



Les conserves à l'aveugle !



Rapport d'avancement

Club Scientifique du collège de l'Abbaye
50 390 Saint Sauveur le Vicomte

Réalisé avec l'aide de nos partenaires:



PRESENTATION DE L'EQUIPE

Nous sommes les membres du club scientifique de notre établissement, le collège de l'Abbaye de Saint Sauveur le Vicomte, situé dans la Manche. Animé par deux enseignants, Mme Ayot, professeur de SVT et Mr Clin, professeur de technologie, ce club est ouvert aux élèves de la 5^{ème} à la 3^{ème} motivés par les sciences et la technologie et ayant envie de travailler sur un projet commun.



Notre équipe est composée de onze élèves (5 filles et 6 garçons) choisis après avoir écrit une lettre de motivation :

- 4 élèves de 5^{ème} : Adrian, Lizéa, Louis et Zoé.
- 1 élève de 4^{ème} : Antonin.
- 6 élèves de 3^{ème} : Axel, Eytan, Jeanne, Méline, Sévane et Victoria.

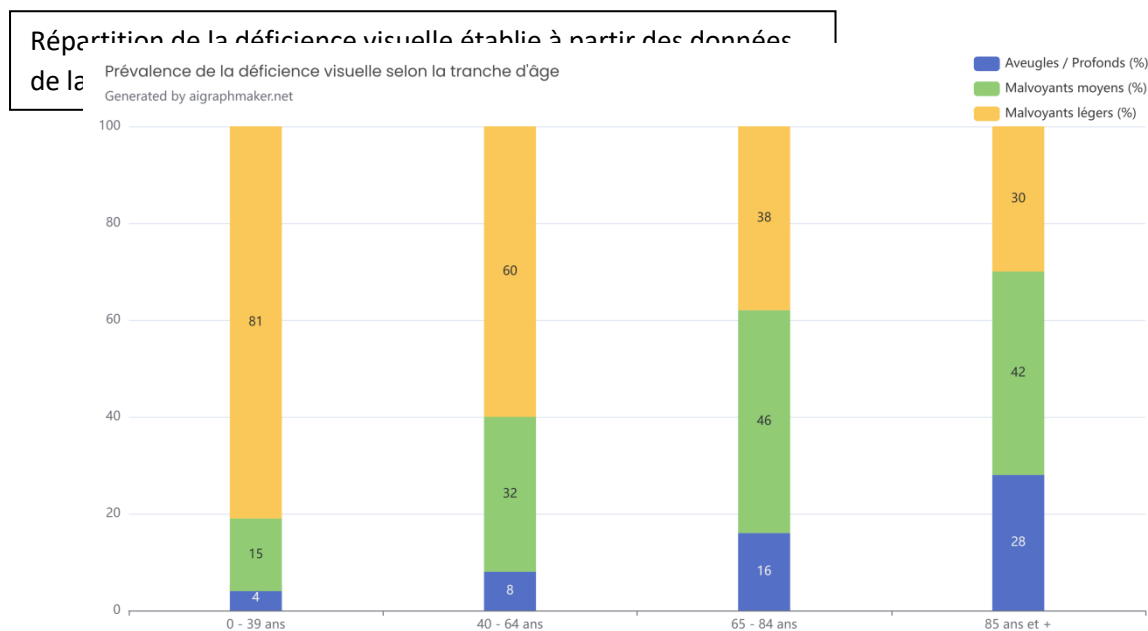
Nous nous retrouvons le jeudi midi et ponctuellement certains mercredis.

Nous avons décidé nous-mêmes du thème sur lequel nous voulions travailler. A l'unanimité nous avons choisi celui du handicap visuel. Il a ensuite fallu préciser le sujet. Jeanne a alors posé la question : « Comment font les personnes déficientes visuelles pour savoir ce que contiennent les boites de conserve qu'elles veulent manger ? ». L'idée était trouvée: concevoir un appareil qui permettra d'énoncer oralement le contenu des boites de conserve. Notre projet s'intitule « **Les conserves à l'aveugle!** ».

INTRODUCTION

En France, environ 2 millions de personnes souffrent d'une déficience visuelle (*source Handicap.fr, 2023*), dont plus de 207 000 sont aveugles ou malvoyantes profondes. Dans la Manche, département dans lequel nous vivons, on estime à 13 000 le nombre de personnes déficientes visuelles.

Ces chiffres ne cesseront d'augmenter car le handicap visuel est très fortement lié à l'âge. La moitié des personnes déficientes visuelles sont âgées de 60 ans et plus. Avec le vieillissement actuel de la population et les maladies qui y sont liées (glaucome, DMLA...), la part des personnes âgées d'au moins 65 ans atteindra en France, 28 % d'ici 2050, contre 20,5% en 2020.



Ce handicap provoque une perte d'autonomie entraînant de nombreuses difficultés dans la vie quotidienne notamment pour les déplacements et la mobilité, l'accès à l'information et à la vie sociale mais également pour les tâches domestiques qui peuvent paraître si simples pour une personne voyante.

Ainsi, par exemple, si nous souhaitons manger des petits pois, il nous suffit de prendre la boîte de conserve correspondante et de l'ouvrir mais pour une personne déficiente visuelle, cela est beaucoup plus difficile. Comment peut-elle être certaine qu'elle a choisi la bonne conserve ?

Nous nous sommes donc intéressés à la problématique suivante :

Comment permettre aux personnes déficientes visuelles de gagner en autonomie pour choisir leur repas ?

