GNG2501

**Mise à jour du progrès du projet de conception**

**NOM DU GROUPE ET FC 1-1**

Soumis par:

Dawid Lapinski, 300449088

Momar Ndour, 300309764

Joseph Tshimanga, 300292316

Benjamin Rousseu, 300407337

Jaures Carin Wanda Kwimi 300453467

Raoui Omar 300409570

19 janvier, 2025

Université d’Ottawa

**Table des matières**

[1 Introduction 2](#_Toc1717714894)

[2 Rapport de développement durable et CPX 2](#_Toc1331594770)

[2.1 Rapport de développement durable 2](#_Toc1665752623)

[2.2 Rapport d’ACV Analyse du cycle de vie – feuille de route 2](#_Toc411996298)

[2.3 Conception pour X 2](#_Toc1607277554)

[3 Définition du problème, développement de concepts et plan de projet 2](#_Toc1753534190)

[3.1 Définition du problème (LIVRABLE C) 2](#_Toc743190133)

[3.2 Développement des concepts 2](#_Toc959047741)

[Concept 4 : logiciel qui enregistre les paroles comme document texte 2](#_Toc1934163037)

[3.3 Plan de projet 2](#_Toc1586194176)

[4 Conception détaillé et NDM 2](#_Toc1683041453)

[4.1 Conception détaillé 2](#_Toc269858311)

[4.3 Plan de projet 2](#_Toc1581973400)

[5 Conclusions 2](#_Toc2111049840)

[Livrable de projet D: Conception détaillée et BOM 2](#_Toc876743819)

[Rencontre 2 et rétroaction du client 2](#_Toc1092971530)

[7. Nomenclature des matériaux 2](#_Toc673106203)

[Plan de projet 2](#_Toc1539309415)

[6 Bibliographie 2](#_Toc764256905)

[Livrable de projet E: 2](#_Toc1164982242)

[1 Introduction 2](#_Toc1357440001)

[1 Prototype 1, présentation sur le progrès du projet, rétroaction des pairs et dynamique d’équipe 2](#_Toc1753934891)

[1.1 Prototype 1 2](#_Toc1953855043)

[1.2 Présentation sur le progrès du projet 2](#_Toc1126959734)

[1.3 Plan de projet 2](#_Toc984989039)

[2 Contraintes de conception et prototype 2 2](#_Toc125567314)

[2.1 Contraintes de conception 2](#_Toc1104236485)

[2.2 Prototype 2 2](#_Toc1965227894)

[2.3 Plan de projet 2](#_Toc489328837)

[3 Considérations d’économie et PI 2](#_Toc269692745)

[3.1 Rapport d’économie 2](#_Toc1741143319)

[3.2 Rapport de propriétés intellectuelles 2](#_Toc1986340891)

[3.3 Plan de projet 2](#_Toc127124175)

[4 Présentation pour la Journée du design et évaluation du prototype final 2](#_Toc31962642)

[5 Vidéo et manuel d’utilisation 2](#_Toc1534372695)

[5.1 Vidéo de 3 mins 2](#_Toc1061235283)

[5.2 Manuel d’utilisation 2](#_Toc1478786138)

[6 Conclusions 2](#_Toc1276313255)

[7 Bibliographie 2](#_Toc1569113576)

**Liste des figures**

Insert your list of figures here (click-droit pour mettre à jour ce champ).

**Liste des tables**

[Table 1. Acronymes v](https://cac-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?new=1&ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fmndou069_uottawa_ca%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F19185790e92e4802ad74cfec353d82e9&wdnewandopenct=1737306569981&wdorigin=OFFICECOM-WEB.START.NEW&wdprevioussessionsrc=HarmonyWeb&wdprevioussession=bfbec585-b877-42b5-85c9-706b68ae260e&wdenableroaming=1&mscc=1&wdodb=1&hid=751B79A1-D0A8-7000-5F07-77C8A2234D03.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&usid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdhostclicktime=1737306570423&csc=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_Toc188111467)

[Table 2. Glossaire v](https://cac-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?new=1&ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fmndou069_uottawa_ca%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F19185790e92e4802ad74cfec353d82e9&wdnewandopenct=1737306569981&wdorigin=OFFICECOM-WEB.START.NEW&wdprevioussessionsrc=HarmonyWeb&wdprevioussession=bfbec585-b877-42b5-85c9-706b68ae260e&wdenableroaming=1&mscc=1&wdodb=1&hid=751B79A1-D0A8-7000-5F07-77C8A2234D03.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&usid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdhostclicktime=1737306570423&csc=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_Toc188111468)

[Table 3. TABLEAU À RÉSULTATS NETS TRIPLES 2](https://cac-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?new=1&ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fmndou069_uottawa_ca%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F19185790e92e4802ad74cfec353d82e9&wdnewandopenct=1737306569981&wdorigin=OFFICECOM-WEB.START.NEW&wdprevioussessionsrc=HarmonyWeb&wdprevioussession=bfbec585-b877-42b5-85c9-706b68ae260e&wdenableroaming=1&mscc=1&wdodb=1&hid=751B79A1-D0A8-7000-5F07-77C8A2234D03.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&usid=ade2c8ce-7c1a-a5d2-61a3-6817b1af96ab&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fuottawa-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdhostclicktime=1737306570423&csc=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_Toc188111469)

**Liste des acronymes et glossaire**

**Table 1. Acronymes**

|  |  |
| --- | --- |
| **Acronyme** | **Définition** |
| CPX | Conception pour X |
| ACV | Analyse du cycle de vie |
| NDM | Nomenclature des matériaux |

**Table 2. Glossaire**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Terme** | **Acronyme** | **Définition** |
| Intelligence artificielle | IA | Une intelligence est un programme capable de résoudre des taches de façons indépendantes tout en suivant un raisonnement qu’un humain aurait suivi |

# **1** **Introduction**

Notre travail consiste à évaluer le problème que font face certains étudiants francophones qui souhaitent s’inscrire aux cours académiques uniquement offertes en anglais, de penser à des solutions potentielles qui aideront les étudiants concernés à comprendre le contenu du cours, et d’essayer d’implémenter une de nos solutions. Pour s’y rendre, nous allons passer par et considérer le développement durable (et CPX) de notre projet, nous allons analyser son cycle de vie, définir le problème, développer les concepts et planifier le projet, ainsi que faire sa conception détaillée.

# **2** **Rapport de développement durable et CPX**

La section 2 sera l’analyse de la durabilité et de la CPX d’un produit final imaginaire. Ce produit est un logiciel qui utilise de la traduction machine qui permet de traduire les paroles d’une personne et de l’afficher comme texte ou de le lire à haute voix pour permettre à une personne qui ne parle pas une langue de comprendre et participer à un cours. Ce logiciel permettrait aussi de traduire des documents de cours. Ce produit peut également fonctionner sans utilisation de l’internet. Le logiciel serait disponible pour téléchargement sur des plateformes comme Google Play ou Microsoft Store.

## **2.1** **Rapport de développement durable**

**Table 3. TABLEAU À RÉSULTATS NETS TRIPLES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Résultat Triple | Impact positif | Impact négatif |
| Économique | Utiliser le produit est moins cher que d’engager des interprètes et des traducteurs | Le marché de l’intelligence artificielle est un marché avec de la forte compétition et des développements rapide de la technique, rendent plus difficile le développement de nouvelles compagnies avec moins de ressources. |
|  | Le produit à une utilisation plus spécifique dans la salle de classe, lui donnant une apparence innovative. | La monétisation du produit pourrait nuire à l’expérience de l’utilisateur. Si le logiciel est payant, certaines personnes qui aurait besoin du service pourrait être dissuadé et le produit pourrait être moins compétitif à cause de la part du profit pis par le vendeur. Si des publicités ont ajoutés, l’expérience de l’utilisateur serait grandement dégradée. |
|  | Le marché de l’intelligence artificielle est un marché en pleine expansion, permettant de nouvelles opportunités pour des entrepreneurs. | Plusieurs compétiteurs ont plus de ressources qui leur permettrais de créer des produits plus compétitifs avec un prix plus bas avec une plus grande clientèle grâce au marketing. |
| Environnemental | Utilise des ordinateurs déjà existant au lieu d’utiliser un nouvel appareil électronique, ce qui réduit les déchets électroniques. | Grande quantité d’énergie utilisée pour le développement du produit, le maintien des serveurs, le téléchargement et l’ordinateur lors de l’utilisation. |
|  | Le service sera disponible sur un <<service dans le nuage>> qui existe déjà, ce qui évite le besoin de créé un nouveau serveur. | Les servers des sévices de vente en ligne ont des fortes émissions de gaz à effet de serre. |
|  | Cette technologie pourrait permettre à des étudiants de suivre des cours qui sont donné plus près d’où ils vivent, réduisant les émissions de carbone causé par le transport. | La quantité d’énergie consommée par les utilisateurs du produit pourrait être plus grande que s’il avait choisis une alternative. |
| Social | Augmente les possibilités d’emploi pour des personnes unilingues | Le produit pourrait être utilisé à la place d’interprète et traducteurs professionnel et pourrait réduire la qualité de traduction pour économiser des coûts. Certains langes, comme des langues autochtones, pourrait être menacées par des traductions inexactes. |
|  | Facilite l’échange culturel entre des cultures qui n’ont pas de langue commune | Pourrait réduire la volonté des entreprises et des gouvernements d’offrir un service bilingue en raison du coût et la charge de travail plus petite. |
|  | Facilite l’échange du savoir qui est disponible dans d’autres langues. | Le produit pourrait réduire la demande pour des traducteurs et interprètes. Ces experts auront plus de difficulté à se trouver des emplois et le coût des traductions fiables pourrait augmenter. |

## **2.2** **Rapport d’ACV** **Analyse du cycle de vie – feuille de route**

Produit que vous évaluez : **IA de traduction universelle**

***Définir l’objectif :*** Déterminer l’objectif de l’analyse. Écrivez une brève description ici :

**L’objectif de cette analyse serait d’étudier l’impact environnemental**

***Définir les étapes du cycle qui seront couvertes :*** Déterminer la ou les étapes du cycle de vie du produit que vous analysez. Écrivez une brève description ici :

**Du berceau a la porte**

***Définir l’aspect de la durabilité qui sera à l’étude :*** Encerclez le domaine qui sera à l’étude

**Environnemental** économique social

***Définir la durée de l’étude :*** Déterminer la durée de temps que vous allez considérer pour faire votre étude :

**1mois et 2 semaines**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Limite conceptuelle du système :*** dessinez un diagramme avec votre produit spécifique et ses limites du système. Comprend les entrées et les sorties du système.

