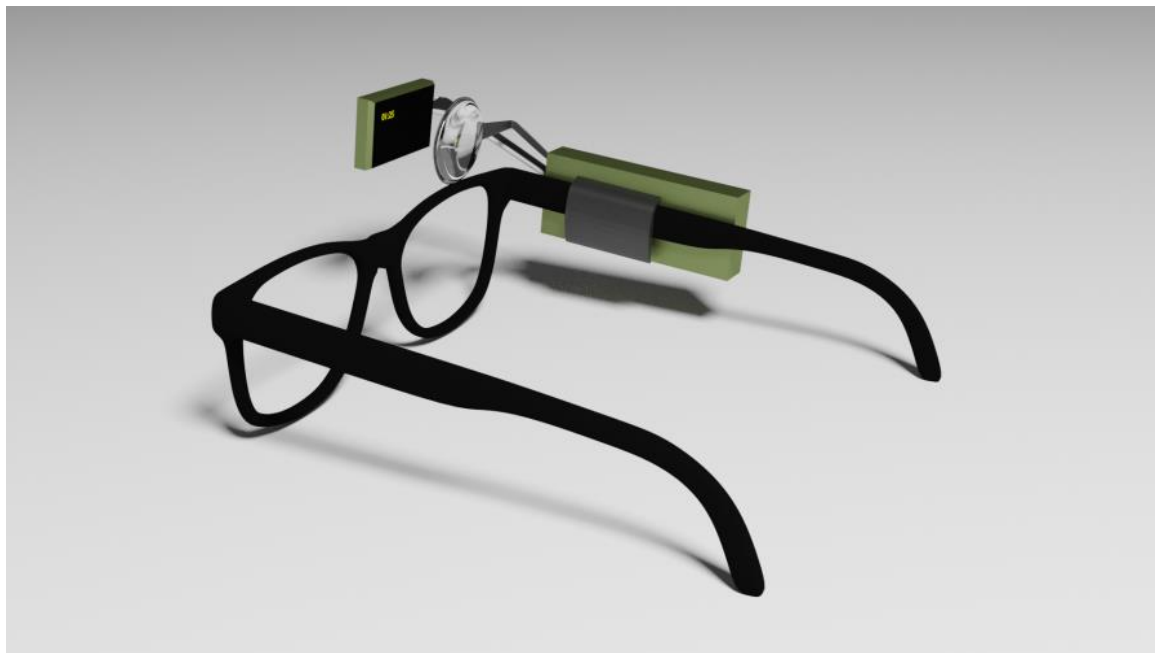
Enfin, nous avons fait des prototypes de boîtiers sous Blender permettant d'avoir une vision plus claire du projet. Ce qui pourra aussi servir plus tard à imprimer avec une imprimante 3D pour faire un vrai boîtier au projet. Ces derniers sont basés sur l'emplacement des composants sur nos prototypes physiques.

Un premier essai à tout d'abord été fait avec le prototype que nous pensions final au début du projet.<sup>11</sup>



Rendu prototype 1

Deux autres designs ont été créés suite aux modifications du projet. Le premier avec l'écran au-dessus de l'oeil.



Rendu prototype 2 (de dos)<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Voir Annexe Image 8 Rendu test vision du minuteur sur le prototype 1

<sup>12</sup> Voir Annexe image 9 pour Rendu prototype 2 (de face)

Le deuxième avec un prisme.<sup>13</sup>



Rendu prototype 3 (de profil)

On peut remarquer que visuellement, le prototype 3 est plus lourd que le deuxième, même si le rendu est meilleur et l'utilisation plus pratique.

La cible actuelle de notre produit est assez large car elle englobe des artisans tels que les boulangers : ils peuvent pétrir du pain tout en ayant une fournée au four qu'il dont ils peuvent surveiller le temps de cuisson en étant dans une pièce différente. Nous avons toujours notre cible initiale constituée d'étudiants et de cadre faisant des présentations. On peut encore ajouter par exemple les coach sportifs.

