

Projet robot

Spécifications du projet

Bouillon Guillaume

Caestecker Guillaume

Sing Martin

Taymans Landry

Vandermeersch Thomas

14/12/2020

**Table des matières**

[1 Plan de management du projet 2](#_Toc59396322)

[1.1 Charte du projet 2](#_Toc59396323)

[1.1.1 Objet du projet 2](#_Toc59396324)

[1.1.2 Objectifs mesurables 3](#_Toc59396325)

[1.1.3 Facteurs environnementaux 3](#_Toc59396326)

[2 Planification 3](#_Toc59396327)

[3 BOM 5](#_Toc59396328)

[4 Croquis 6](#_Toc59396329)

# Plan de management du projet

## Charte du projet

### Objet du projet

Ce projet consiste en l’élaboration d’un robot qui crée et corrige automatiquement des questionnaires à choix multiples. Il est composé d’une partie hardware et d’un partie software.

La première partie de notre projet concerne la partie software, celle-ci devra permettre de créer plusieurs versions d’un même questionnaire à choix multiple et ce, après rédaction des différentes réponses dans l’interface web. L’interface web sera composée d’un tableau dans lequel il faudra indiquer les réponses de chaque questionnaire. L’enseignant devra aussi uploader les différents questionnaires.

Notre robot doit être capable de recevoir un paquet jusqu’à, environ, 431 feuilles A4 de 80g/m² et de scanner chacune d’entre-elles. Le but étant de pouvoir corriger automatiquement les QCM scannés ; le robot devra être capable de trier (déplacement gauche/droite) les feuilles qui ne sont pas correctement mises dans le paquet, qui ne correspondent pas à un format corrigeable, ou encore qui ne sont pas lisibles. Ainsi, pour savoir si la feuille peut être prise en charge, il doit être possible de détecter les bordures de la feuille et ce dans un ordre bien précis. Cela permettrait de prouver que la feuille n’a pas subi de rotation, n’est pas retournée ou encore que ce n’est pas une feuille qui ne peut être corrigée.

Si l’appareil remarque que la feuille a subi une rotation, en fonction de l’ordre des symboles détectés sur l’image, le système de détection d’images devra être capable de roter celle-ci pour faire en sorte qu’elle puisse subir la correction.

Une exigence supplémentaire du projet est de pouvoir obtenir un logiciel de correction qui puisse fonctionner sans le scanner qui lui est dédié. Ainsi le document PDF contenant toutes les images du scanner sera trié de manière logicielle pour être certain que l’entièreté du/des document(s) soi(en)t lisible(s) par la partie de correction du logiciel.

Les réponses devront être cochées à l’aide d’un bic noir. En effet, avant toute correction du fichier, les images seront passées à travers un filtre de nuances de gris afin d’éviter les problèmes de détection.

L’interaction avec la machine se fera à l’aide de boutons, leds et buzzers afin d’obtenir une communication homme-machine simplifiée. Les boutons permettront de démarrer le scanner alors que les leds et buzzers donneront l’état d’avancement.

Une interface utilisateur pour étudiant sera aussi mise à disposition permettant à celui-ci de voir : sa copie, un document relatant des réponses détectées par la machine et finalement le correctif de sa copie. Le tout permettant finalement, en cas d’erreur de pouvoir discuter avec le professeur via mail pour une éventuelle correction de sa note. La connexion à son interface se fera grâce à ses identifiants ECAM.

### Objectifs mesurables

1) Partie software

* Le logiciel permet de créer la quantité demandée de versions (ordre des questions/réponses) d’un même QCM.
* Le logiciel permet une sauvegarde des correctifs des différents QCM.
* Le logiciel permet la détection des réponses d’un étudiant (nuance de gris).
* Le logiciel permet de reconnaître la version du QCM et l’associer à un correctif et un étudiant (QR Code).
* Le logiciel sait lire une feuille de couleur blanche ou pâle.
* Le logiciel permet la correction des QCM.
* Le logiciel permet à l’étudiant de consulter sa copie et de voir la correction grâce à ses identifiants ECAM.
* Le logiciel permet à l’étudiant d’envoyer un mail de plainte au professeur en cas d’erreur.
* Nice to have : prise de rendez-vous pour discuter de la plainte