Entrées sorties

IA de traduction

Textes et audios

Textes et audios

***Étape 1 Acquisition des matériaux :*** Chaque matériau d'un produit a son propre cycle de vie d'utilisation et de déchets. Listez tous les matériaux (métal, plastique) de votre produit. Un point est attribué pour chaque matériau différent du produit.

|  |  |
| --- | --- |
| **Type de matière première** | **Points** |
| Boitier en aluminium (pour disque dur) | **1** |
| Cable en cuivre | **1** |
| Cable en aluminium | **1** |
| Polymère plastique | **1** |
|  | **1** |
| **Total de points** | **4** |

***Étape 2 Traitement des matériaux :*** La plupart des métaux et des plastiques doivent être traités avant de prendre une forme utile pour la fabrication. Encore une fois, énumérez les métaux et les plastiques contenus dans votre produit. Attribuez un point pour chaque matériau.

|  |  |
| --- | --- |
| **Plastiques ou métaux dans le produit** | **Points** |
| Plastique | **1** |
| Cuivre | **1** |
| Aluminium | **1** |
|  | **1** |
|  | **1** |
| **Total de points** | **3** |

***Étape 3 Fabrication :*** Tous les matériaux traités dans votre produit doivent être formés et façonnés en quelque chose d'utile pour le produit (comme une vis en métal ou un levier en plastique). Répertoriez ici les différentes pièces et partie de votre produit qui ont été fabriquées. Attribuez un point pour chaque partie.

|  |  |
| --- | --- |
| **Différentes pièces et parties du produit** | **Points** |
| Entrée utilisateur (pour les textes, les voix et images) | **1** |
| Prétraitement (nettoyage, reconnaissance) | **1** |
| Post-traitement (reconstruction grammaticale) | **1** |
| Synthèse vocale (conversion des textes traduit en audio) | **1** |
| Bases de données | **1** |
| Technique d’infrastructures (cloud, server) | **1** |
| Sécurité (chiffrement et conformité règlementaire) | **1** |
| **Total de points** | 7 |

***Étape 4 Emballage :*** Comment votre produit est-il conditionné pour la vente ? Cochez ici les cases qui correspondent à l’emballage de votre produit. Additionnez le total des points pour l'emballage de votre produit.

|  |  |
| --- | --- |
| **Conditionnement** | **Points** |
| Aucun | **0** |
| Emballage en papier ou carton uniquement | **5** |
| Emballage plastique uniquement | **15** |
| Emballages en plastique et carton | **10** |
| Emballage en polystyrène ou en caoutchouc | **15** |
| Feuilles d'instructions incluses séparément dans l'emballage | **5** |
| **Total de points** | **0** |

***Étape 5 Transport :*** Une fois emballé, un produit doit être transporté pour être stocké ou vendu. Le transport par camions, avions ou bateaux nécessite du carburant pour produire de l’énergie et contribue à la pollution de l’air. Cochez la case si votre produit utilise le transport de quelque manière que ce soit. Énumérez le total des points pour le transport de votre produit.

|  |  |
| --- | --- |
| **Transport** | **Points** |
| Oui, en avion, camion ou bateau | **15** |
| Aucun | **1** |
| **Total de points** | **1** |

***Étape 6 Utilisation du produit :*** Tous les produits ont un certain temps pendant lequel ils peuvent être utilisés et réutilisés. Cochez la case ci-dessous qui décrit la durée d'utilisation de votre produit.

|  |  |
| --- | --- |
| **Utilisation du produit** | **Points** |
| Le produit peut être utilisé une fois | **15** |
| Le produit peut être utilisé pendant 6 à 12 mois | **12** |
| Le produit peut être utilisé pendant 5 ans | **10** |
| Le produit peut être utilisé pendant plus de 10 ans | **5** |
| **Total de points** | **5** |

***Étape 7 Élimination :*** Une fois qu'un produit a été utilisé, il peut être éliminé ou recyclé. Cochez la case qui décrit votre produit ci-dessous.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parties du produit fabriquées à partir de plastiques ou de métaux** | **Points** |
| Le produit doit être jeté | **15** |
| Certains matériaux du produit peuvent être recyclés | **5** |
| Tous les produits et matériaux du produit peuvent être recyclés | **0** |
| **Total de points** | **5** |

Additionnez les points de votre produit pour déterminer son impact global sur l'environnement :

|  |  |
| --- | --- |
| **Total de points** | **25** |

Que pourriez-vous changer dans votre produit pour améliorer son impact sur l’environnement ? Décrivez vos améliorations ici.

* N’Utiliser que des matériaux recyclables
* Utiliser des serveurs a faibles consommations énergétiques
* Réduire la consommation énergétique des appareils utilisateurs
* Des mises à jour moins fréquentes
* Minimiser le transfert de données entre utilisateur et les serveurs (compresser les données)

Regardez votre analyse d’inventaire ci-dessus. Recalculez votre score si vous deviez utiliser les améliorations que vous venez de décrire. Votre score a-t-il changé ? De combien ?

**Notre score passe de 25 à 20, oui il affectivement changé, de 5 points**

Que devriez-vous faire pour réduire encore davantage l’impact environnemental de votre produit ?

**On pourrait améliorer d’avantage notre produit retirant les composantes en aluminium et en cuivre pour n’en utiliser que des composantes qui sont recyclables**

**\*À noter :** Cette activité donne aux élèves une idée de l’utilité d’une analyse du cycle de vie.   
Les chiffres sur la feuille de route sont fictifs et ne servent qu’à comparer les impacts environnementaux de différents objets les uns sur les autres. Dans une véritable analyse du cycle de vie de l’ingénierie, les chiffres de chaque étape sont déterminés à l’aide d’entrées et de sorties mesurables réelles d’énergie, d’électricité, de matières premières, d’eau, de déchets et d’émissions.

## **2.3** **Conception pour X**

D’après les cinq facteurs les plus importants nous avons choisi les CPX suivant

* **Concevoir pour la vitesse** car nos utilisateurs voudraient que notre produit soit assez rapide pour traduire en même temps que le professeur parle ou bien que l’on crée une formation pour le professeur puisse s’adapter à la vitesse de traduction de notre logiciel
* **Concevoir pour la fiabilité** car les logiciels actuellement utilisé par le professeur (PowerPoint, translator.microsoft.com) ne traduise pas correctement et certains des utilisateurs ont dit:<<Je préfère utiliser ChatGPT car la traduction est beaucoup plus précise même si cela me prend du temps>>
* **Concevoir pour la portabilité,** notre but ultime est d’obtenir un produit capable d’être utilise sur téléphone, ordinateur et peut être avoir une option hors ligne
* **Concevoir pour la facilite d’utilisation / simplicité** il faudrait que notre produit soit utilisé de manière intuitive car il faudrait qu’il puisse rentrer dans l’application et pouvoir utiliser sans directement.
* **Concevoir pour la précision,** en dehors des problèmes de traductions les utilisateurs ont pour autre soucis l’adaptation des termes techniques anglaises en français. La création d’un dictionnaire pourrait être envisage pour notre produit. En assistant à une séance de cours le prof utilisait un mot en anglais **Benchmark** mais la traduction donnée par google traduction qui n’est point de référence n’était pas exactement ce que le professeur disait

Le facteur le plus important serait la précision car nous visons comme objectif la compréhension des étudiants à travers une traduction proche du sens anglais.

# **3** **Définition du problème, développement de concepts et plan de projet**

## **3.1** **Définition du problème (LIVRABLE C)**

Le problème principal est que certains étudiants francophones fréquentant l’Université d’Ottawa souhaitent participer aux cours seulement disponibles en anglais, ce qui pose un problème de compréhension du contenu du cours. Si nous regardons plus spécifiquement, il existe plusieurs problèmes qui peuvent être résolus:

* Les documents présentés en anglais sur Brightspace
* La langue parlée par le professeur étant l’anglais et non pas le français
* Les travaux et devoirs étant offerts en anglais et qui attendent d'être complétés en anglais
* L’incohérence des traductions des documents
* La vitesse à laquelle le professeur parle

Cela étant dit, il serait plus approprié si nous nous concentrons sur un problème technique spécifique ; il faut d’abord choisir un problème parmi ceux énumérées ci-dessus.

Enonce du problème : Concevoir un logiciel capable de traduire des documents ou de permettre à des étudiants francophones ne comprenant pas l'anglais de pouvoir suivre des cours en anglais

**Métriques**

Notre étalonnage sera base sur les métriques suivantes:

* La vitesse de traduction: Moins d’une seconde
* La fiabilité: Avoir au moins 80% des mots correctement
* La traduction en temps réelle
* La qualité du son

**Étalonage technique de produits sur le marché**

|  |  |
| --- | --- |
| Métriques | Applications |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TripLingo | SayHi | Papago | Power point |
| Vitesse de traduction | 4 | 3 | 4 | 3 |
| Fiabilité | 4 | 3 | 4 | 3 |
| Traduction en temps réel | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Traduction audio | 4 | 3 | 5 | Non 0 |
| Traduction de PowerPoint | Non 0 | Non 0 | Non 0 | Oui 1 |
| Traduction de conversation | 3 | 3 | 3 | Non 0 |
| TOTAL | 16 | 15 | 19 | 10 |

Notre produit devrait ainsi se rapprocher de l’application Papago si on se base sur les calculs fait dans le tableau

## **3.2** **Développement des concepts**

* Une application qui traduit les documents en format PPTX et/ou PDF en français

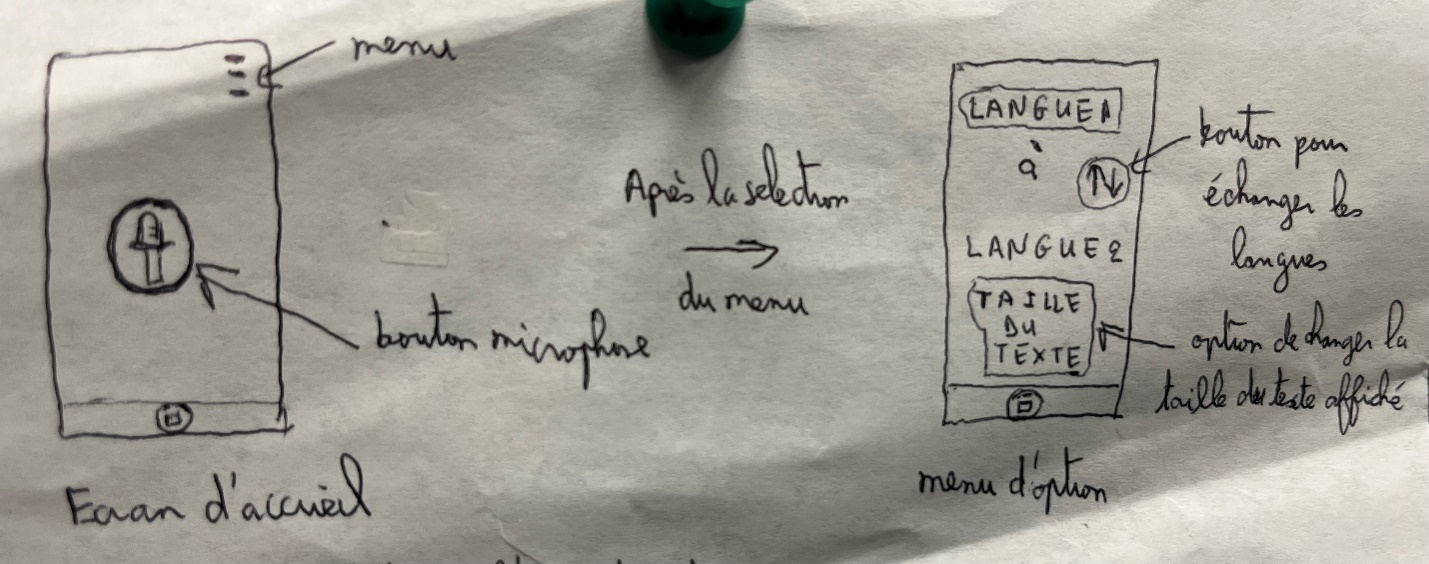
**Concept 1:** **Application de traduction en temps réel:**