Pour ce projet, nous avons donc réalisé un prototype fonctionnel mais nous avons aussi réussi à produire d'autres éléments tels qu'un site et des designs sous Blender. Nous pouvons donc conclure que le projet est réalisable, même s'il nécessite des ajustements dont nous parlerons dans la sous-partie *Améliorations techniques* de la partie suivante.

Une étude plus profonde du prototype de base aurait due être faite pour éviter de nombreux désagréments. Cependant, nous avons fortement développé notre esprit de débrouillardise et nous avons au cours du projet agrandi la cible visée.

---

<sup>13</sup> Voir Annexe image 10 pour voir les autres point de vue

### **III) Conclusion**

#### **Bilan technique**

Après plusieurs prototypes, nous avons pu voir que la forte luminosité reste un vrai problème pour des lunettes AR. Une solution pourrait être d'utiliser un picoprojecteur avec une lentille sur un verre polarisé. Pour un meilleur résultat, un verre électrochrome aurait aussi pu être une bonne idée. Car en cas de forte luminosité, les lunettes utilisant un prisme ont besoin que les verres deviennent opaques pour que l'on distingue bien les éléments affichés.

Un autre gros problème est la distance focale. Beaucoup de projets de particuliers ont des prototypes qui dépassent de 10 centimètres du visage de l'utilisateur pour compenser ce problème. Même le Project North Star, un gros projet sur la Leap Motion<sup>14</sup>, a un casque avec un écran qui paraît ridicule car éloigné de l'utilisateur. Il faut donc prendre cet élément en compte lors de la création d'autres prototypes.

#### **Temps forts et faibles du projet**

Le projet a surtout avancé au rythme du COVID-19. Nous avons en effet eu du retard et de nombreux problèmes pour obtenir les différents composants. Notre carte de développement ESP32 n'est arrivée qu'en janvier et le reste des composants est arrivé en avril. Notre premier prototype n'a donc été fait que très tard, et son dysfonctionnement nous a pris au dépourvu, car les marges de temps prévues au début du projet avaient déjà été bien dépassées. Notre gros temps fort a donc été la semaine qui a suivi la découverte de ce problème : nous avons rempli le site qui existait et était vide avec des nombreux articles sur l'avancé du projet depuis novembre, mais aussi avec des articles regroupant juste les éléments technique. Durant cette semaine, nous avons aussi cherché des solutions de secours pour tout de même réaliser un projet fonctionnel. C'est comme cela que nous sommes arrivés à deux possibilités : une légère mais qui ne respecte plus le principe de la réalité augmentée (l'écran étant devant l'oeil), et une plus lourde (avec un gros prisme), respectant elle cette idée de superposition d'image.

---

<sup>14</sup> Leap motion : voir Glossaire

## Avenir du projet

Plusieurs possibilités peuvent être envisagées pour le projet. Tout d'abord, nous pourrions l'améliorer avec les nouvelles pistes trouvées au cours du développement. Une communauté pourrait d'ailleurs être créée autour du système : le projet est open source et tout le monde pourrait participer à son amélioration. L'idée serait de reprendre le système de la communauté arduino : vendre les composants avec des tutoriels et permettre à la communauté de créer et améliorer le code autour de l'objet.

Autrement, le produit pourrait être utilisable comme initiation dans des écoles. Nous pourrions vendre des kits mais aussi le savoir. Le matériel serait vendu aux écoles et des sessions de travaux pratiques pourraient être tenues par les membres de notre groupe. Cela permettrait à des étudiants de découvrir la programmation et l'électronique sur un projet au thème actuel.

Il pourrait être utilisé par des particuliers de milieux divers : orateurs, boulangers, coach sportifs, car il est facile d'utilisation et permet de ne pas toucher l'objet une fois en place grâce au capteur de mouvements.

