

Rapport fin de projet : NespressArduino

Nous vous présentons notre projet intitulé *NespressArduino*. Notre projet consiste à rendre une machine à café, de tous les jours, connectée et automatisée.

Nous nous sommes posé la question suivante pour réaliser notre projet au mieux :

Comment optimiser notre temps et nos efforts grâce à l'utilisation des nouvelles technologies dans une machine à café ?

En effet, prendre un café est une action de tous les jours qui nous prends du temps lorsque que nous n'en avons pas forcément. Beaucoup d'adultes consomment du café le matin cependant le matin est un moment où le temps manque et notre énergie est rarement présente, c'est pourquoi notre projet permet de gagner du temps et également d'économiser nos forces.

Ce rapport suivra le fil de rédaction suivant :

- ❖ Nos motivations
- ❖ Le cahier des charges de ce projet
 - Définition du projet
 - Objectifs du projet
 - Description technique
 - Matériel nécessaire
- ❖ Le planning mis en place
- ❖ Ce que nous avons finalement réalisé
- ❖ Les améliorations possibles de ce projet
- ❖ Les apports de ce projet
- ❖ Conclusion

1. Nos motivations

Lorsque nous réfléchissions à quel projet nous pouvions réaliser, nous nous sommes demandé ce qui serait utile dans la vie de tous les jours. Nous avons donc cherché tous les objets que nous utilisions quotidiennement et qui pouvait être automatisé et connecté à notre téléphone. Assez rapidement nous avons pensé à la machine à café, en effet nous consommons du café chaque matin et midi et même

parfois en journée. De plus, la majorité des personnes manque de temps le matin, également nous deux, certains ont des enfants à préparer, d'autres prolongent leurs nuits au maximum. Nous nous sommes donc dit que travailler sur une machine à café serait intéressant, enrichissant et utile.

Nous allons donc vous présenter notre cahier des charges mis en place en début de projet.

II. Le cahier des charges

i. Définition du projet :

Prendre un café, une action basique de notre quotidien, un moment de détente où l'on reprend des forces. Mais alors pourquoi en gaspiller en s'embêtant à le faire nous-mêmes ? C'est pourquoi nous vous présentons notre projet consistant à créer une machine à café connectée permettant en un simple clic sur votre téléphone de préparer votre café à l'heure voulue.

ii. Objectif du projet :

Nous voulons créer une machine capable de faire un café à partir d'un simple choix sur un téléphone. Elle devra avoir la capacité de choisir la bonne taille de tasse, et la bonne capsule correspondant au choix de l'utilisateur. De plus la machine finira le café à l'heure sélectionnée par l'utilisateur. La communication se fera grâce à une application proposant les types de café disponibles avec la possibilité de choisir un café court ou long.

iii. Descriptions techniques :










Ce projet nécessite différents besoins techniques :

La machine à café est l'élément principal du projet. Elle devra être capable de faire différents types de cafés et d'au moins deux tailles différentes, par exemple une machine Nespresso. Elle sera accompagnée d'un système amenant les tasses stockées directement au niveau de la machine grâce à un rail muni d'un transporteur. Un outil permettant le stockage des différentes capsules et la distribution de la capsule demandée à la cafetière grâce à des colonnes positionner au-dessus de la machine contenant les capsules par type et capable de relâcher la capsule voulue. Un moteur capable d'ouvrir le couvercle libérant l'espace pour la capsule. Un système de piston permettant d'appuyer sur le bouton de la cafetière pour choisir la taille du café en fonction de la demande.

iv. Matériel :

- Une machine à café Essenza de chez Nespresso. (La fermeture du couvercle nécessite peut de force)
- Un rail avec un transporteur pour les tasses.
- Des colonnes de distributions pour les capsules.
- Deux pistons motorisés (Solénoïde) pour appuyer sur le bouton grand ou petit café.
- Des tasses de deux tailles différentes.
- Des capsules de café.

III. Le planning

	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Séance 7	Séance 8	
Montage									
Rail + Transporteur									
Ouverture cafetière									Légende :
Taille du café									Prévisionnel
Capsule									Louis
Communication RF									Jeremy
Finalisation									

Nous avons élaboré ce planning en corrélation avec le cahier des charges.

En effet nous avons prévu d'avoir la machine à café dès le début du projet car elle était indispensable à notre avancement étant l'élément central.