NOTRE PROJET :

1. Validation de notre idée par des personnes déficientes visuelles

Nous avons une idée générale du projet que nous souhaitons réaliser mais nous voulions nous assurer qu'il réponde vraiment à un besoin et préciser sa conception.

Pour cela nous nous sommes rendus à l'ESAT ((Établissement et Service d'Aide par le Travail) de Montebourg, situé à une vingtaine de kilomètres de notre collège.



L'établissement accueille 105 personnes en situation de handicap, principalement moteur, auditif ou visuel et pour lesquelles les entreprises traditionnelles ne sont pas adaptées. L'ESAT leur apporte aussi un accompagnement social et leur donne la possibilité d'habiter en foyer.

Pendant toute une matinée, nous avons échangé avec 6 personnes malvoyantes profondes ou aveugles. La cause de leur déficience visuelle était différente. Pour Hanane, il s'agit d'un choc profond. Pour Johanna, Loïc, Anne et Nadège, ils ont perdu la vue au fil des années à cause d'une maladie génétique alors que Nathalie est aveugle de naissance.

Grâce à cette rencontre, nous avons pris conscience des difficultés auxquelles elles sont confrontées au quotidien notamment pour leurs déplacements et leurs tâches ménagères. Pour compenser leur handicap, elles ont développé deux autres sens : l'ouïe et le toucher.



Certaines d'entre elles possèdent des objets techniques pour les aider comme le détecteur de couleur, le détecteur de billets, la canne vibrante ou la montre parlante.

Notre projet portant sur les boîtes de conserve, nous leur avons demandé comment elles faisaient pour les choisir. Une des solutions est d'établir un rangement bien particulier mais pour se faire il faut au départ, l'aide d'une personne voyante et ensuite avoir une très bonne mémoire. Les erreurs sont nombreuses, nous ont-elles avoué ! Une autre solution est d'ouvrir les boîtes et de goûter leur contenu, ce qui ne laisse pas le choix du menu. Et enfin, c'est d'avoir une aide à domicile pour préparer les repas.



Nous leur avons alors exposé notre idée de projet afin d'avoir leur avis :

Concevoir un appareil qui énonce oralement le contenu d'une boîte de conserve par détection de l'image sur l'étiquette.

Cette idée leur a plu car elle n'était pas trop compliquée à utiliser et leur permettrait de gagner en autonomie.

Confortés dans notre choix, nous nous sommes lancés pleinement dans notre projet.



Découverte d'un document en braille : nous sommes surpris par l'épaisseur du papier

2. Rencontre avec l'association Accès-cité

Au cours de l'avancée de notre projet, nous avons rencontré la présidente, Marie-Christine Horlaville et la directrice, Mathilde Pépin de l'association Accès-cité, située à Saint-Lô dans la Manche. Elle a pour mission de favoriser l'autonomie, l'inclusion sociale et scolaire, ainsi que l'accessibilité dans la vie quotidienne des personnes déficientes visuelles.

Créée en 1994, son premier objectif est de permettre aux enfants déficient visuel d'aller à l'école près de chez eux et non pas en institut spécialisé situé en région parisienne. Pour cela, elle réalise la transcription des documents de l'Education Nationale en braille, en audio ou en grands caractères.

Depuis 2011, les actions se sont étendues aux adultes en proposant du matériel, un soutien pour améliorer le quotidien et développer le lien social afin d'éviter l'isolement.



Durant cette rencontre, nous nous sommes initiés au braille, découvert son alphabet. Madame Horlaville, elle-même atteinte de cécité, nous a expliqué que l'apprentissage du braille était très compliqué et que pour le maîtriser il fallait l'apprendre dès tout petit. La déficience visuelle profonde apparait pour la majorité des personnes avec l'âge, ce qui leur rend impossible l'utilisation du braille. Elles vont donc se tourner vers des solutions faisant appel à l'audio et au vocal qui se développent de plus en plus. (Applications sur les téléphones, lecteur de livre audio, stylo optique, agrandisseur,...)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j						
⠁	⠃	⠉	⠑	⠗	⠋	⠎	⠈	⠊	⠏						
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t						
⠅	⠇	⠓	⠉	⠕	⠏	⠑	⠗	⠎	⠞						
u	v	x	y	z	ç	é	à	è	ù						
⠥	⠧	⠭	⠮	⠵	⠴	⠃	⠁	⠸	⠹						
â	ê	î	ô	û	ë	ï	ü	œ	w						
⠁	⠃	⠉	⠑	⠗	⠋	⠎	⠈	⠊	⠏						
maj	ita	'	,	;	:	.	!	?	-	()	"	/	@	*
⠠	⠡	⠢	⠣	⠤	⠥	⠦	⠧	⠨	⠩	⠪	⠫	⠬	⠭	⠮	⠯
num	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0					
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠					

L'alphabet braille

Face à notre appareil (encore à l'ébauche à ce moment), Madame Horlville nous a apporté quelques conseils « techniques ». Eviter de mettre trop d'informations comme des flèches en relief, car sinon la personne sera perdue. Il faut épurer notre modèle pour le rendre simple d'utilisation.