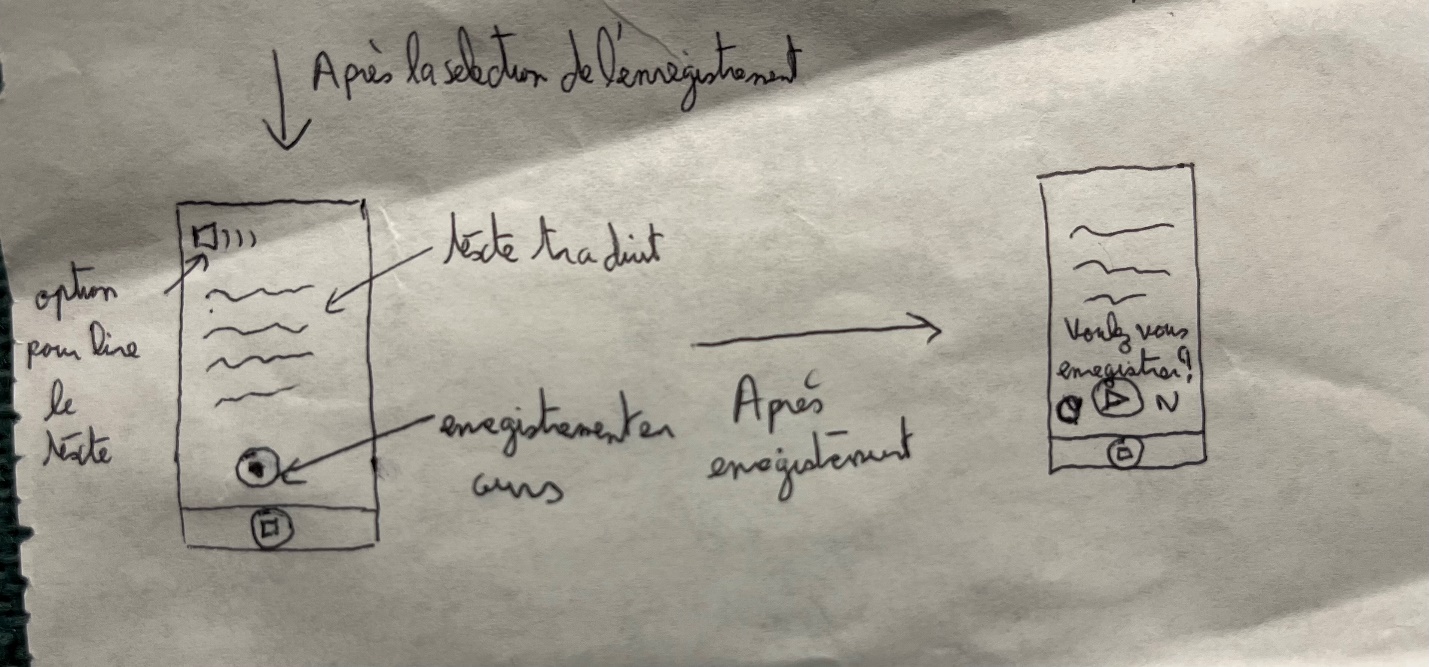
Au lieu d’une intelligence artificielle, un logiciel de traduction en temps réel serait une meilleure alternative. Notre but serait de créer un logiciel capable de fonctionner en temps réel avec une vitesse et précision optimal. L’interface sera comme suit:

À l’accueil il y aura un bouton au milieu avec une icône de microphone que l’utilisateur pourra appuyer pour commencer l’enregistrement, Sur le coin en haut à droite il y aura un menu pour gérer les paramètres de traduction (langues d’origine et langue de traduction).

Lorsque l’enregistrement se déclenche le bouton du micro glissera vers le bas et langue traduction sera affiché au milieu de l’écran sous forme de texte ou bien si l’utilisateur veut utiliser la fonction audio une voix artificielle pourrait lire la traduction pour ce dernier ce qui lui offrirait l’option de pouvoir regarder les expressions corporelles de son interlocuteur. À la fin de la traduction l’utilisateur peut juste appuyer sur le bouton du micro et aura l’option de soit garder l’enregistrement soit de le supprimer. Dans notre conception nous devrons juste essayer d’incorporer des vocabulaires techniques afin de pourvoir avoir une traduction plus précise. Ci-dessous vous retrouverez une illustration de ce concept:

Illustration du concept 1

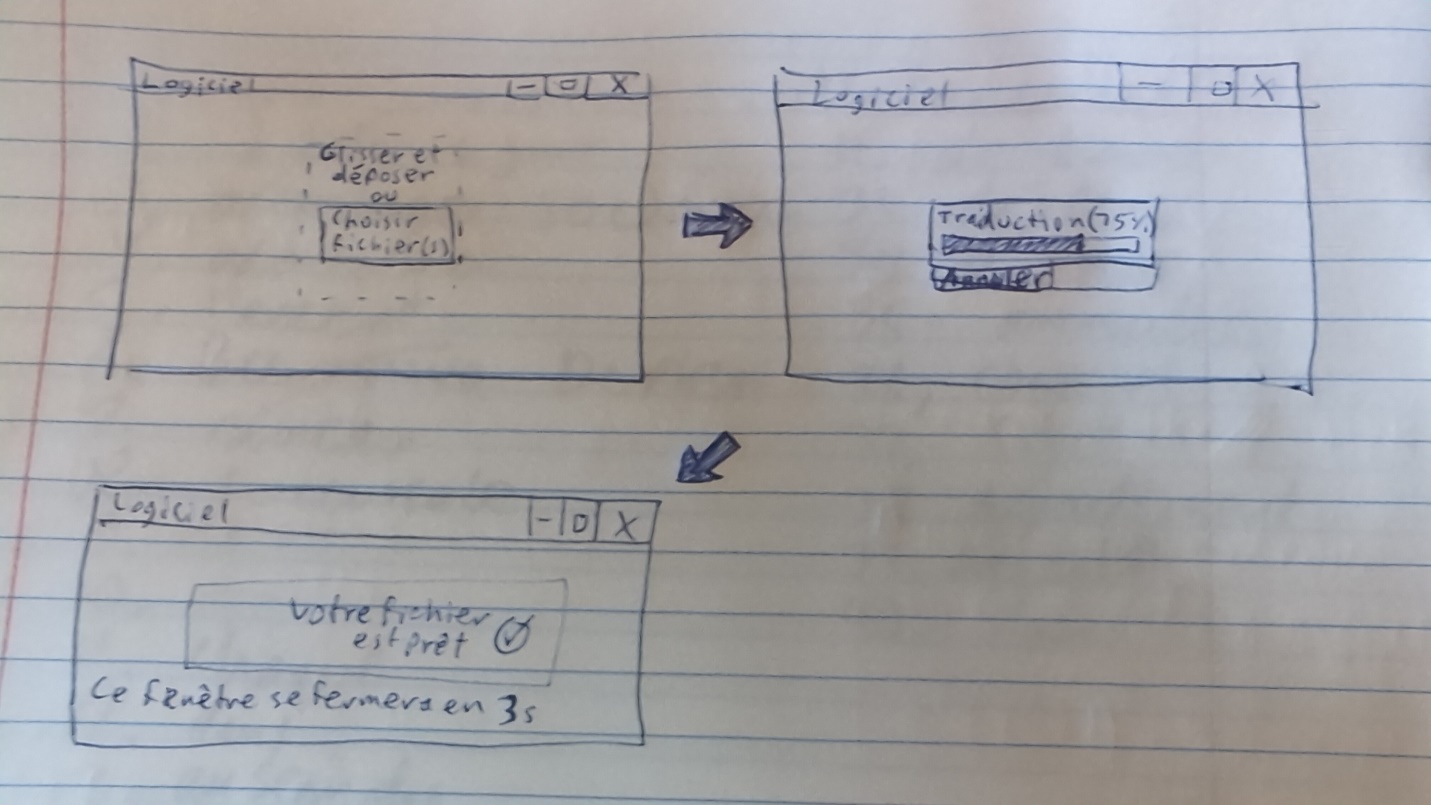




Concept 2: Application qui traduit les documents anglais de format PPTX en français

Pour ce concept, l’intelligence artificielle ne serais pas requis. Nous prioriserons les fichiers en format PPTX et nous implémenterons un logiciel capable de transformer les fichiers du ledit format et extraire les mots pour pouvoir les traduire en français.

Nous nous servirons de l'API de Google Translate qui traduit les mots, ce qui inclut le contexte des phrases pour une traduction plus précise. En fait, celui s’agit d’une forme d'intelligence artificielle, cependant, il appartient à Google. L’application sera disponible sur les ordinateurs. Ce logiciel est à télécharger par l’utilisateur et il s’agit d’un outil qui peut traduire les fichiers PowerPoint qu’il va falloir aussi télécharger.

Il fonctionnera comme ceci: il y aura un bouton pour sélectionner un fichier parmi ceux sur votre ordinateur. Alternativement, l’option pour glisser et déposer sera disponible. Le but de ce logiciel est d’être le plus simple que possible en offrant toutes les petites mais utiles fonctionnalités que l’utilisateur souhaite avoir comme la possibilité de sélectionner plusieurs fichiers en même temps si jamais il y a plusieurs fichiers à traduire. L’interface utilisateur sera très simple pour ne pas compliquer le prototype plus que nécessaire; il s’agit simplement d’un outil pour traduire. Veuillez faire référence à l’illustration ci-bas pour avoir une meilleure idée du format de l’IU.