Enfin dans le cadre d'un étalement des possibilités, l'ajout de composants pourrait s'avérer également relativement aisé. Par exemple avec la pandémie actuelle ou avec un risque de maladies contagieuses, un capteur infrarouge permettrait d'obtenir en temps réel la température d'une personne sans besoin de contact physique avec cette dernière. L'idée est d'ailleurs déjà apparue auprès de l'entreprise Rokid qui a un prototype et nous explique qu'une entreprise a déjà déployé ce dispositif sur l'un de ses sites de Hangzhou en Chine.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> <https://www.usine-digitale.fr/article/covid-19-rokid-lance-des-lunettes-de-realite-augmentee-affichant-la-temperature-des-passants.N960936>

## IV) Annexes

### Glossaire

*AR* : Augmented Reality, au contraire de la VR (Virtual Reality) qui immerge l'utilisateur dans un "autre monde", l'AR superpose des éléments à la réalité existante.

*VR* : Virtual Reality, immersion de l'utilisateur dans un autre espace via notamment un casque incluant un écran

*Leap Motion* : reconnaissance des mouvements des mains créé par la société Leap Motion. Ces mouvements sont reconnus et interprétés comme un appui sur une touche d'un clavier ou un clic de souris.

### Images

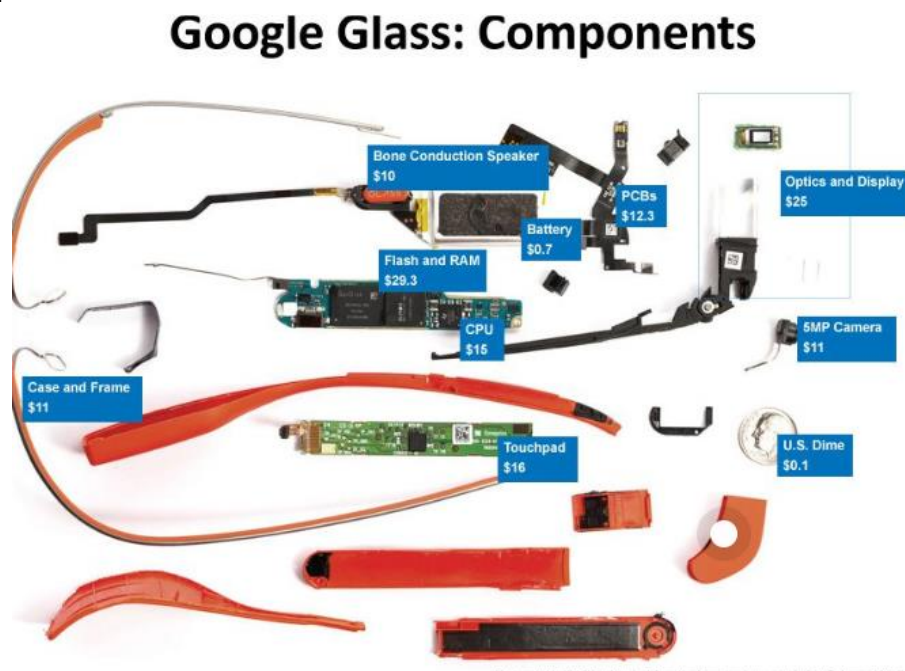
Image 1 :