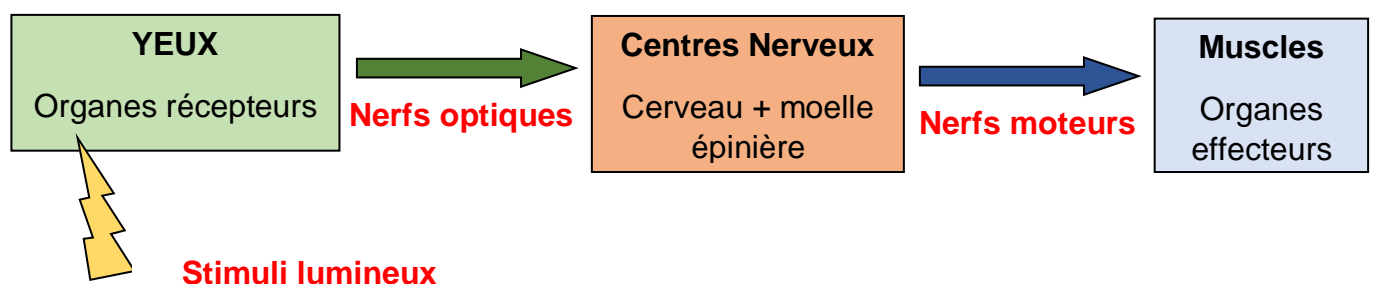
Elle nous a aussi indiqué que notre appareil pourrait séduire les personnes plus âgées qui ne sont pas à l'aise avec l'utilisation des nouvelles technologies, surtout celles liées aux téléphones mobiles.



Afin de sensibiliser l'ensemble des élèves du collège au handicap visuel et de leur faire découvrir notre projet, une présentation d'Accès-cité a été faite dans les classes par les délégués qui ont également eu la chance de rencontrer mesdames Horlville et Pépin. Il a été aussi décidé de verser les fonds récoltés lors de l'opération « Bol de riz » et les bénéfices des ventes de la mini-entreprise, à cette association.

3. Les causes du handicap visuel

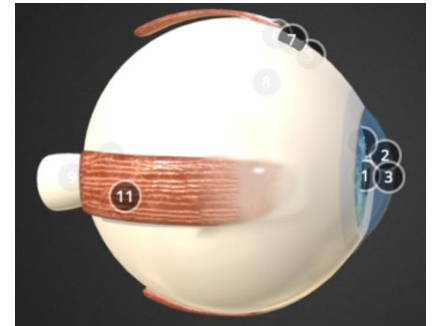
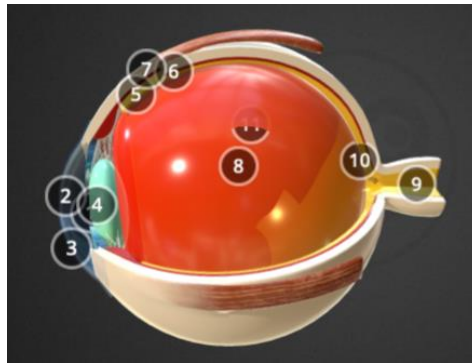
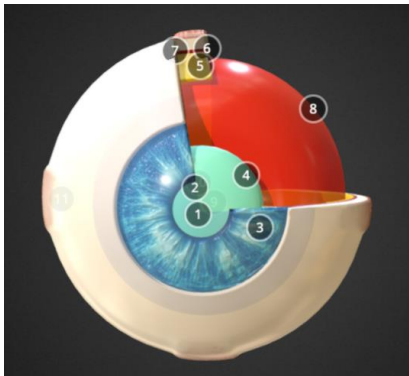
Afin de comprendre les différentes causes entraînant une déficience visuelle profonde, nous devons d'abord étudier le mécanisme de la vision. En cours de SVT, nous avons étudié la transmission du message nerveux de l'œil au cerveau.



Durant une séance de notre atelier scientifique, nous nous sommes intéressés plus spécifiquement à l'œil, organe de la vision.

A) Anatomie de l'œil

Nous avons découvert l'anatomie de l'œil grâce à un modèle numérique en 3D, « la vue » <https://sketchfab.com/3d-models/la-vue-52e379ef55c04fd89da4d52c9f538110>.



- 1 **Pupille** : Espace libre au centre de l'iris laissant passer la lumière.
- 2 **Cornée** : Lentille principale transparente par laquelle les rayons lumineux pénètrent dans l'œil jusqu'à la rétine.
- 3 **Conjonctive** : Fine membrane qui protège la cornée.
- 4 **Cristallin** : 2^{ème} lentille transparente par laquelle les rayons lumineux pénètrent dans l'œil jusqu'à la rétine.
- 5 **Rétine** : Tissu recevant les rayons lumineux et générant un message nerveux.
- 6 **Choroïde**
- 7 **Sclérotique**
- 8 **Humeur vitrée**
- 9 **Nerf optique** : Organe permettant la transmission du message nerveux vers le cortex visuel du cerveau.
- 10 **Fovéa** : Petite zone au centre de la rétine qui est la plus sensible aux rayons lumineux
- 11 **Muscle**

B) Le mécanisme de la vision :

C'est la lumière qui permet la vision.