2) Partie hardware

* La machine permet de recevoir un paquet de 350 feuilles.
* La machine permet la détection des coins de la feuille.
* La machine sait trier les feuilles lisibles des feuilles non lisibles.
* La machine sait trier les feuilles corrigeables de feuilles fortuites.
* La machine sait lire une feuille qui a subi une rotation de 180°
* La machine doit pouvoir détecter quand le bac de feuille est vide

### Facteurs environnementaux

La machine créée n’a aucunement besoin d’être mobile. Cela permet une alimentation par secteur et non par batterie. La machine devra être utilisée à l’abri de l’humidité, donc à l’intérieur. D’une part pour la sécurité, notre prise secteur ne sera pas prévue pour l’extérieur. D’autre part pour ne pas être abimée par les intempéries éventuelles (pluies, vents…)

La machine ne devrait idéalement pas être exposée au soleil pour éviter la dégradation des composants.

# Planification

Le projet robot se déroule tout au long des mois de février à juin 2021. Pour entrer dans les délais impartis, une partie du travail sera réalisée en laboratoire à l’ECAM et une autre partie hors des heures de cours. La partie laboratoire sera plus orientée discussions de groupes, recherches de solutions alors que la partie hors laboratoire aura pour but d’avancer/terminer les objectifs qui n’auraient pas été terminés au laboratoire.

Le travail sera réparti entre cinq étudiants : Guillaume Bouillon, Guillaume Caestecker, Martin Sing, Landry Taymans et Thomas Vandermeersch.

Voici un planning résumant les différentes étapes à accomplir tout au long du projet. Nous avons fait le choix de travailler en parallèle sur le software et le hardware afin de réaliser des tests de chaque fonctionnalité de manière continue. Ainsi, le résultat sera testable au bout de chaque sprint et nous pourrons directement remédier aux problèmes de compatibilité hardware/software.

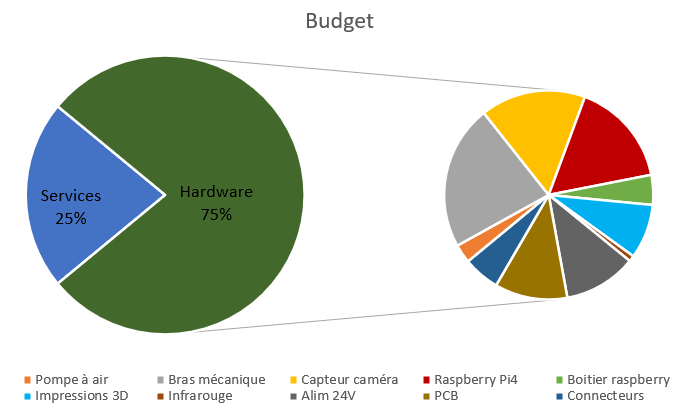
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Etapes hardware | Etapes software | Description des étapes | BOUILLON Guillaume | CAESTECKER Guillaume | SING  Martin | TAYMANS  Landry | VANDEREERSCH Thomas |
| SPRINT 1 | 1 |  | Fonctionnement de la ventouse pour soulever une et une seule feuille |  |  |  |  |  |
|  | 1 | Création d’un modèle de QCM constitué des marqueurs de détection de bordures de pages |  |  |  |  |  |
| 2 |  | Système de bras qui se déplace |  |  |  |  |  |
|  | 2 | Détection des 4 coins de la page |  |  |  |  |  |
| 3 |  | Fusion de déplacement du bras et de la ventouse |  |  |  |  |  |
|  | 3 | Création automatisée des QCM (1/2) |  |  |  |  |  |
| 4 |  | Calibration d bras et ventouse selon le bac à papier |  |  |  |  |  |
|  | 4 | Création automatisée des QCM (2/2) |  |  |  |  |  |
| SPRINT 2 | 5 |  | Fonctionnement caméra/appareil photo |  |  |  |  |  |
|  | 5 | Détection de l’emplacement des différentes questions |  |  |  |  |  |
| 6 |  | Réflexion sur la luminosité ou adaptation des ISO |  |  |  |  |  |
|  | 6 | Détection réponses aux questions |  |  |  |  |  |
| 7 |  | Réflexion : distance où doit se trouver l’appareil |  |  |  |  |  |
|  | 7 | Tri des scans des feuilles dans la partie logicielle |  |  |  |  |  |
| 8 |  | Création et réflexion pour le montage de la machine |  |  |  |  |  |
|  | 8 | Correction de la réponse cochée (Vrai ou faux) Détection taux de noir et gris selon ce qui est coché |  |  |  |  |  |
| SPRINT 3 | 9 |  | Création des éléments 3D requis pour le montage |  |  |  |  |  |
|  | 9 | Création du logiciel et de son interface |  |  |  |  |  |
| 10 |  | Montage du squelette de la machine |  |  |  |  |  |
|  | 10 | Fusion avec le programme de création des QCM |  |  |  |  |  |
| 11 |  | Câble propre de la machine |  |  |  |  |  |
|  | 11 | Fusion avec le système de correction |  |  |  |  |  |
| SPRINT 4 | 12 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 12 | Création du site web et serveur |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 13 | Création du site web et serveur |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 14 | Mise en place de l’interface de réclamation |  |  |  |  |  |