Concept 3 : Une application capable de traduire des phrases vocales et écrites en temps réel :

Pour ce concept , qui ne requiert pas l’intervention d’une intelligence artificielle, l’utilisateur sera capable de saisir directement du texte dans l’application ,de traduire des fichiers PDF et de pouvoir lire en temps réel la traduction des paroles(auditives) en textes qui seront affichées dans l’application.

* Pour ce faire , l’application comprend :
* Un bouton pour permettre les entrées audios
* Un bouton qui permet la traduction des fichiers
* Un bouton qui donne la possibilité de changer selon ses besoins la langue a traduire
* Un bouton qui permet d’écouter la prononciation d’un mot peu importe la langue

illustration du concept 3 :

Une image contenant texte, écriture manuscrite, croquis, dessin

Description générée automatiquement

## **Concept 4 : logiciel qui enregistre les paroles comme document texte**

Le logiciel enregistre les paroles du présenter dans un document texte dans la langue originale. Ce document pourrait être utilisé dans un logiciel de traduction avancé qui prends plus de temps, mais donne une meilleure traduction. Les paroles sont ensuite traduites avec un algorithme machine rapide. La traduction est ensuite affichée sur l’écran de l’ordinateur comme sous-titres et enregistrée dans un autre document texte pour pouvoir revenir sur un élément. La traduction peut aussi être lue à haute voix pour faciliter suivre le cours.

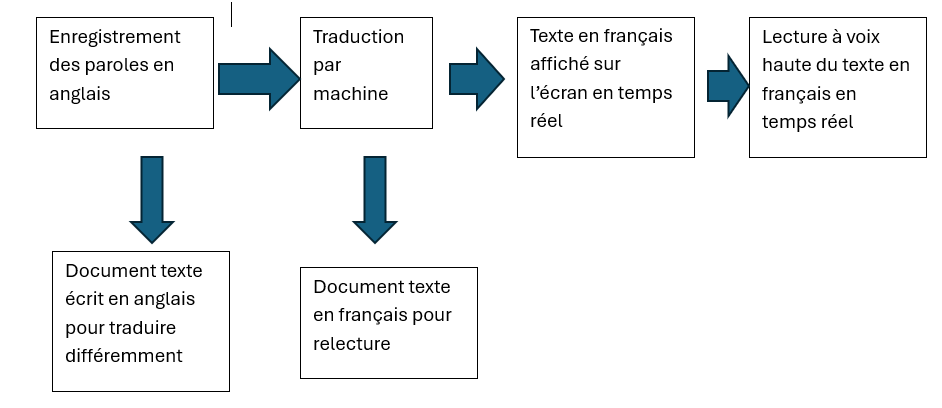
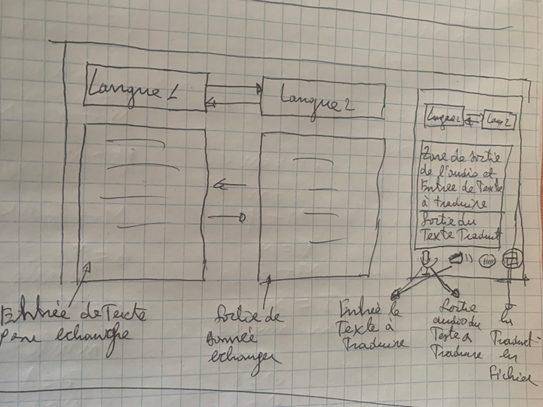


Figure 3.4 : concept 4

**Concept 5: une plateforme éducative interactive avec transcription et annotations augmentées en temps réel**

Un défi majeur est la rapidité de la communication orale des enseignants dans des cours donnés en anglais, ce qui complique la compréhension pour certains étudiants francophones. Ce problème est aggravé par des facteurs tels que l'accent, le vocabulaire spécifique au sujet et la faible maîtrise de l'anglais par certains apprenants. Bien que la solution initiale décrite dans le texte propose un logiciel de traduction en temps réel, nous pouvons proposer un concept complémentaire ou différent pour résoudre ce problème efficacement. La proposition d'un nouveau concept est la création d'une plateforme éducative interactive avec transcription et annotations augmentées en temps réel. Les fonctionnalités principales sont la transcription en temps réel des cours , l’annonces de pauses éducatives , le système reconnaît les termes complexes ou spécifiques au sujet et propose des définitions simples, avec des exemples dans les deux langues, les étudiants peuvent poser des questions directement dans l'interface, avec traduction automatique, permettant à l'enseignant de répondre en temps réel et les étudiants peuvent revoir les transcriptions et annotations après le cours pour combler les lacunes.



Concept 6: Traduction Vocale

Pour résoudre le problème de compréhension linguistique dans cette classe, nous proposons la mise en place d’un système de traduction en temps réel. Ce système utiliserait une technologie de reconnaissance vocale pour capter les paroles du professeur en anglais et les traduire instantanément dans la langue maternelle des étudiants. Les traductions seraient diffusées sous forme de sous-titres en direct sur un écran en classe ou via une application mobile dédiée. Cette solution permettrait aux étudiants de suivre le cours sans effort supplémentaire de traduction, tout en favorisant leur apprentissage dans un environnement inclusif et interactif.



|  |  |
| --- | --- |
| Métriques | Applications |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Concept 2 | Concept 3 | Concept 1 | Concept 4 | Concept 5 | Concept 6 | Concept 2+4 |
| Vitesse de traduction | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Fiabilité | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 |
| Traduction en temps réel | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Traduction audio | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| Traduction de PowerPoint | 5 | 3 | 3 | 0 | 3 |  | 5 |
| Traduction de conversation | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| Total | 17 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 21 |

Nous avons prendre le concept 1 comme référence car il regroupe de manière résumé les spécifications cibles.

A la suite de la réalisation de notre matrice nous avons eu beaucoup d’egalite,nous avons trouvé comme solution de combiner les concepts 2 et 4 qui donnent une somme supérieure au reste. Notre solution comportera ainsi une association des concept 2 et 4.

Nous utiliserons le concept 2 pour faire la traduction des textes et le concept 2 afin de pouvoir avoir une transcription en anglais du cours que nous pourrions injecter dans le concept 2 pour avoir une traduction française et utiliser l’option lire à voix haute des PDF pour une rediffusion.

## **3.3** **Plan de projet**

Une image contenant texte, capture d’écran, nombre, logiciel

Description générée automatiquement

**4** **Conception détaillé et NDM****4.1** **Conception détaillé**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Catégorie** | **Élément** | **Description détaillée** | **Rôle dans le système** |
| **Objectif principal** | Traduction universelle en temps réel | Système IA capable de traduire en temps réel un large éventail de langues avec précision, adaptation contextuelle et interface conviviale. | Améliorer la communication interlangue et répondre aux besoins des utilisateurs. |
| **Architecture globale** | Module de traitement linguistique | Modèles Transformer (GPT, BERT, mT5) pour encoder/décoder les langues, gérer le contexte sémantique et syntaxique. | Fournir des traductions précises et adaptées au contexte. |
|  | Infrastructure de traitement | Serveurs cloud haute performance (AWS, Azure, Google Cloud) avec architecture distribuée pour faible latence. | Assurer rapidité et disponibilité du système. |
|  | Base de données multilingue | Corpus alignés (Europarl, OpenSubtitles) enrichis par des données spécifiques pour couvrir des dialectes rares. | Constituer une base de connaissances pour entraîner les modèles linguistiques. |
|  | Interface utilisateur | Interface intuitive pour saisie de texte/reconnaissance vocale et affichage des traductions (texte et voix). | Faciliter l’interaction utilisateur avec le système IA. |
|  | Traitement algorithmique | Algorithmes pour détection de langue, gestion contextuelle, et traitement des idiomes/expressions culturelles. | Améliorer la précision et la pertinence des traductions. |
| **Composantes principales** | Serveurs cloud | Matériel performant (CPU/GPU) pour le traitement en temps réel. | Permettre les calculs nécessaires aux modèles IA avec une faible latence. |
|  | Modèles linguistiques | Modèles basés sur des architectures avancées (Transformer) adaptés au multilinguisme. | Produire des traductions précises et contextualisées. |
|  | Corpus multilingue | Données multilingues alignées pour l’entraînement et la mise à jour continue des modèles. | Former les modèles IA pour améliorer leur performance linguistique. |
|  | Algorithmes de traitement | Détection de langue, analyse syntaxique/sémantique et gestion du contexte culturel. | Augmenter la précision des traductions en gérant les spécificités culturelles et linguistiques. |
|  | Développement logiciel | Création de l’interface utilisateur et des API compatibles avec les plateformes mobiles, web et desktop. | Fournir une expérience utilisateur fluide et intégration dans d'autres systèmes. |
| **Processus opérationnel** | Détection de la langue source | Identification automatique de la langue de l'utilisateur. | Démarrer correctement le processus de traduction. |
|  | Prétraitement linguistique | Nettoyage et analyse du texte (correction grammaticale, détection syntaxique). | Assurer une entrée cohérente pour le modèle IA. |
|  | Traduction via le modèle | Modèles Transformer traduisent les phrases en tenant compte du contexte. | Fournir une traduction précise et fluide. |
|  | Synthèse vocale et post-traitement | Conversion texte-voix et ajustements culturels/linguistiques. | Rendre les traductions vocales naturelles et adaptées au contexte. |
| **Fonctionnalités clés** | Précision multilingue | Support de 100+ langues, y compris les dialectes rares. | Assurer une couverture linguistique exhaustive. |
|  | Mode hors ligne et en ligne | Modèles locaux pour les langues fréquentes, serveurs cloud pour les cas complexes. | Garantir la disponibilité même sans connexion internet. |
|  | Personnalisation contextuelle | Adaptation des traductions à des domaines spécifiques (ex : médical, technique). | Répondre à des besoins spécifiques des utilisateurs. |
|  | Accessibilité | Sous-titres en temps réel, commandes vocales, et compatibilité avec dispositifs d’assistance. | Rendre le système inclusif pour tous les utilisateurs. |
|  | Mise à jour continue | Enrichissement des modèles et corpus pour suivre l’évolution des langues. | Maintenir une précision constante face aux évolutions linguistiques. |
| **Exigences techniques** | Latence faible | Temps de réponse < 1 seconde. | Assurer une expérience utilisateur fluide et rapide. |
|  | Sécurité des données | Chiffrement des communications utilisateur-système. | Protéger les informations sensibles des utilisateurs. |
|  | Scalabilité | Architecture extensible pour gérer un grand nombre d’utilisateurs simultanés. | Gérer efficacement les demandes croissantes. |
| **Budget estimatif** | Serveurs cloud ($1000/mois) | $1,000/mois. | Infrastructure de calcul pour la traduction en temps réel. |
|  | Modèles linguistiques ($4,500) | $4,500. | Entraînement initial des modèles IA. |
|  | Corpus multilingue ($5,000) | $5,000. | Acquisition des données pour entraîner les modèles. |
|  | Algorithmes de traitement ($3,000) | $3,000. | Développement des algorithmes pour analyse linguistique et gestion du contexte. |
|  | Développement logiciel ($4,000) | $4,000. | Conception de l'interface utilisateur et des API. |
| **Feuille de route** | Phase 1 (1-3 semaines) | Recherche de corpus et entraînement initial des modèles. | Lancer les fondations du système IA. |
|  | Phase 2 (3-6 semaines) | Développement des algorithmes et configuration des serveurs cloud. | Préparer les bases du traitement en temps réel. |
|  | Phase 3 (6-9 semaines) | Conception de l'interface utilisateur et tests bêta. | Finaliser les interactions avec les utilisateurs. |
|  | Phase 4 (9-12 semaines) | Lancement du produit, collecte des retours et amélioration continue. | Proposer un produit fonctionnel et engageant. |