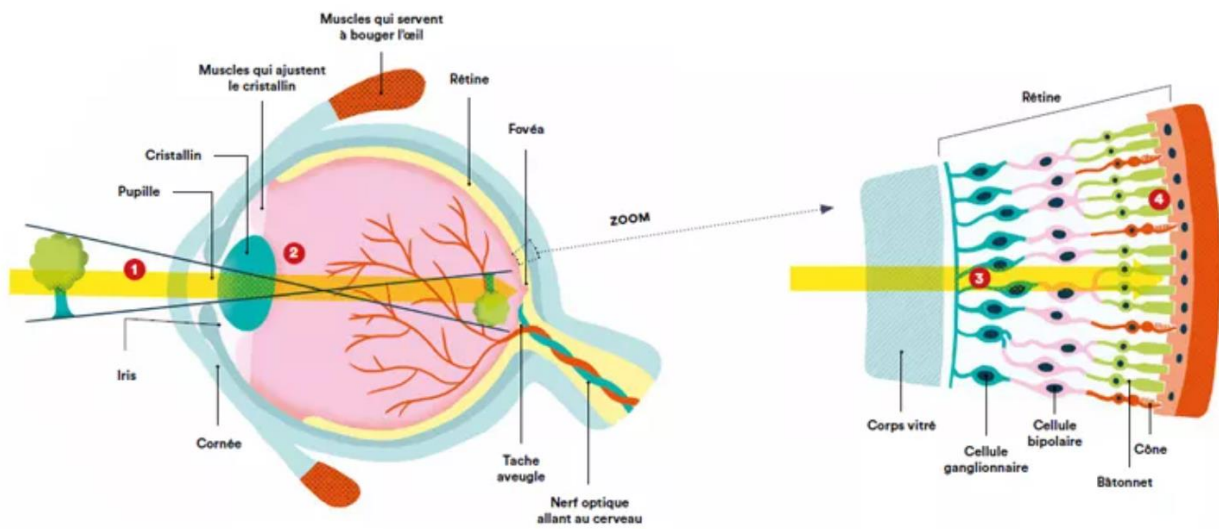
Tous les objets qui nous entourent renvoient la lumière qu'ils reçoivent. Cette lumière entre dans l'œil à travers la **cornée**, première lentille naturelle. La cornée courbe ces rayons pour les orienter correctement. Ensuite, les rayons lumineux passent par la **pupille**, qui se dilate ou se resserre selon la luminosité puis par le **cristallin**, 2^{ème} lentille. Le cristallin est capable de modifier sa forme pour permettre la mise au point et donner une image nette sur la rétine.

La lumière atteint la **rétine** composée de **cellules photoréceptrices**.

Il en existe deux types :

- Les "**cônes**" : principalement situés dans la rétine centrale, ils sont responsables de la vision des couleurs et des détails. ils permettent une bonne vision au centre du champ visuel.
- Les "**bâtonnets**" : principalement situés dans la rétine périphérique, ils sont beaucoup plus sensibles à la lumière que les cônes. Ils permettent la vision en très faible éclairément. Le champ visuel périphérique permet la détection des mouvements.

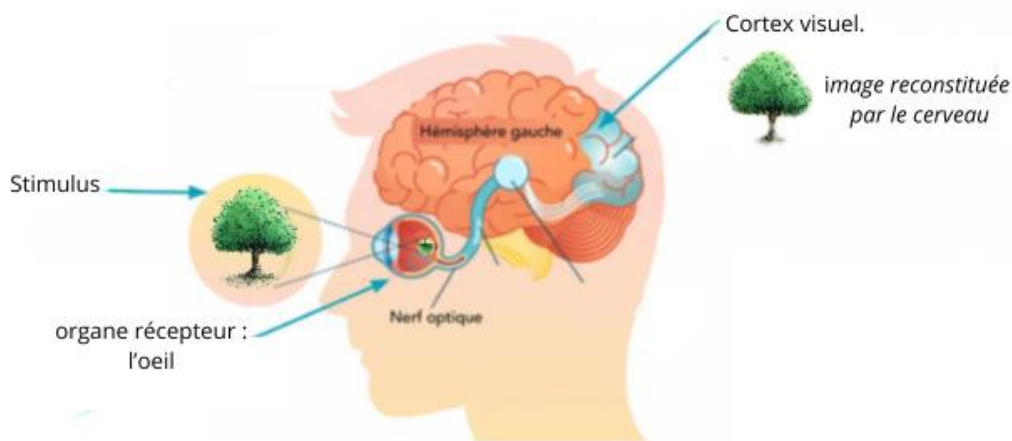
L'image formée sur la rétine est inversée.



Source : <https://blog.ophtalmique.ch>

Les cellules de la rétine convertissent la lumière en un **message nerveux (signaux électriques)**, qui se déplace via le **nerf optique** jusqu'au cerveau.

Le **cortex visuel** (situé dans le lobe occipital à l'arrière du crâne) interprète tous ces signaux pour construire l'image finale à l'endroit : formes, couleurs, distances, mouvements...



*Schématisation simplifiée du mécanisme de la vision
(illustration créée à partir du site <https://parlonssciences.ca/>)*

Par cette étude, nous avons compris que l'œil n'était pas le seul organe impliqué dans la vision et que le cerveau joue un rôle essentiel. Cela nous permettra de mieux comprendre les différentes causes des déficiences visuelles.

C) Principales causes responsables du handicap visuel

Les causes de la malvoyance et de la cécité en France sont multiples. Elles sont principalement liées au vieillissement (DMLA, cataracte, glaucome) et aux maladies chroniques (diabète). Chez les enfants et les personnes jeunes, il s'agit essentiellement de maladies génétiques ou congénitales.