Prototype AR trouvé sur hackaday.io

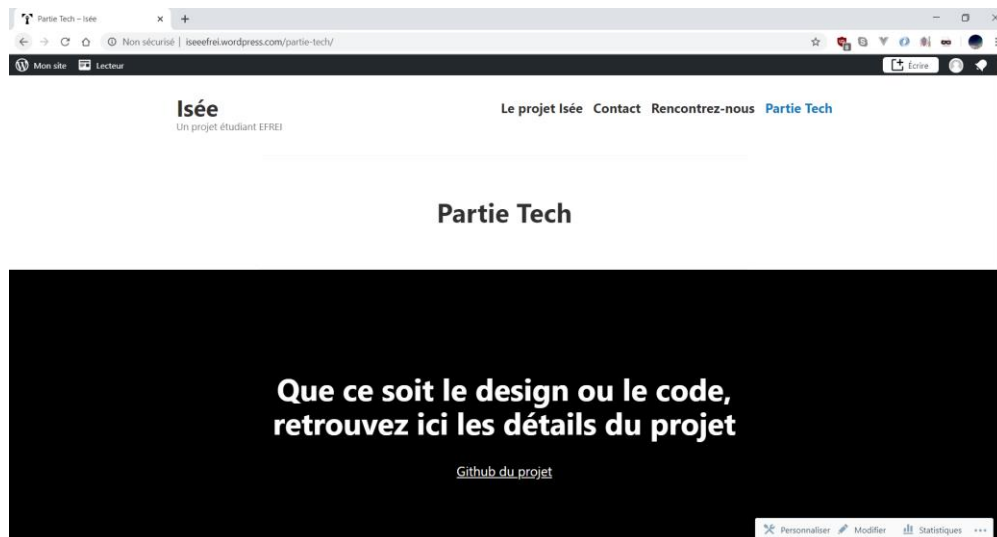


Image 2 :



Composants des Google Glass (source: pinterest <https://urlz.fr/cK8L>)

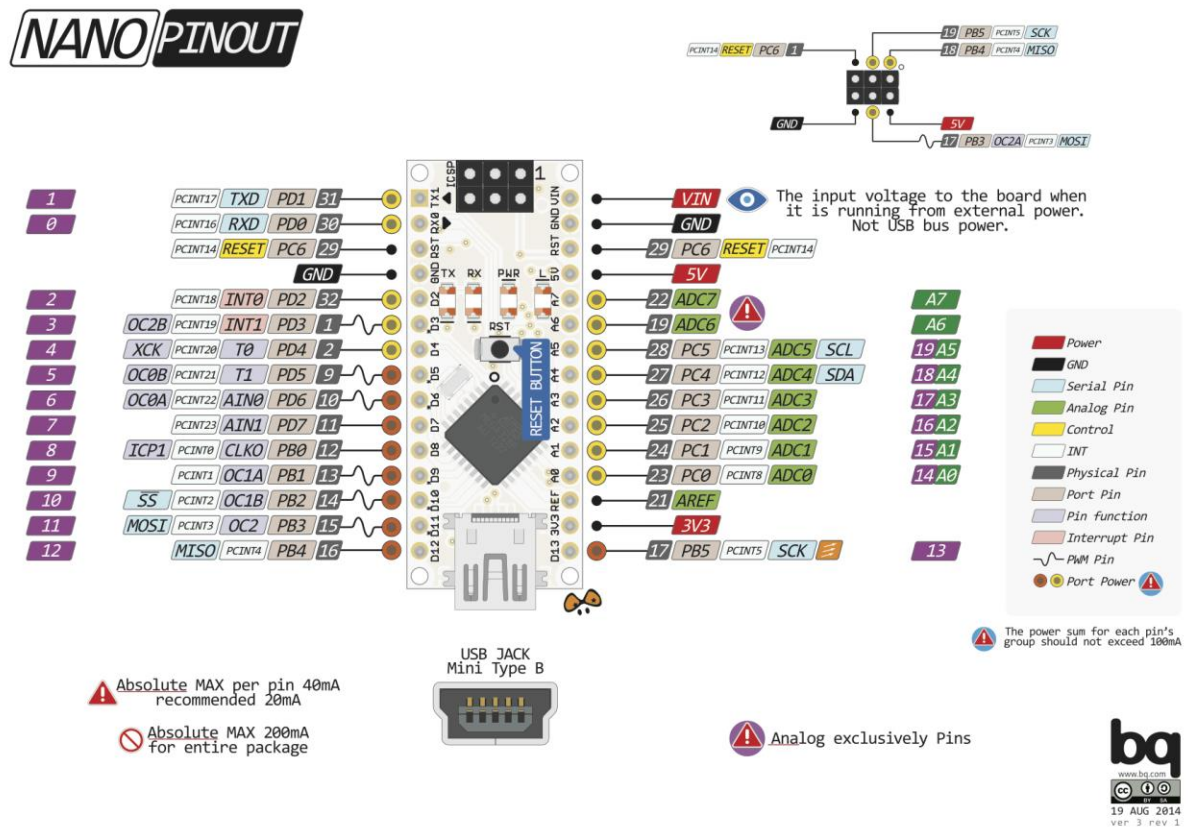
Image 3 :