dddd

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Section** | **Sous-section** | **Détails** |
| **Modules principaux** | **Module de reconnaissance et traitement d’entrée** | **Entrées possibles** : Texte, voix, images (captures de documents).  **Technologie utilisée** : Reconnaissance vocale (Whisper, Google Speech-to-Text) ; OCR (Tesseract).  **Traitement des données** : Nettoyage des données pour supprimer les bruits ou ambiguïtés. |
| **Module de traduction automatique** | **Moteur de traduction** : Modèle neuronal (OpenNMT, MarianMT) ; Intégration d’une base de données multilingue.  **Modes de traduction** : Temps réel (voix à voix, voix à texte) ; Asynchrone (traduction différée pour documents longs). |
| **Module de synthèse vocale** | **Technologie utilisée** : Text-to-Speech (Amazon Polly, Google TTS) ; Voix naturelles adaptées à la langue cible. |
| **Interface utilisateur (UI/UX)** | **Caractéristiques clés** : Design minimaliste ; Options d’accessibilité (texte grossi, mode contrasté) ; Langue d’interface configurable. |
| **Infrastructure et gestion des données** | **Infrastructure serveur** | Hébergement sur des serveurs optimisés énergétiquement (énergies renouvelables) ; Architecture cloud hybride pour réduire la latence. |
| **Compression des données** | Algorithmes de compression pour minimiser l’empreinte énergétique. |
| **Sécurité et confidentialité** | Données cryptées en transit et au repos (AES-256) ; Conformité avec RGPD et CCPA. |
| **Fonctionnalités hors ligne** | **Traitement local** | Téléchargement de modèles réduits pour traduction hors ligne ; Sauvegarde des fichiers traduits sur l’appareil local. |
| **Mises à jour périodiques** | Réduction de la fréquence des mises à jour pour limiter la consommation en bande passante et énergie. |
| **Matériaux nécessaires** | **Compatibilité matérielle** | Smartphones, tablettes, ordinateurs portables. |
| **Réduction des déchets électroniques** | Prise en charge des appareils plus anciens grâce à une version allégée du logiciel. |
| **Plan d’amélioration continue** | **Optimisation des algorithmes** | Réduction de la consommation de ressources pour le traitement des données. |
| **Partenariat avec fournisseurs verts** | Collaboration avec des services cloud neutres en carbone. |
| **Collaboration open-source** | Encourager une communauté active pour maintenir et améliorer le produit. |
| **Tests réguliers** | Vérifications dans des scénarios réels, y compris pour des langues peu représentées. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4 | Algorithmes de traitement | Algorithmes de traitement du langage | 1 | $3,000 | $3,000 |
| 5 | Développement logiciel | Développement du logiciel d’interface | 1 | $4,000 | $4,000 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No de l’item | Composante | Description | Quantité | Cout unitaire | Quantité x cout |
|  | Ordinateur |  |  |  | 0 |
|  | API |  | 1 |  | 0 |

## **4.3** **Plan de projet**

# **5** **Conclusions**

Durant la réalisation de ce livrables, a pu apprendre et comprendre qu’il est très important de toujours minimiser le cout et les effets du produit que l’on conçoit sur l’environnement, mais aussi d’apporter une grande précisions que ce soit sur les étapes de réalisations, sur les matériaux utilisés, ainsi que de bien définir le problèmes afin de concevoir selon les attentes du clients.

# Livrable de projet D: Conception détaillée et BOM

## Rencontre 2 et rétroaction du client

La rencontre 2 s’est tenu le 28 janvier, nous avons pu présenter nos idées(concepts) au client et avons pu obtenir une rétroaction dans le but de nous améliorer pour la suite de notre projet. Nous avions choisi de présenter les concepts ci-dessous:

1. La traduction speech to texte
2. La traduction de fichier
3. L’enregistrement de parole sous format texte
4. L’application de traduction en temps réel
5. Concept final: Il est composé de la combinaison des concepts 2 et 3

La principale remarque que nous avons reçu du client est que nous n'avions pas assez de recherche en ce qui concerne la résolution du problème car il existe des solutions capables de faire de la traduction en temps réel mais elles ne sont pas optimales pour les besoins du professeur car le déphasage entre la parole et la traduction est grand. Il aimerait aussi avoir dans le produit final:

* La fonctionnalité de traduction de texte
* Une fonctionnalité de traduction speech to speech
* L’enregistrement des explications en jonction avec le slide ou texte concernée
* Le regroupement si possible de tous ces concepts dans le même programme(application)

2. Concept détaillé (3 parties)

Partie 1: Traduction des paroles du professeur

On implémentera en utilisant Python un logiciel capable de pouvoir traduire le discours du professeur en français sous un format vocal. Notre programme devrait fonctionner comme suit:

* Le professeur enregistre le cours sous un fichier audio
* Le fichier audio est transcrit en texte
* Le texte est traduit dans la langue voulu
* Puis le texte traduit sera converti en un fichier audio

Ce produit permettra aux étudiants de pouvoir écouter le cours dans la langue de leur choix. Cependant, il n’offre pas de traduction en temps réel, le professeur devra chaque fois convertir son cours du fichier audio anglais au fichier en français juste en l’insérant dans notre programme. Bien sur le but est d’obtenir une traduction en temps réels mais nous visons également la précision dans notre conception et cela est largement réduit lorsque nous travaillons avec une traduction directe.

Pour réaliser ce programme, nous utiliserons Python et les librairies **gtts, Ipython.display, Soundfile(Permet de lire ou d’ecrire dans un fichier audio), wave,PyAudio,Sounddevice,Pydub, Librausa.** La fonction principale de ces librairies est de manipuler des fichiers audios dans le but d’obtenir ce que l’on veut.

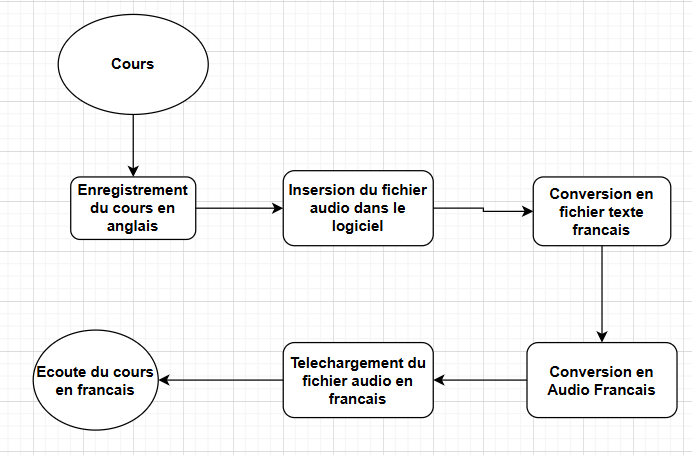
[[1]](#endnote-2)

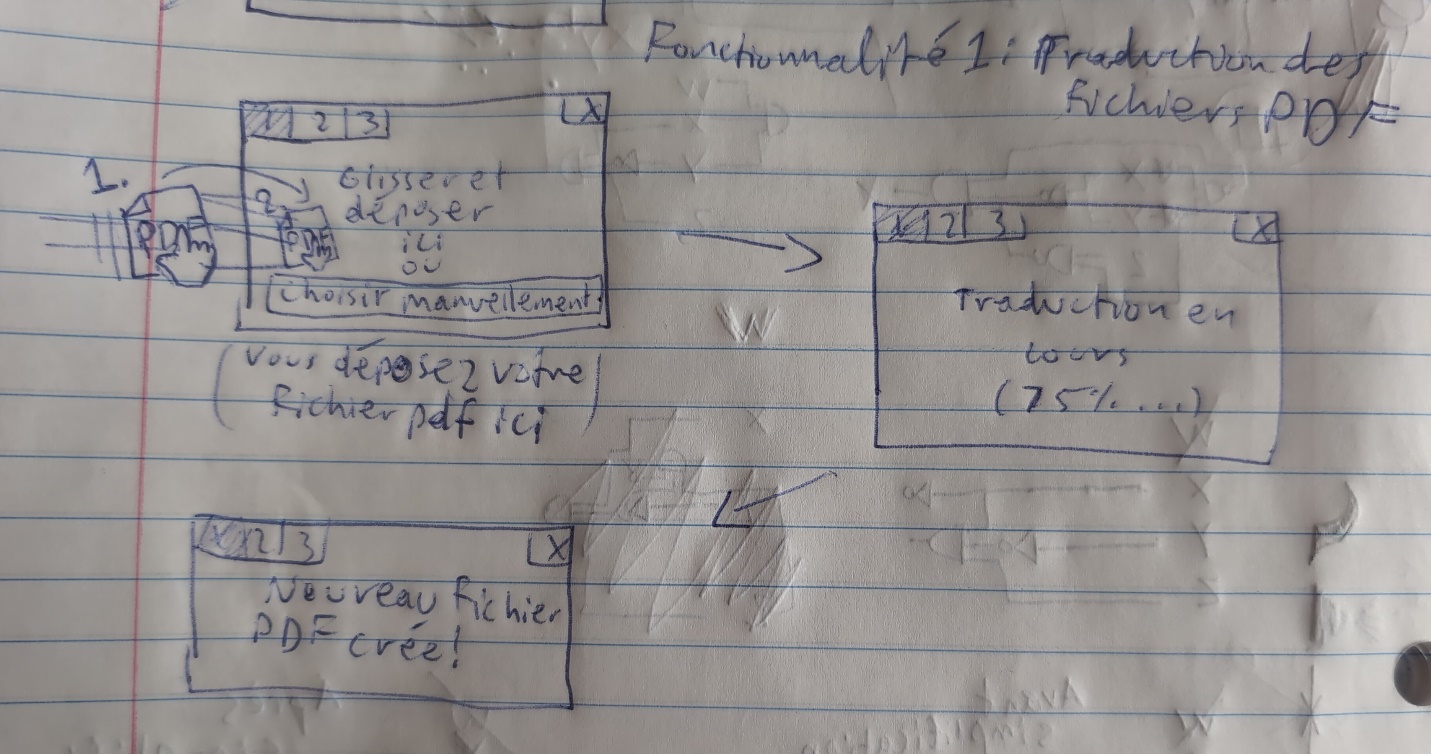
Diagramme explicatif de l’utlisation de la traduction des paroles du professeur

Partie 2: Traduction des fichiers PDF anglais en français

A l’aide de la langue de programmation Python, nous allons ajouter la fonctionnalité, dans notre logiciel, de traduire les fichiers PDF originalement en anglais au français. L’utilisateur devra télécharger le fichier PDF qu’ils souhaitent traduire et il naviguera notre interface utilisateur pour soit glisser et déposer le fichier, soit sélectionner manuellement un fichier sur leur ordinateur. Le système vérifierait de premier lieu si le fichier est de propre format, soit PDF. Si la vérification retourne positive, la prochaine étape se déclenchera, qui est d’effectuer la traduction de tout élément qui est reconnaissable sous un élément texte.