# BOM

Le budget du projet robot est entièrement assuré par l’ECAM et est de 350 euros maximum.

Voici le détail des différentes dépenses principales prévues :

* Pompe à air : [Amazon](https://www.amazon.fr/%C3%A9lectriques-Augmenter-R%C3%A9servoirs-daquarium-da%C3%A9ration/dp/B082SFTVCJ/ref=sr_1_15?dchild=1&keywords=mini+pompe+a+air&qid=1607351258&sr=8-15) – 5,19€ TVAC
* Bras mécanique : (déjà disponible à l’ECAM, estimation 39,82€ TVAC )
* Capteur caméra : [Ra](https://www.raspberrystore.nl/PrestaShop/camera/173-raspberry-pi-camera-v2-0640522710881.html?gclid=Cj0KCQiA8dH-BRD_ARIsAC24umaQ9aH2Bg9uEFo8NLmw7BoViv5B-Ag9I4GRFFHf_kJcDK_tkbukQu0aAnZXEALw_wcB)spberry Store – 28,95€ TVAC
* Serveur d’hébergement du site web (fournis par l’ECAM)
  + Serveur web (estimation de 2€/an)
  + Serveur base de données et calculs (+/- 50€/an extrapolé)
* 2x Raspberry Pi4 (déjà disponible à l’ECAM, estimation 28,90€ TVAC)
* 2x Boitiers raspberry avec ventilateur : [Banggood](https://www.banggood.com/Transparent-Acrylic-Case-with-Cooling-Fan-Set-Compatible-3_5-inch-Screen-Camera-for-Raspberry-Pi-4B-p-1608415.html?utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_bgs&gmcCountry=BE&utm_content=xibei&utm_campaign=xibei-ssc-be-en-notall1-newcustom-ncv65-20bf11-1022-11sale&currency=EUR&cur_warehouse=CN&createTmp=1&ID=514832&gclid=Cj0KCQiA8dH-BRD_ARIsAC24umaafB_KxBk9K_sRHmO7Fep_eulaj2QB8uWD90PabmSiJVyaRpT0mGwaAkyKEALw_wcB) – 8,22€ TVAC
* Eléments structuraux imprimé en 3D : +/- 15€ TVAC
* Capteurs infrarouges ([Amazon](https://www.amazon.fr/Capteur-d%C3%A9vitement-dobstacle-infrarouge-intelligente/dp/B08GYQ2SLS/ref=sr_1_26?_encoding=UTF8&c=ts&dchild=1&keywords=Capteurs+de+proximit%C3%A9+infrarouges&qid=1608214806&s=industrial&sr=1-26&ts_id=10153763031)) +- 1,6€ TVAC
* Alimentation 24V ([Amazon](https://www.amazon.fr/Arotelicht-Bloc-dalimentation-LED-24/dp/B07WMRXRNR/ref=sr_1_2_sspa?dchild=1&keywords=alimentation+24v&qid=1608217464&sr=8-2-spons&psc=1&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUExTVNZQzNTSFRFOU1MJmVuY3J5cHRlZElkPUEwNzMyOTE4V0NWV1YxN09NWkpPJmVuY3J5cHRlZEFkSWQ9QTA2NDkyNjIxM0NUVzExVTU2MzhJJndpZGdldE5hbWU9c3BfYXRmJmFjdGlvbj1jbGlja1JlZGlyZWN0JmRvTm90TG9nQ2xpY2s9dHJ1ZQ==)) +- 19,99€ TVAC
* PCB +- 20€ TVAC
* Boutons, Led, Buzzers +- 10€ TVAC



# Croquis