Capture d'écran du site créé pour le projet



Image 4 :



Pinout du NANO v3

Image 5 :

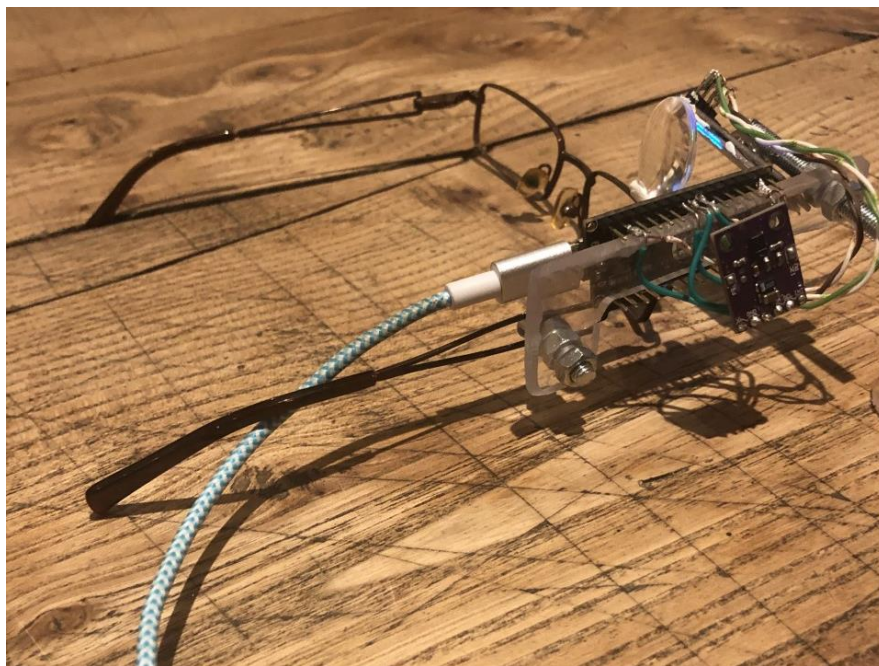
GPIO	Input	Output	Notes
0	pulled up	OK	outputs PWM signal at boot
1	TX pin	OK	debug output at boot
2	OK	OK	connected to on-board LED
3	OK	RX pin	HIGH at boot
4	OK	OK	
5	OK	OK	outputs PWM signal at boot
6	X	X	connected to the integrated SPI flash
7	X	X	connected to the integrated SPI flash
8	X	X	connected to the integrated SPI flash
9	X	X	connected to the integrated SPI flash
10	X	X	connected to the integrated SPI flash
11	X	X	connected to the integrated SPI flash
12	OK	OK	boot fail if pulled high
13	OK	OK	
14	OK	OK	outputs PWM signal at boot
15	OK	OK	outputs PWM signal at boot
16	OK	OK	
17	OK	OK	
18	OK	OK	
19	OK	OK	
21	OK	OK	
22	OK	OK	
23	OK	OK	
25	OK	OK	
26	OK	OK	
27	OK	OK	
32	OK	OK	
33	OK	OK	