Notre API de traduction de langue sera implémentée ici. Un nouveau fichier final sera créé, soit un PDF vide, et il téléchargerait tout du fichier original avec des changements; il serait presque identique à l’originale, à l’exception des mots (leur longueur et la langue).

On se serrerait le plus du bibliothèque PyPDF2 pour extraire les données appropriées du fichier PDF originale, ainsi que de Googletrans pour effectuer la traduction des mots.



Partie 3: Création d’un fichier texte et d’un fichier combiné texte-diapositive

Le programme crée un fichier texte à partir de la traduction produite dans la section 1. Ce fichier texte ajoutera aussi des numéros de ligne dans la marge. Un autre fichier peut être créé à partir du fichier PDF traduit dans la partie 2 et le fichier produit avec la traduction. Pour créer ce fichier combiné, l’utilisateur entrera la première et la dernière ligne du texte qui porte sur le sujet d’une page du diaporama PDF et ce bloc de texte sera ajouté dans une page avec la diapositive. Ce processus sera complété en utilisant la fonctionnalité de Python qui permet de lire et écrire des fichiers.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure : schémas représentant le format du fichier combiné.

**3. considérations pour la conception**

Un des éléments le plus important à considérer lors du projet est la conception pour la simplicité. Le but principal du projet est de créer une solution qui est plus facile à utiliser que les solutions existantes. Il sera important de s’assuré que l’interface utilisateur est intuitive et facile à comprendre.

Un autre élément important est la conception pour la fiabilité. Le logiciel devra être optimisé pour fonctionner sur la majorité de ordinateurs portables. Il sera aussi important de s’assurer que le système fonctionne sans bogues et que la traduction est fiable.

4. Une liste détaillée des compétences et des ressources nécessaires pour la réalisation des concepts:

* Capacité à programmer (en Python)
* Ordinateurs
* De diverses API/libraries

Il est toujours un peu abstrait pour nous quant à comment nous allons réaliser le projet, en ce qui concerne, par exemple, les langues de programmation que nous devrions utiliser (nous allons probablement utiliser Python, puisqu’il a montré le plus de promesse, mais si jamais un autre serait plus bénéfique, je n’hésiterais pas à changer), les bibliothèques (libraries) exactes... Nous allons vite découvrir, à l’aide de recherches et par autodidacte, lesquels répondent le plus à nos besoins.

5 Fournissez une évaluation réaliste du temps requis pour mettre en œuvre votre concept et du temps réel dont votre groupe et ses membres individuels disposent.

La conception d’une application et d’un site de traduction universelle, dont la fonctionnalité principale est d’assurer la traduction vocale à vocale, vocale à écrite et inversement, nécessite généralement entre **3 à 6 mois** pour aboutir à un prototype final cohérent, selon les analyses et recherches effectuées.

Cependant, nous disposons d’environ **1 mois et 2 semaines** à partir de maintenant pour débuter et finaliser notre prototype ,ce qui est assez serree pour les étudiants que nous sommes . Pour ce faire ,nous devons donc optimiser notre processus de développement afin de respecter ce délai et de fournir un prototype final cohérent.

1. **Autres considérations pour le projet**

* Il est possible que les API disponibles gratuitement ne sont pas suffisantes pour compléter le projet, donc il est possible que nous ayons besoin de réviser notre budget pour avoir accès à des meilleurs services.
* Idéalement, le logiciel pourrait fonctionner en temps réel, donc certaines bibliothèques python pourrait être changées.
* Il est possible qu’une api ne sera plus disponible lors du projet et aura besoin d’être remplacée,

Tableau de Répartition du temps réel dont nous disposons à partir du 02/02/2025 jusqu’à la présentation finale le 02/04/2025

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Étapes | Taches | Durée |
| Générer un concept final | Faire un concepte selon la rétroaction de la rencontre client 2 | 1 semaines |
| Développer des prototypes |  | 2 semaines |
| Tester et faire des essais sur prototype | Détecter toutes les sources d’erreurs possibles | 1semaines |
| Rétroactions du client sur le prototype | Adapter notre prototype selon la rétroaction du client | 1 semaines |
| Presentation du prototype | Démontrer le fonctionnement du prototype au client | 1 semaines |

# 7. Nomenclature des matériaux

|  |  |
| --- | --- |
| **Matériaux** | **Prix** |
| Python | $0.00 |
| Bibliothèques (libraries) | $0.00 |
| Assembly AI | $0.12/h |
| Total |  |

# Plan de projet

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, nombre

Description générée automatiquement

# **6** **Bibliographie**

* Bahdanau, D., Cho, K., & Bengio, Y. (2015). "Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate." *arXiv preprint arXiv:1409.0473*.
* Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). "Attention is All You Need." *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*.
* Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
* Google AI. (2023). "Google Translate: How it Works." *Google AI Blog*. Disponible sur : <https://ai.googleblog.com>
* Huang, X., Baker, J., & Reddy, R. (2014). "A Historical Perspective of Speech Recognition." *Communications of the ACM, 57*(1), 94-103.
* Microsoft. (2022). "Microsoft Translator: Breaking Language Barriers with AI." *Microsoft Research Blog*. Disponible sur : <https://www.microsoft.com/en-us/research/>
* Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2021). *Speech and Language Processing (3rd ed.)*. Pearson.
* Kudo, T. (2018). "Subword Regularization: Improving Neural Network Translation Models with Multiple Subword Candidates." *arXiv preprint arXiv:1804.10959*.
* Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., ... & Rabinovich, A. (2015). "Going Deeper with Convolutions." *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*.
* Tiedemann, J. (2020). "OPUS-MT: Open-Source Neural Machine Translation Models for Many Languages." *arXiv preprint arXiv:2004.11867*.
* Shadiev, R., Hwang, W. Y., & Huang, Y. M. (2017). "Review of Speech-to-Text Recognition Technology for Enhancing Learning." *Educational Technology & Society, 20*(1), 109-121.
* W3C. (2018). "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1." *World Wide Web Consortium (W3C)*. Disponible sur : <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
* Généreux, M., & Poibeau, T. (2017). *Introduction au Traitement Automatique des Langues*. CNRS Éditions.
* Koehn, P. (2020). *Neural Machine Translation*. Cambridge University Press.

# Livrable de projet E:

# **1** **Introduction**

Ce livrable sera principalement dédié a la conception de notre prototype I. Nous avions défini dans les livrables précédents notre problème ainsi que les CPX suivant:

* Conception pour la vitesse;
* Conception pour la fiabilité;
* Conception pour la portabilité;
* Conception pour la facilite d’utilisation;
* Conception pour la précision

Nous avions choisi la précision comme facteur le plus important car nous voulions avoir une traduction efficace et claire.

Dans notre livrable D, nous avions décider de répondre a ce CPX en créant un logiciel capable d’effectuer une traduction de l’anglais vers le français a travers une transcription du discours en anglais. Nous avions aussi une solution de traduction de PDF de l’anglais au français.

Suite à notre discussion du 06 Février pour la revue de conception, la professeure nous a aide à corriger notre solution. Notre solution a complètement change suite a cette rencontre, nous avons décidé d’exploiter la fonction audio-texte de PowerPoint qu’utilise déjà le professeur dans le but de l’améliorer. Notre objectif sera d’implémenter un programme capable d’améliorer la traduction en augmentant le déphasage, ceci donnerait au programme le temps de fournir un texte final traduit au lieu d’avoir une traduction variable pendant la lecture. Nous aimerions aussi faire une extraction de ce texte afin de donner une transcription de l’enregistrement.

# **1** **Prototype 1, présentation sur le progrès du projet, rétroaction des pairs et dynamique d’équipe**

## **1.1** **Prototype 1**

Le prototype version 1.0 sera une conception rudimentaire de notre idée de logiciel qui traduit les paroles du professeur dans le cadre des cours universitaires de manière “Speech to Text”. Il n’inclue pas d'Interface Utilisateur puisque nous nous concentrons, pour ce premier prototype, sur la fonctionnalité et nous expérimentons avec les outils disponibles. Notre prototype semble fiable, dépendamment de comment articule bien la personne qui parle dans le microphone. Quant à la vitesse de traduction des paroles, ceci dépend de la longueur de la phrase articulée. La limite, en fait, semble être après 30 secondes; c’est-à-dire, qu’après environ 30 secondes d’articulation constante, le programme traduit et envoie le résultat de transformation des paroles en texte. Cependant, lorsque le programme détecte un silence, environ un minimum de 3 secondes, il retourne le résultat et recommence à écouter les prochaines paroles. Présentement, tous les résultats sont lisibles sur la ligne de commande, ou terminal. Cependant ceci n’est pas optimale quant à l’esthétique et à la facilité d’utilisation pour un élève qui n’a pas d’expérience avec des outils techniques tels que Visual Studio Code, nous travaillerons donc, entre autres, sur cet aspect de notre logiciel pour les prochains prototypes.

A black screen with white text

AI-generated content may be incorrect.Le premier test du module Microsoft Speech SDK a été fait avec un code simple provenant du site de Microsoft[[2]](#footnote-2) (Mehrotra et Urban, 2024). La fonctionnalité speech to texte est habituellement fiable et e haute qualité, mais le programme a éprouvé des difficultés lorsque l’expression « AND and OR » était lue (voir figure). La traduction est de bonne qualité et pouvait même reconnaitre des mots techniques comme true et false.