Principales causes de cécité et de malvoyance profonde

Causes liées au vieillissement		
Pathologie	Population touchée	description
DMLA (Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge)	1 sur 4 après 75 ans, 1 sur 2 après 80 ans ~1 million de personnes touchées	1 ^{ère} cause de malvoyance après 50 ans et de cécité après 65 ans. Touche la rétine centrale : déformation des lignes, puis tache centrale permanente.
Cataracte	25 % des hommes, 32 % des femmes après 75 ans	Opacification du cristallin entraînant une baisse progressive de la vue et une gêne à la lumière. Traitable chirurgicalement.
Glaucome	~650 000 traités + autant non diagnostiqués	Pathologie du nerf optique. Évolution lente, indolore et silencieuse. Sans traitement, peut mener à une cécité irréversible.
Causes liées à des maladies chroniques		
Rétinopathie diabétique	6 diabétiques sur 10 après 10 ans de maladie	1 ^{ère} cause de cécité chez les moins de 50 ans, due à des lésions des vaisseaux de la rétine. Évolution silencieuse conduisant à une perte de l'acuité visuelle.
Causes liées à des maladies génétiques / congénitales		
Rétinite pigmentaire	1 personne sur 3 500	Destruction progressive des bâtonnets (vision nocturne) puis des cônes. Zones aveugles périphériques s'étendant progressivement.
Amaurose congénitale de Leber	20 % des cécités chez l'enfant	Dystrophie rétinienne présente dès la naissance. Vision très réduite dès les premiers jours de vie.
Choroidémie	Quasi exclusivement les hommes	Début dans l'enfance par une baisse de la vision nocturne. Évolue vers une "vision en tunnel". Cécité vers 50 ans en moyenne.
Neuropathies optiques héréditaires	Dès les premiers mois de vie	Destruction progressive des fibres du nerf optique, essentiel à la transmission de l'information visuelle au cerveau.
Autres causes		
Traumatismes et accidents	Tous les âges	Chocs, brûlures chimiques, perforations oculaires.
AVC (Accident Vasculaire Cérébral)		Cécité totale ou unilatérale due à des lésions dans le lobe occipital



Vision avec début de DMLA



Vision avec cataracte



Vision avec glaucome

4. Etapes du projet

Notre projet s'intitule « Les conserves à l'aveugle. »

- Objectif : concevoir un appareil qui permet à une personne malvoyante ou atteinte de cécité d'identifier facilement le contenu d'une boîte de conserve via l'**IA**, avec un **message vocal en retour**.

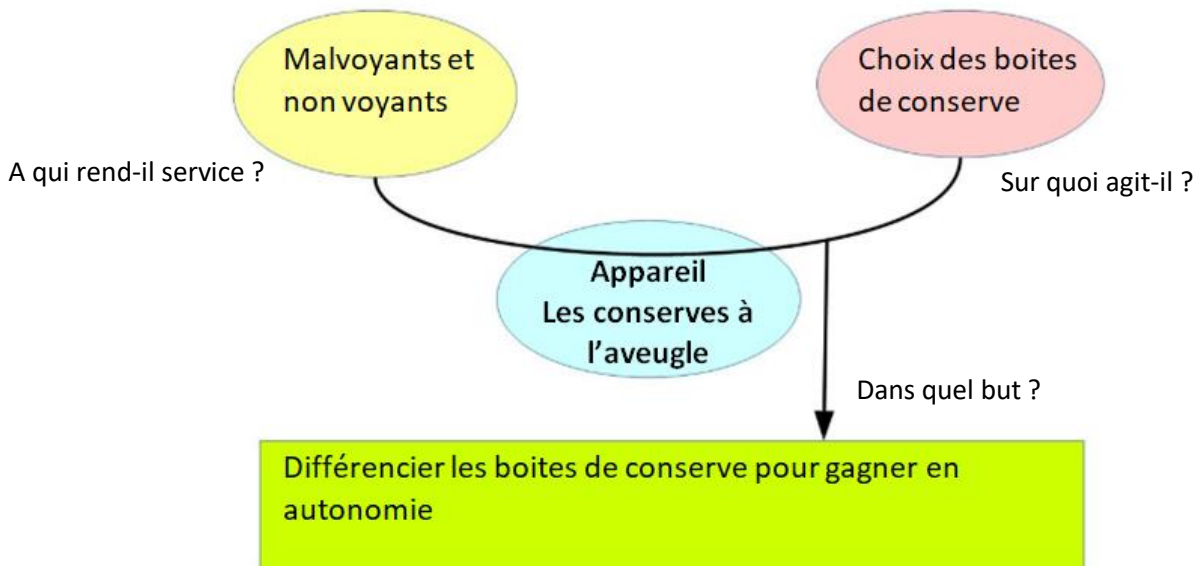


Diagramme tête à cornes

- Son utilisation : A domicile, dans la cuisine.

Ce projet fait appel aux technologies modernes mais il est aussi centré sur l'utilisateur. Il doit, en effet, permettre une utilisation facile pour les personnes déficientes visuelles afin d'améliorer leur autonomie.

- Fonctionnement simplifié :

1. L'utilisateur pose la boîte de conserve dans l'appareil, sur un plateau tournant
2. Une caméra envoie l'image présente sur l'étiquette à une **base de données locale**
3. L'IA identifie le produit.
4. L'appareil restitue l'information **oralement** via un haut-parleur.

1) Réflexion sur le matériel

Nous avons tout d'abord choisi les composants technologiques nécessaires :

Composant	Fonction technique	Solution technique
caméra miniature	Capture l'image de la boîte	Caméra Huskylens
carte micro bit avec support Arduino	Traite l'image et exécute l'IA	Microprocesseur
batterie	Alimente le système	Piles 3V (2 x 1,5 V)
câbles de connexion	Relient les différents composants	