Pins libres de l'arduino Nano v3

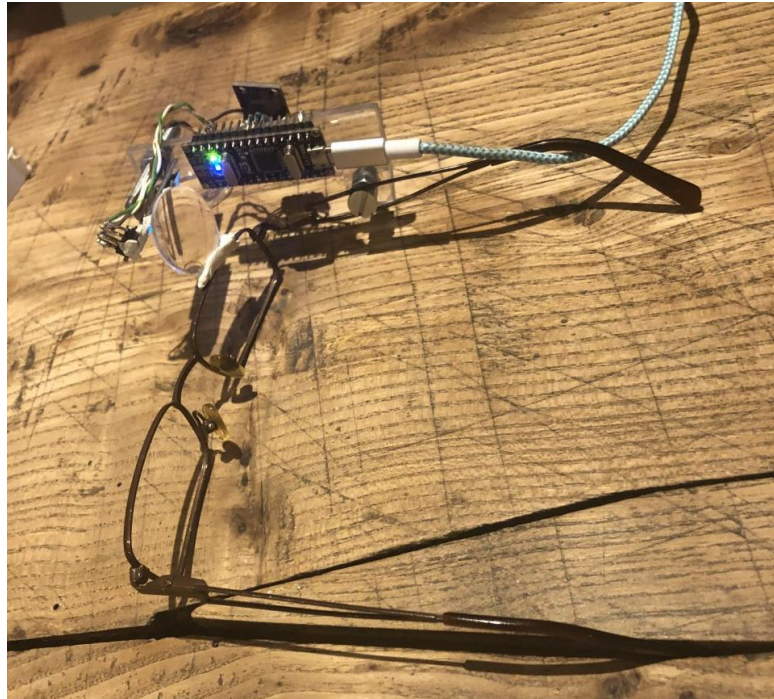
Image 6 :



Prototype ISEE (de face)



Prototype ISEE n°2 (vue dispositif côté extérieur)



Prototype ISEE n°2 (vue dispositif côté intérieur)

Image 7 :

Irraky / ISEE

Unwatch 1 Star 0 Fork 0

Code Issues 0 Pull requests 0 Actions Projects 0 Wiki Security 0 Insights Settings

School project about AR module with timer on arduino nano v3 <https://iseefrei.wordpress.com/> Edit

Manage topics

6 commits 1 branch 0 packages 0 releases 1 contributor

Branch: master New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

Irraky Merge remote-tracking branch 'origin/master' Latest commit 73c770e yesterday

Isee_project.ino	add code	2 days ago
README.md	Update README.md	yesterday
isee_icon.png	add icon	yesterday

README.md

ISEE Project

A project made for school on the theme "Digital at the service of society".

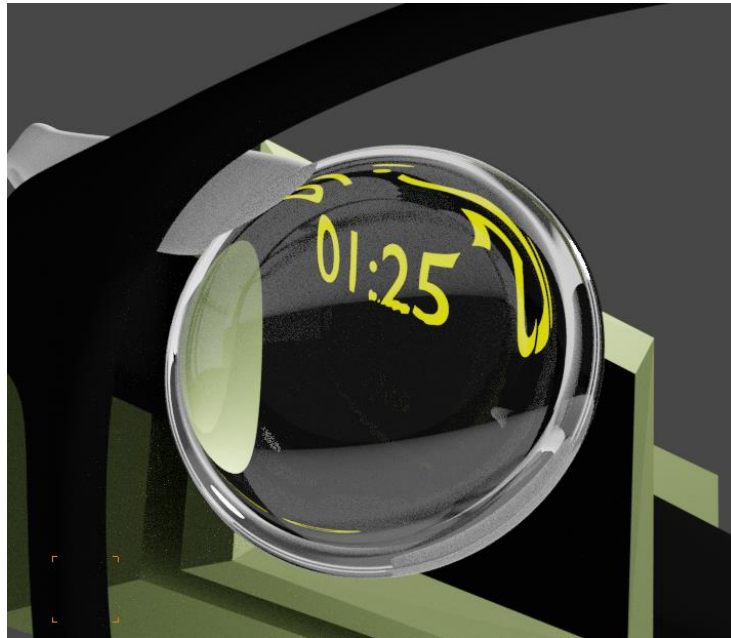
This code is the code used on the arduino Nano v3.