La transcription et traduction apparaissent seulement après que le programme ait fini d’écouter, donc il sera nécessaire de modifier le code pour que la traduction apparaisse en temps réel. (voir annexe 1 pour code)

**1.2** **Présentation sur le progrès du projet**

[Presentation2.pptx](https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/mndou069_uottawa_ca/_layouts/15/guestaccess.aspx?share=EeerytPQWFtIu2vB-L10KFEBmf_X2EyN7J5eoUgRQL_Sbg&e=5yAkdo) (Password:Numberone\*)

## **1.3** **Plan de projet**

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

# Livrable F

# **2** **Contraintes de conception et prototype 2**

## **2.1** **Contraintes de conception**

Fiabilité:

Déjà, la fiabilité de notre produit est assez bonne; il peut même identifier et traduire certains termes techniques et uniques à la langue anglaise en français. Cette contrainte est bel et bien respectée pour notre premier prototype, ainsi que pour notre deuxième. Il est impératif que la qualité de la traduction soit de bonne qualité afin d’assurer une bonne compréhension du contenu parlé pour les étudiants francophones. Des section de code ont été ajouter pour détecter des erreurs pour éviter que le programme échoue pour améliorer la fiabilité.

Vitesse:

Pour le premier prototype, lorsqu’une personne parlait dans le microphone sans pause, le programme prenait environ trente secondes avant de traduire tout ce qui a été dit et de l’afficher sur l’écran. Pour ce prototype, nous avons visé à améliorer cette vitesse d’affichage en changeant le code pour que la traduction soit affichée au moment où elle est disponible , afin de minimiser le délai entre les paroles et l’affichage. Cette contrainte de conception est également importante au contrainte de fiabilité, puisqu’un trop grand délai peut causer confusion dans le cadre d’un cours en présentiel.

Mise à jour de la conception détaillée

Après la deuxième rencontre client et après avoir reçu les diffèrent avis du client sur notre concept, nous avons décidé pour ce livrable, de mettre l’accent sur les deux fonctionnalités suivante :

1. Speech to Text

On implémentera en utilisant Python un logiciel capable de pouvoir traduire le discours du professeur en français sous un format vocal. Notre programme devrait fonctionner comme suit:

* Le professeur enregistre le cours sous un fichier audio

Le fichier audio est transcrit en texte

* Le texte est traduit dans la langue voulu

Cette fonctionnalité est maintenant implémentée en temps réel

1. Speech to Speech

Avec cette fonction, on aura comme entrée ,les Paroles du professeur en anglais et une sortie, audible dans la langue voulu par l’utilisateur.

On implémentera en utilisant Python un logiciel capable de pouvoir traduire le discours du professeur en français sous un format vocal. Notre programme devrait fonctionner comme suit:

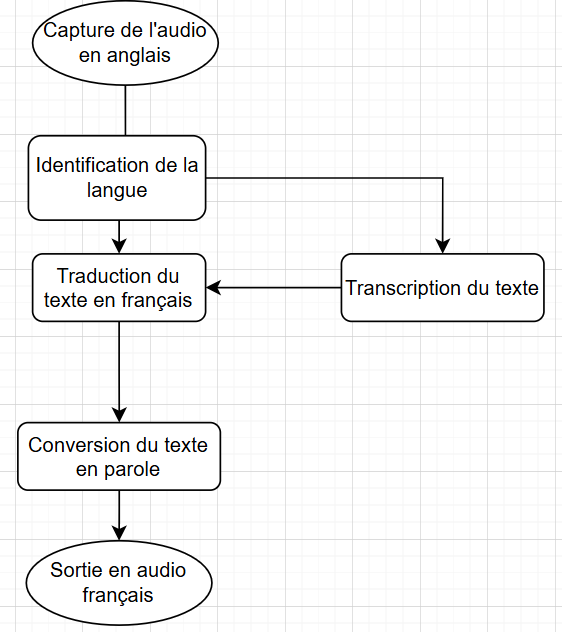
* Le professeur enregistre le cours sous un fichier audio
* Le fichier audio est transcrit en texte
* Le texte est traduit dans la langue voulu
* Puis le texte traduit sera converti en un fichier audio

Cette fonctionnalité est maintenant implémentée en temps réel

## **2.2** **Prototype 2**

Notre premier prototype 1 a été présente à notre professeur ainsi que le reste de notre classe. La principale rétroaction reçue de notre professeur est qu’on avait un bon début. Cependant, on devrait essayer d’obtenir une capacite de traduction plus grande car notre prototype avait une capacite limiter d’enregistrement. De plus, on obtenait une traduction que lorsque l’enregistrement était terminé.

Ainsi, dans le prototype 2, on chercherait à améliorer la durée d’enregistrement des textes en anglais, le temps de réaction ainsi que l’obtention du discours en anglais. Notre produit devrait fonctionnait comme indiquer dans le diagramme ci-dessous:



Les hypothèses de prototype que nous n'avons pas encore testées sont:

* L’interface utilisateur, nous visons comme CPX la facilite d’utilisation car notre produit devrait être intuitive. Ce point sera principalement développé lors de la finalisation de notre projet,
* La sortie vocale en français, elle devrait répondre à 2 CPX qui sont la fiabilité et la vitesse. En effet on devrait avoir une traduction précise et très rapide pour ne pas créer de déphasage avec les expressions corporelles.

Les tests effectués seront:

* Effectuer un monologue pour mesurer la précision du texte traduit.
* Toutes les entrées de l’utilisateur sont testées pour améliorer la fiabilité du code
* Test de la transcription dans un document avec plusieurs entrées différent Tester la fonction de traduction continue
* Tester le code qui créé une transcription dans un fichier texte
* Tester le module texte-paroles pour déterminer la meilleure façon à implémenter cette fonction
* Tester le code contrôlant les messages d’erreur
* Tester le code en entier

Notre deuxième prototype devrait ainsi permettre de pouvoir enregistrer exactement le texte en anglais et de fournir l’audio en français.

Résultats (pertinant) des tests

Test de la fonction de traduction continue

* Les tests et de la lecture dans la documentation du module ont permis de trouver résultat de traduction dans le Eventstream, cachés dans un dictionnaire dans une classe dans une classe, pour permettre une traduction en temps réel.
* Les signaux « recognising » retourne instantanément des résultats de traduction incomplets, donc il vaut la peine d’attendre quelques secondes pour les signaux « recognised » pour une traduction adéquate.
* Les signaux « recognised » arrive lorsque le module détecte la fin d’une « parole » (utterance en anglais), essentiellement lorsqu’on arrête de parler pour un instant, donc il peut avoir un décalage de quelques secondes entre la parole et la traduction.

Test du fichier de transcription

* Le code qui permet de créer un fichier transcription a été implémenté avec une fonction qui permet à l’utilisateur de nommer le fichier avec du code qui prévient des erreurs.

Test du module de texte-paroles

* Pour notre utilisation, il faut implémenter le module SpeechSythesiser manuellement au lieu d’utiliser le signal généré module TranslationRecogniser. Dans le code, le module SpeechSythesiser traduit le texte généré par la fonction qui utilise Translation recogniser.

Resource en ligne utilisées pour écrire code

Microsot Learn articles by Eric Urban and Nitin Mehrotra

                        https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/how-to-translate-speech?tabs=terminal&pivots=programming-language-python

                        https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/how-to-recognize-speech?pivots=programming-language-python

                        https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/how-to-speech-synthesis?tabs=browserjs%2Cterminal&pivots=programming-language-python

                        https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/get-started-text-to-speech?tabs=windows%2Cterminal&pivots=programming-language-python

                    Microsoft Speech documentation

                        https://learn.microsoft.com/en-us/python/api/azure-cognitiveservices-speech/azure.cognitiveservices.speech?view=azure-python

                    Speech recognition samples for the Microsoft Cognitive Services Speech SDK

                        https://github.com/Azure-Samples/cognitive-services-speech-sdk/blob/master/samples/python/console/speech\_sample.py

1. Présentation au client

Lors de la prochaine rencontre client, nous prévoyons de présenter un prototype capable de traduire des paroles initialement en anglais, en textes clairs et compréhensible dans la langue choisie, imprimées dans la console de l’ordinateur et dans un fichier , mais aussi de lire le texte grâce à la synthétisation vocale .Recevoir le feedback de notre client est l’information principale que nous voudrions recueillir lors de cette rencontre, et cela nous aiderait à améliorer encore plus nos futurs prototypes à venir et idéalement notre solution finale

## **Plan de projet**

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, affichage

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

# **3** **Considérations d’économie et PI**

## **3.1** **Rapport d’économie**

**Couts directs**

* Azure AI-speech to text : **$1.435/h**
* Traduction en temps réelle : **$3.59/h d’audio**

**Cout directs -variable**

* Azure AI-speech to text : **$1.435/h**
* Traduction en temps réelle : **$3.59/h d’audio**

**Cout directs-fixes**

Aucun

**Couts indirects**

Cout de l’éléctricité

**Cout indirects -variable**

* Cout de l’électricité (nous allons travailler à distance en utilisant nos ordinateurs)Environ 37.28$/mois pour 3 travailleurs

Mains d’œuvres

17.20$/h pour 3 travaillants donc 51.60$/h

Matériaux

Nos Ordinateurs

Frais généraux

Aucun

Compte de profits:

Année 1:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Calculs** | **Profit/Pertes en $** |
| Ventes | 200$ x 12 mois x 50 étudiants | 120000 |
| Cout de production | 51.60$ x 40 heures par semaine x 52 semaines | 107328 |
| **Profit brut** | **120000 - 107328** | **12672** |
| Publicité |  | 1000 |
| Frais d’électricité | 55$ par mois x 12 mois = | 660 |
| Salaires |  | 8000 |
| Cout d’Azure AI | 1.435$ /h x 13.5 h /J x (121 jours) | 5056.22 |
| Loyer | 800$/mois | 9600 |
| **Total frais d’exploitation** | 1000+660+5056.22+9600+8000 | **24316.22** |
| **Profit d’exploitation** | **12672 – 24316.22** | **-11644.22** |
| **Profit net** |  | **-11644.22** |

Année 2:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Calculs** | **Profit/Pertes en $** |
| Ventes | 200$ x 12 mois x 70 étudiants | 168000 |
| Cout de production | 51.60$ x 40 heures par semaine x 52 semaines | 107328 |
| **Profit brut** | **168000 - 107328** | **60672** |
| Publicité |  | 1500 |
| Frais d’électricité | 80$ par mois x 12 mois = | 960 |
| Salaires |  | 10000 |
| Cout d’Azure AI | 1.435$ /h x 13.5 h /J x (121 jours) | 5056.22 |
| Loyer | 800$/mois | 9600 |
| Dettes |  | 12500 |
| **Total frais d’exploitation** | 1500+960+5056+9600+10000+12000 | **26156** |
| **Profit d’exploitation** | **60672 – 39116** | **21556** |
| Intérêt sur dette | 12500 x 0.05 | 625 |
| **Profit net** | **21556 – 600** | **20931** |

Année 3:

1. Ventes / Chiffre d'affaires

200$ x 12 mois x 100 étudiants = 240 000$

2. Coût des Produits Vendus (CPV)

Cout des travailleurs = 51.60$ par heure x 40 heures par semaine x 52semaines = 107328$

Cout de l’éléctricité = 80$ par mois x 12 mois = 447.36$

Cout d’Azure AI = 1.435$ par heure x 13.5 heures par jour [de 8:30 à 10:00] x (365 jours – 104 jours de fin de semaine) = 5056.22$

Cout de la traduction = 3.59$ par heure x 13.5 heures par jour [de 8:30 à 10:00] x (365 jours – 104 jours de fin de semaine) = 12649.37$

Total = 125480.95$

3. Profit brut

Profit brut = Ventes − CPV = 240000$−125480.95$= 114 519.05$4. Frais d'exploitation

Publicité : 20 00$

5. Profit d’exploitation

114 519.05 $ - 20 000 $ = 94 519.05$

6. Profit net

94 519.05$

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Calculs** | **Profit/Pertes en $** |
| Ventes | 200$ x 12 mois x 100 étudiants | 240 000$ |
| Cout de production | 51.60$ x 40 heures par semaine x 52 semaines | 107328 |
| **Profit brut** | **240000-107328** | **132672** |
| Publicité |  | 2000 |
| Frais d’électricité | 80$ par mois x 12 mois = | 960 |
| Salaires |  | 10000 |
| Cout d’Azure AI | 1.435$ par heure x 13.5 heures par jour [de 8:30 à 10:00] x (261 jours) | 5056.22$ |
| Loyer | 800 x 12 | 9600 |
| Dettes |  | 1200 |
| **Total frais d’exploitation** | 2000+960+10000+5056.22+9600 | **27616.22** |
| **Profit d’exploitation** | **132672-27616** | **105059.78** |
| Intérêt sur dette | 1200 x 0.03 | 36 |
| **Profit net** | **105059.78-36** | **105023.78** |

**Analyse VAN**

Prix d’un produit =200\*12= 2400$

Cout d’exploitation=**24316.22**$

Pour un taux d’actualisation de 3.25% nous avons les valeurs suivantes pour »

Année 2 :

Année 3 :

* Analysons la premiere année

120000$

Exploitation=25118.68$

Lors de notre premiere années les ventes nous permettent de couvrir nos couts. Cependant, nous subissons une perte du aux frais d’exploitation élevé comparé au nombre de ventes

* Analyse de la deuxième année

Cout d’exploitation=25118.68$

Vente= 2479 x 70= 173530$

Nous sommes rentables sans réellement avoir de ventes pour la deuxième année. Nous réalisons également un profit car nos ventes nous ont permises de compenser les frais d’exploitation.

* Analyse de la troisième année

Cout d’exploitation=25947.62$

Ventes=

Notre seuil de rentabilité est toujours beaucoup moins élevé que celle de l’année precedente indiquant que nous sommes dans la bonne lancée et notre profit a été multiplié par 5.

**Diagramme de flux monétaire**

**A diagram of a business

AI-generated content may be incorrect.**

**Hypothèses faites :**

* Utilisation horaire du logiciel :Nous supposons que les outils payants de notre programme seront utilisés au grand maximum 40h par semaine
* Employés payés au salaire minimum. Cette valeur est assez derisoir mais nous l’avons prise juste comme exemple
* Loyer de 800$, avec la crise de logement actuelle cette valeur est aussi derisoire à moins que l’on ai besoins d’un très petit studio pour nos locaux
* La valeur choisie pour nos consomation en electricite me semble correcte d’autant plus qu’on l’utilise que pour charger nos ordinateurs et l’éclairage de base.
* Le taux d’actualisation choisi est aussi aléatoire mais pensons que c’est assez proche de celle de la banque du Canada

## Description et justification d’hypothèses

En nous basant sur les prix trouvés sur le site web de Microsoft Azure AI Speech, nous avons pu estimer les coûts suivants :

* **Ventes** : 200 $ × nombre de mois × nombre d'utilisateurs.
* **Production** :
  + Azure AI Speech-to-Text : 1,435 $/h.
  + Traduction en temps réel : 3,59 $/h.

Le reste des couts ont été déterminer comme suit :

**Marketing/Publicité** : Nous avons pris comme référence les coûts de publicité sur YouTube, Facebook et Instagram, car ils sont plus abordables que la diffusion à la télévision.

**Salaires** : Nous nous sommes basés sur les rémunérations des ingénieurs en informatique et en logiciels au Canada, qui varient entre 27.68 $ et 75.54 $ de l'heure.

**Électricité** : L'estimation est faite en fonction de la consommation moyenne des équipements électroniques (ordinateurs, unités centrales, serveurs, etc.).

**Loyer** : Nous avons pris en compte le coût des petits espaces, car nous n'avons pas besoin d'une grande surface.

## **3.2** **Rapport de propriétés intellectuelles**

3.2.1 Propriété du Code et des Données

Le logiciel développé repose sur des bibliothèques open source (Python, Azure Speech SDK), mais le code spécifique à notre solution (algorithmes de traduction en temps réel, gestion de l’interface utilisateur et du stockage des fichiers) est original et appartient aux membres de l’équipe de développement.

* **Droits d’auteur (Copyright)** : Le code source développé par notre équipe est protégé par le droit d’auteur dès sa création. Toute reproduction ou modification non autorisée de notre code sans accord préalable constituerait une infraction.
* **Licence logicielle** : Nous devons décider si notre solution sera publiée sous une licence open source (comme MIT ou GPL) ou si elle restera propriétaire. Une licence open source encouragerait l’adoption et les contributions de la communauté, tandis qu’une licence propriétaire permettrait de mieux contrôler l’exploitation commerciale du logiciel.

### 3.2.2 Propriété des Modèles de Traduction et des Données

* **Utilisation d’Azure AI Speech** : Notre solution repose sur l’API de Microsoft pour la reconnaissance et la traduction de la parole. Les modèles sous-jacents appartiennent donc à Microsoft, et nous devons respecter leurs conditions d’utilisation. Nous n’avons pas accès au fonctionnement interne des modèles ni la possibilité de les modifier.
* **Données des utilisateurs** : Si nous collectons des fichiers audio ou des transcriptions, il est crucial de protéger ces données en conformité avec les lois sur la confidentialité (RGPD, Loi sur la protection des renseignements personnels au Canada).

### 3.2.3 Protection de la Marque et du Produit

* **Marque et nom du produit** : Si notre solution est commercialisée, nous pourrions déposer un nom de marque et un logo auprès de l’Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC). Cela éviterait que d’autres entreprises utilisent un nom similaire pour un produit identique.
* **Brevetabilité** : Notre solution repose principalement sur des algorithmes et l’intégration de technologies existantes. Un brevet pourrait être envisageable si nous développons une méthode unique et innovante de traduction en temps réel qui ne repose pas uniquement sur l’API Azure.

### 3.2.4 Contrats et Accords

* **Accord de confidentialité (NDA)** : Pour protéger nos idées et notre code, un accord de confidentialité pourrait être signé entre les membres de l’équipe et les partenaires commerciaux potentiels.
* **Accord de propriété intellectuelle** : Si plusieurs membres contribuent au développement du projet, il est important de clarifier à qui appartient le code, notamment en cas de commercialisation future.

### 3.2.5 Risques et Stratégie

* **Dépendance à Microsoft Azure** : Notre solution repose sur une technologie tierce, ce qui nous rend dépendants des changements de politique ou de tarification de Microsoft. Une solution alternative serait d’explorer des alternatives open source pour la reconnaissance vocale et la traduction.
* **Concurrence** : D’autres services de traduction en temps réel existent (Google Translate, DeepL, etc.), il est donc important de différencier notre solution en proposant une interface intuitive, une intégration simple pour les enseignants et une tarification compétitive.

En résumé, nous devons protéger notre code et notre marque, gérer correctement les droits d’utilisation des technologies tierces et assurer la confidentialité des données pour garantir le succès et la viabilité commerciale de notre produit.

## **3.3** **Plan de projet**

Une image contenant texte, capture d’écran, logiciel, nombre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

# **4** **Présentation pour la Journée du design et évaluation du prototype final**

Écrivez votre texte de présentation de la Journée du design et planifiez votre démo de prototype.

Bonjour, nous sommes le groupe Number One et notre projet porte sur la réalisation d’un logiciel de traduction.

La raison de notre projet est que des étudiants francophones se retrouvent dans un programme offert en anglais. Il existe des solutions alternative mais elles ne sont pas adapté à l’éducation. C’est dans cette perspective que nous avons réalisé un logiciel permettant d’avoir une conversation en temps réelle avec un interlocuteur dans une autre langue. . Comme vous le verrez dans la démonstration qui va suivre notre produit offre aussi d’avoir une retranscription de la conversation dans un fichier Texte qu’on peut relire plus tard.

# **5** **Vidéo et manuel d’utilisation**

## **5.1** **Vidéo de 3 mins**

Ajouter un lien au vidéo.

## **5.2** **Manuel d’utilisation**

Voir gabarit séparé pour le manuel d’utilisation. Ne pas écrire de contenu ici.

# **6** **Conclusions**

Ce projet nous a permis d’explorer les défis techniques et conceptuels liés à la traduction et à la synthèse vocale en temps réel. Nous avons appris l'importance d’optimiser la reconnaissance vocale pour réduire les erreurs et améliorer la fluidité du discours traduit. L’intégration efficace des différentes technologies, comme l’IA et les API cloud, a été un élément clé du succès du projet. Cependant, plusieurs défis subsistent. La précision de la traduction dépend encore du contexte et de la qualité du signal audio, ce qui peut affecter l’expérience utilisateur. De plus, la latence du système reste un enjeu à optimiser, notamment pour des conversations en temps réel. La dépendance aux services cloud soulève également des questions de coût et d’accessibilité. Pour l’avenir, il serait pertinent d’explorer des solutions hors ligne pour limiter cette dépendance et d’améliorer l’adaptation du modèle aux accents et expressions régionales. Une étude approfondie des retours utilisateurs permettra d’affiner les fonctionnalités et d’améliorer l’interface. En conclusion, ce projet a posé des bases solides pour un outil de communication innovant et fonctionnel, tout en ouvrant la voie à des améliorations futures visant à le rendre plus précis, rapide et accessible.

Résumez vos leçons apprises et votre travail lié à votre projet. Discutez de toutes les questions en suspens ou de leurs implications pour le projet.

# **7** **Bibliographie**

https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/get-started-speech-translation?tabs=windows%2Cterminal&pivots=programming-language-python

Annexe 1 code test 1

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

1. [↑](#endnote-ref-2)
2. https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/get-started-speech-translation?tabs=windows%2Cterminal&pivots=programming-language-python [↑](#footnote-ref-2)