2) Développer la partie IA

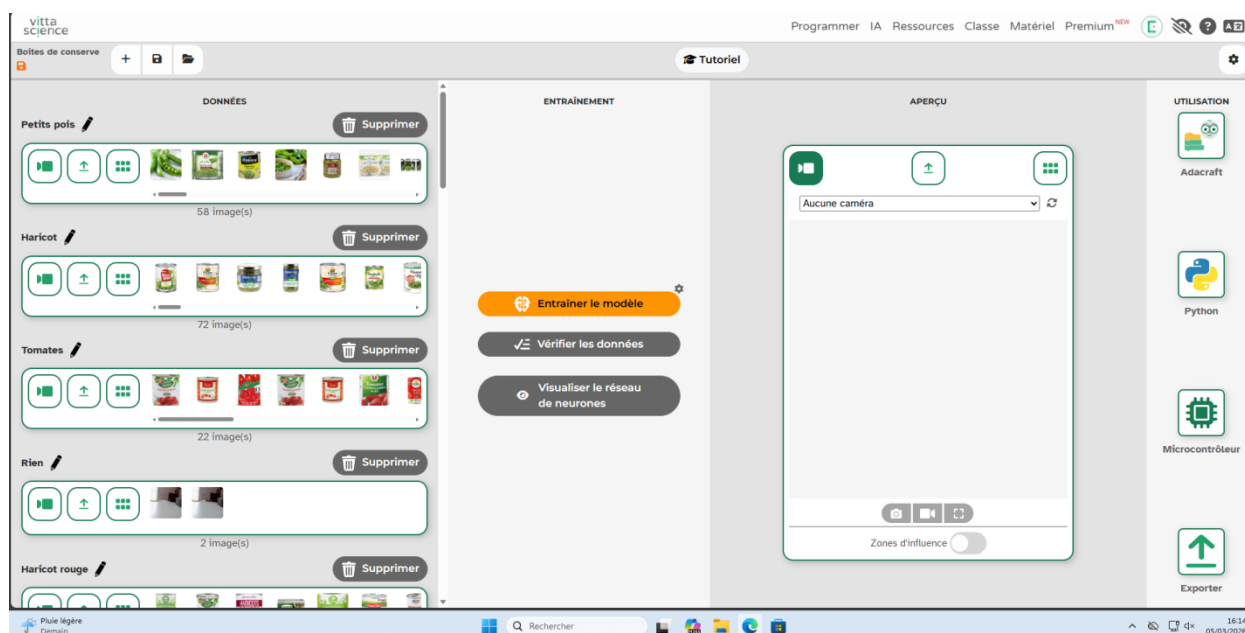
Nous avons trouvé un partenaire prêt à nous conseiller dans cette phase de développement de l'IA mais nos professeurs ont décidé de ne pas donner suite à ce partenariat pour une question éthique car il s'agissait de la société Capgemini.

Nous utilisons la plateforme VITTASCIENCE pour coder notre programme. Notre professeur nous l'a recommandée car elle est simple d'utilisation et à la portée des collégiens.

Dans un premier temps, nous avons collecté les visuels des boîtes de conserve en fonction de leur contenu. Nous ne prenons pas en compte la masse de la boîte.

Pour récupérer les images sur internet, nous utilisons l'extension *téléchargeur d'images* « Imageye » qui permet en un click de trouver un grand nombre d'images correspondant à notre recherche. Nous sélectionnons celles qui nous intéressent et les téléchargeons. Ensuite nous les ajoutons sur notre programme dans Vittascience et définissons la catégorie. Par exemple : « haricots verts ».

Entre 20 et 60 images sont téléchargées par catégories. Nous avons actuellement 23 catégories répertoriées.