Found more about the project on the website : <https://iseefrei.wordpress.com/>

Capture d'écran du github de notre projet



Image 8 :



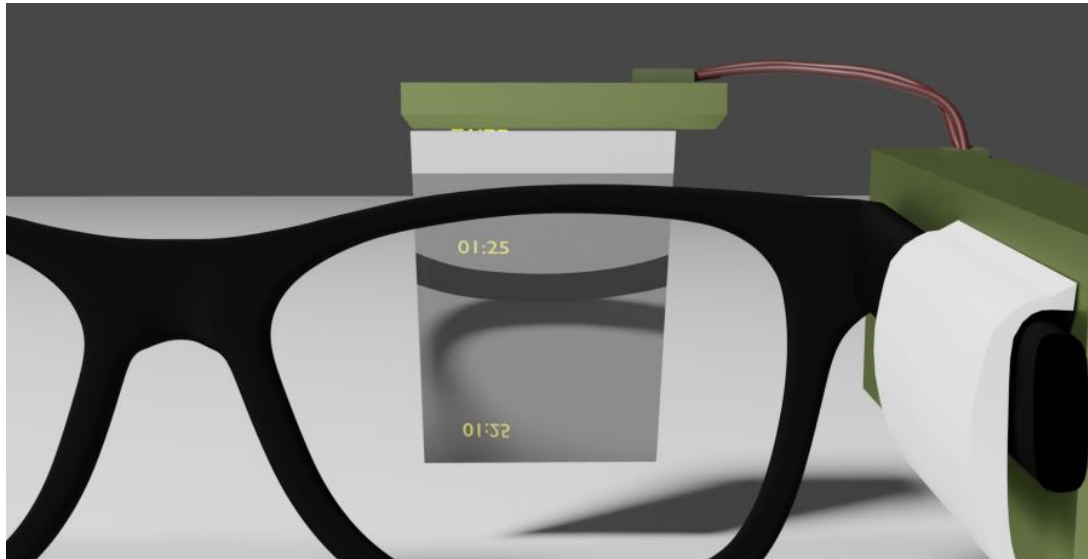
Rendu test vision du minuteur sur le prototype 1

Image 9 :

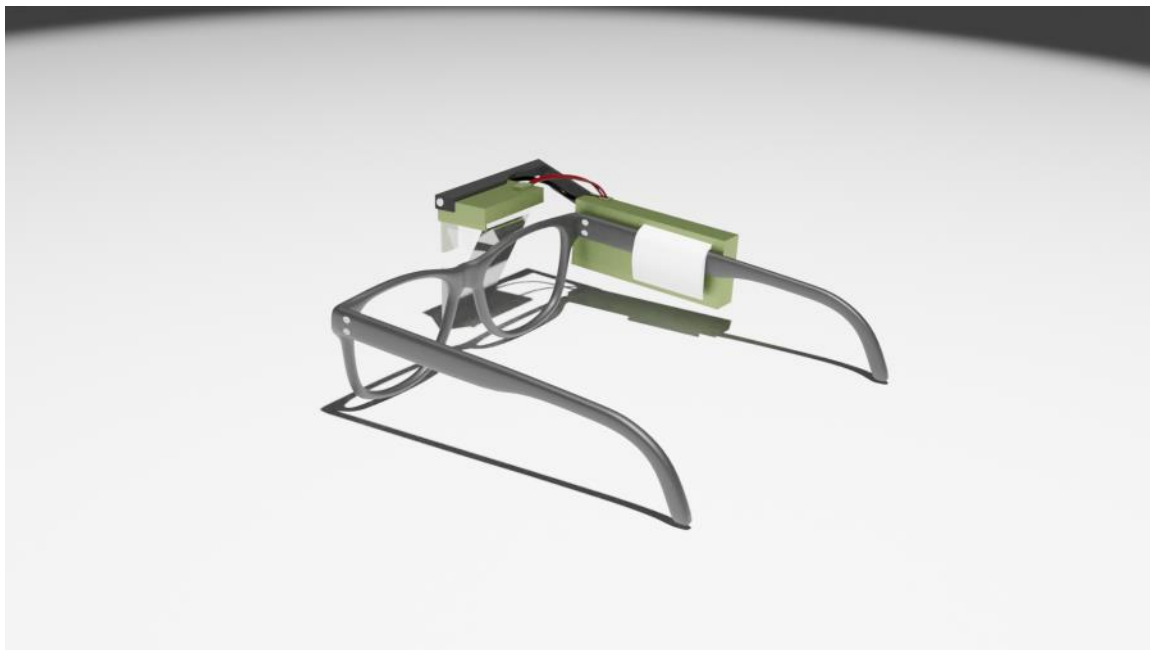


Rendu prototype 2 (de face)

Images 10 :



Rendu prototype 3 (point de vue utilisateur)



Rendu prototype 3 (de dos)



Rendu prototype 3 (de face)

## Code

Le code est sur github :

[https://github.com/Irraky/ISEE/blob/master/Isee\\_project.ino](https://github.com/Irraky/ISEE/blob/master/Isee_project.ino)

## Sources

Site créé pour le projet : <https://iseeefrei.wordpress.com/>

Module de lunettes AR (prototype exemple sur lequel nous avons basé notre projet), hackaday.io : <https://hackaday.io/project/167854-uglass-an-ar-module-on-your-glasses?fbclid=IwAR3-J3hNXj8m0koYP39YYF4BUZ-R4Uh543i1FAadWm4gxayYrH7-2qcMTQg>

Autre module de lunettes AR, hackaday.io : <https://hackaday.io/project/12211-arduino-glasses-a-hmd-for-multimeter?fbclid=IwAR3DAL11niuWmnMCjTiiikhcy9EktqPbv-JGhVI1e6UWVNBH5yvghfqLdP4>

Projet Google Glass : <https://www.google.com/glass/start/>

Google Glass nouvelle édition : <https://www.numerama.com/tech/514872-google-glass-moins-chers-et-plus-performantes-les-lunettes-connectees-pour-entreprise-font-leur-grand-retour.html>

Rapport sur les projets sur le marché concernant la réalité augmentée après le COVID-19 (businesswire) :

<https://www.businesswire.com/news/home/20200519005738/en/Global-Augmented-Reality-Devices-Market-Report-2020>

Futura Tech : les prochaines lunettes AR de Google : <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/realite-augmentee-lunettes-apple-glass-couteraient-environ-500-dollars-accepteraient-verres-correcteurs-75214/>



Rokid, récupérer la température des passants : <https://www.usine-digitale.fr/article/covid-19-rokid-lance-des-lunettes-de-realite-augmentee-affichant-la-temperature-des-passants.N960936>

FORM Swim Goggles : <https://www.watchgeneration.fr/sport/2019/08/form-swim-goggles-la-realite-augmentee-sur-des-lunettes-de-natation-8581>

PINOUT de l'arduino NANO :  
<https://nl.pinterest.com/pin/661677370222635937/>

Pins libres de l'arduino NANO v3 : <https://randomnerdtutorials.com/esp32-pinout-reference-gpios/>

## **Pitch ISEE**

*Vous est-il déjà arrivé d'avoir des difficultés à l'oral pour gérer votre temps?*

*Ou encore, en tant que boulanger, d'oublier de surveiller un four en pétrissant votre pain de l'autre côté de la boulangerie?*

*Les montres vous détournent de votre auditoir. Les téléphones se salissent quand vous faites une activité manuelle.*

*Le projet Isée vous aidera à mieux contrôler votre temps, sans avoir à détourner le regard ou à salir quoi que ce soit.*

*Isée se présente sous la forme d'un module permettant de superposer un minuteur à votre vision, tel des lunettes Google Glass.*

*Ainsi équipé, vous n'aurez plus de problèmes liés au temps dans des situations compliquées*

*Avec ISEE, notre objectif est de fournir un produit adapté à n'importe quel utilisateur, que vous portiez des lunettes ou non. Avec notre produit, vous aurez donc un outil pratique et épuré à un prix défiant toute concurrence.*

*Et, si vous avez envie de faire partie de notre communauté, notre projet open source vous permettra de mettre en avant votre vision des améliorations et possibilités.*

*Avec Isee, gardez un oeil sur l'avenir.*

### Équipe :

Déborah :	Chef de projet et responsable hardware
Philippe :	Responsable vidéo et responsable design produit
Mathilde :	Responsable communication et web designer
Julie :	Responsable web et web designer
Vincent :	Responsable software