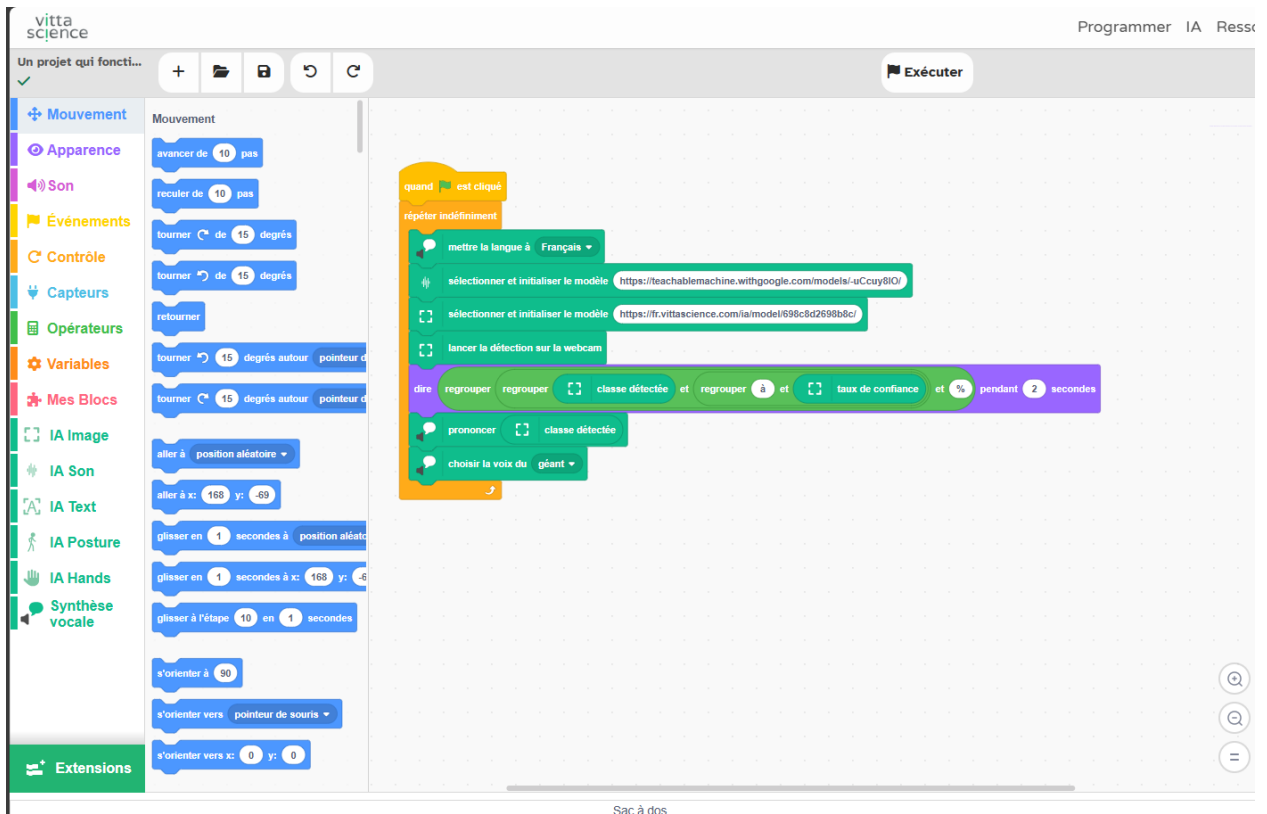


Capture d'écran illustrant nos différentes catégories

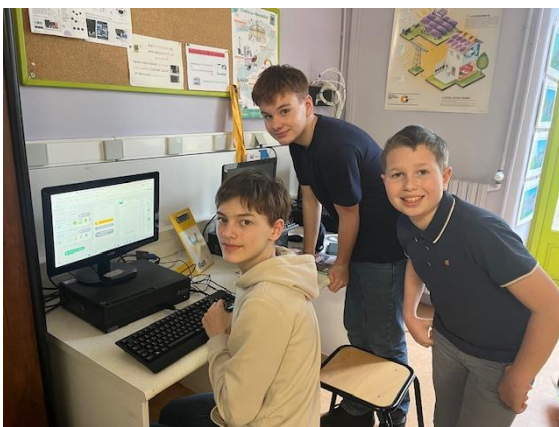
Nous avons créé une catégorie intitulée « Rien » qui correspond au fond visuel quand il n'y a aucune boîte de conserve présente.

Il faut encore que nous travaillions sur une catégorie correspondant à une mauvaise position de la conserve, (quand l'image sur l'étiquette n'est pas en face de la caméra) et qui entrainera un message du type : « tourner la boîte ».

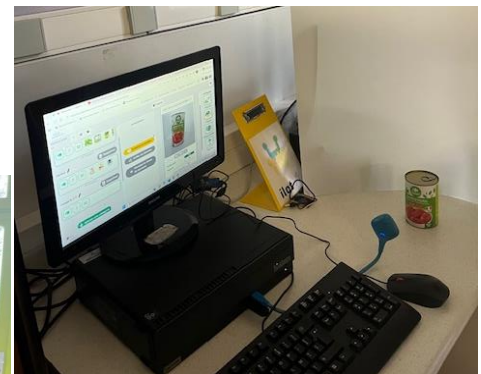
Ensuite, nous avons entraîné l'IA à partir des catégories créées et testé le programme avec une webcam.



Programme conçu pour reconnaître le visuel des étiquettes des boîtes de conserve



Entraînement de l'IA par Eytan, Sévane et Adrian



❖ Résultats :

Nous constatons que le pourcentage d'erreurs varie en fonction de la distance caméra/boîte de conserve. Plus cette distance est grande, plus le pourcentage est élevé car la zone d'influence n'est pas assez ciblée sur l'image. Il faut donc prendre en compte ce paramètre pour la réalisation du boîtier de l'appareil.

Pour les visuels simples comme des haricots verts, des tomates ou des petits pois, la reconnaissance de la boîte ne pose pas de problème. Le taux de reconnaissance est quasiment de 100%. Le message vocal énoncé en retour est correct et audible.

Nous rencontrons une difficulté pour les visuels comportant plusieurs éléments. Le taux d'erreur est élevé et peut dépasser les 75%. Par exemple, lorsque nous lui présentons une boîte de macédoine, le message vocal énoncé est « petits pois » car l'image en contient. La reconnaissance est donc incorrecte.

Pour solutionner ce problème, nous avons enregistré dans la catégorie concernée une capture d'écran de la boîte de conserve « macédoine ». Cependant, des vérifications sont encore à effectuer.

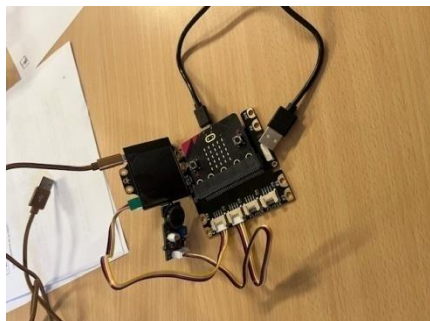
❖ Rendre le système autonome

Maintenant que tout fonctionne correctement sur le PC, il faut miniaturiser notre système et le rendre autonome pour pouvoir l'intégrer dans le boîtier.

Cette étape nous pose plusieurs difficultés sur lesquelles nous sommes encore en train de travailler pour trouver des solutions.

- Problème de son : le haut-parleur relié à la carte micro-bit ne délivre pas un son audible.
- La caméra HuskyLens contient une IA intégrée et n'est pas reconnue par l'ordinateur. Il est donc impossible de tester notre programme avec cette caméra. Nous sommes encore à la recherche d'une solution pour faire fonctionner notre programme avec ce type de caméra.
- La carte micro-bit n'est pas assez puissante pour supporter notre programme et « faire tourner l'IA »

Nous avons rencontré un autre problème qui, lui, a été solutionné :



La caméra branchée à la carte micro-bit ne s'allume pas : le voltage de 3V, fourni par la micro-bit est insuffisant pour faire fonctionner la caméra. Nous avons réalisé un test avec une batterie de 5V branchée sur la caméra ce qui a pour effet d'allumer la caméra.

3) Conception du boîtier

Pour concevoir le boîtier qui contiendra le système avec la caméra, nous avons tout d'abord défini les contraintes :

- **Dimensions** : assez grand pour contenir le système, et les boites de conserve
- **Ergonomie** : utilisable facilement par une personne atteinte de cécité
- **Position des composants** :
 - ✓ caméra
 - ✓ haut-parleur
 - ✓ Carte micro-bit
 - ✓ Batterie
- **Résistance** : solide pour un usage quotidien dans la cuisine et lavable
- **Poids** : léger et stable

Dimensions :

Nous sommes partis sur une boîte de 22 cm x 20 cm x 12 cm

C'est assez grand pour contenir une boîte de conserve de format 4 x 4.

La hauteur permet de définir un arrière plan uni afin de ne pas perturber le fonctionnement de la caméra.

Une maquette en carton est réalisée. Nous avons constaté que nous avons un problème de dimensions. En effet, nous n'avons pas pris en compte d'une part, la hauteur ajoutée par le plateau tournant et d'autre part, la distance nécessaire entre la caméra et la boîte de conserve pour avoir une image nette et une zone d'influence correcte.

Après plusieurs essais, cette distance est définie à 16 cm.



Ergonomie :

Nous avons choisi une forme simple rectangulaire. La forme circulaire poserait davantage de contraintes pour installer la caméra.

Un antidérapant positionné en dessous pour éviter au boîtier de bouger.

Un repère en relief sur le contour de la partie où poser la boîte pour guider la main

- Pour le plateau tournant :

Au départ, nous sommes partis sur un système d'engrenage où l'utilisateur tournerait une molette qui entrainerait le plateau jusqu'à ce que la caméra détecte l'image sur la conserve.

Après la rencontre avec l'association accès-cité et leurs conseils, nous avons simplifié ce système afin de faciliter son utilisation. Nous avons conçu un plateau tournant à l'aide d'un handspiner et d'un dessous de plats en liège.



Conception du plateau tournant



Matériaux choisis :

Le liège pour le plateau tournant : léger et résistant

Du PVC expansé : thermo-pliable donc facilite la conception et est lavable.

Position des composants :

La caméra est fixée sur une plaque posée à environ 16 cm de la boîte et les autres composants dans le compartiment délimité par cette plaque.

La position de la caméra en hauteur est telle qu'elle peut détecter les images sur les différents formats de boîtes de conserve cylindriques.

Une découpe sur un côté sera faite pour l'emplacement du haut-parleur.

4) Intérêt de notre projet

Des solutions existent pour identifier le contenu d'une boîte de conserve :

- Les solutions manuelles et tactiles comme le rangement mémorisé, les repères tactiles ou les étiquettes en braille. Ces solutions nécessitent l'intervention d'une personne voyante au départ.
- Les lecteurs d'étiquettes vocaux (stylos parlants) permettent d'enregistrer des messages vocaux sur de petites étiquettes, que l'on colle ensuite sur les boîtes de conserve. Il suffit de passer le stylo sur l'étiquette pour entendre le message enregistré. Ce système nécessite aussi l'intervention d'une personne voyante au départ.
- Les applications smartphone comme **Seeing AI** ou **Lumyeye** : Ces applications supposent une certaine aisance avec le smartphone, ce qui peut être un frein pour les personnes âgées. Madame Horlville de Accès-cité, nous a aussi dit que les messages vocaux délivrés étaient désagréable à écouter.

- Le stylo ORCAM qui peut lire des étiquettes mais son prix est très élevé (plus de 1900 €) et son utilisation prend du temps.

Ce qu'apporte le projet « Les conserves à l'aveugle » en plus

Par rapport aux solutions existantes, ce projet apporte quelque chose de nouveau : une **solution dédiée, autonome et posée sur un plan de travail**, qui ne demande pas de tenir un téléphone, de porter des lunettes spéciales ou d'apprendre le braille. L'utilisateur pose simplement la boîte de conserve, et l'appareil parle. C'est particulièrement adapté aux personnes âgées peu à l'aise avec les nouvelles technologies.

CONCLUSION

Ce projet « Les conserves à l'aveugle ! » a un intérêt sociétal car il s'adresse aux personnes déficientes visuelles qui seront de plus en plus nombreuses dans les années à venir. Notre démarche a été motivée par l'envie d'aider concrètement les personnes atteintes d'un handicap visuel en créant cet appareil qui leur permettrait de gagner en autonomie dans leur vie quotidienne.

Les rencontres à l'ESAT de Montebourg et avec l'association Accès-cité ont été des moments forts qui nous ont aidés à affiner notre projet et à donner encore plus de sens à notre travail.

A l'heure actuelle, les résultats obtenus avec notre programme sont encourageants. Cependant, notre projet n'est pas finalisé et beaucoup de difficultés sont encore à surmonter, notamment pour faire fonctionner l'IA de manière autonome.

Ce projet nous a appris à travailler en équipe, à persévérer devant les difficultés et à remettre en question nos choix pour améliorer notre solution.

Nous continuons à nous investir pleinement dans ce projet afin de pouvoir arriver à un prototype fonctionnel et le faire tester aux résidents de l'ESAT de Montebourg.

Fait à St Sauveur le Vicomte, le 6/3/2016
Lu et approuvé
Christine Gouard
Chiffre d'établissement