Après l'avoir reçu et commencé le montage de certains modules déjà imaginé, nous allons continué par un des modules de la machine qui était l'import de la tasse de la zone de stockage à la machine pour recevoir le café.

Une fois le transporteur terminé, Louis s'occupera de l'ouverture de la cafetière grâce à l'utilisation d'un servomoteur.

Pendant ce temps, Jérémy s'occupera du module permettant le choix de la taille du café grâce à un système de piston.

Ensuite, il restera à s'occuper du système pour les capsules, qui permettra la chute de l'une d'entre elles pour faire le café.

Et enfin le binôme s'occupera de la communication entre la carte Arduino et le téléphone grâce au Bluetooth.

Pour finir nous nous sommes laissée une semaine de marge pour finaliser le projet et finir les derniers montages à réaliser.

IV. Ce que nous avons finalement réalisé

	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Séance 7	Séance 8	
Montage									
Rail + Transporteur									
Ouverture cafetière									Légende :
Taille du café									Réel
Capsule									Louis
Communication RF									Jeremy
Finalisation									

Malheureusement, nous n'avons pas pu atteindre l'ensemble de nos objectifs prévus. Le détail de ce que nous avons finalement réalisé est présent sur le tableau ci-dessus.

Dans un premier temps nous nous sommes occupés des différents modules principaux qui sont l'ouverture de la cafetière pour Louis et le choix de la taille du café pour Jérémy. Pour l'ouverture de la cafetière nous avons donc utiliser un servo-moteur relié à un système de bielle permettant l'ouverture du clapet de la machine. Pour le choix du café cela se fait grâce à deux solénoïdes placés au-dessus des différents boutons (café « long » et « court »).

Dû aux trois changements de modèle de machine avant la réception de celle-ci, ces deux modules nous ont demandé plus de temps. En effet chaque machine était bien différente et donc nous devons nous adapter aux nouvelles contraintes qui étaient liées.

Ensuite pendant que Louis a continué de travailler sur le système d'ouverture de la cafetière Jeremy s'est occupé de la communication RF. Nous avons choisi d'utiliser un module Bluetooth qui est relié à tous les modules que nous avons mis en place.

Lors de la 5^{ème} séance nous avons finalement reçu la machine à café et donc nous avons enfin pu nous occuper de toute la partie indispensable au projet :

le montage. Le montage consistait à tester tous les différents systèmes que nous avons mis en place et à faire face à de nouvelles contraintes et à les résoudre.

En parallèle du montage nous nous sommes ensuite tous les deux occupés du système permettant de faire tomber les capsules une par une dans la fente prévue à cet effet. Il a fallu trouver le système adéquat en un temps très court et nous avons donc penser à faire une boîte ouverte des deux côtés afin de pouvoir insérer les capsules et les relâcher de l'autre côté. Nous avons pour cela aussi utilisé un servo-moteur laissant une capsule tomber à la fois.

La dernière séance regroupait à la fois le montage, le système lié aux capsules ainsi que la finalisation. Nous avons travaillé sur les différents timings afin de pouvoir faire un programme totalement automatisé en appuyant sur un seul bouton sur le téléphone. Il a donc aussi fallu coller ou fixer tous les différents modules au socle et aussi parfois modifier les différentes valeurs présentent dans les programmes.

Par manque de temps et également à cause de la réception tardive de la machine nous n'avons pas pu nous occuper de réaliser le rail et le transporteur qui aurait permis d'amener automatiquement la tasse au niveau de la cafetière.

Dans le cas d'un projet sur une période de temps plus longues nous aurions pu nous occuper de ce problème mais cela peut donc faire partie des différentes améliorations possibles de ce projet.

V. Les améliorations possibles

Dans un premier temps, pour respecter notre cahier des charges, nous pouvons améliorés notre projet en réalisant le rail avec le transporteur amenant la tasse de café au niveau de la machine. Nous pouvons également rajoutés l'option permettant d'avoir plusieurs types de capsules en même temps et pouvoir choisir à partir du téléphone.

Dans un second temps, pour ajouter de nouvelles fonctionnalités qui n'était pas indiqués dans le cahier des charges, nous pouvons créer un système permettant de remplir l'eau du réservoir automatiquement lorsque celle-ci est trop basse. De plus, nous aurions pu créer une application sur le téléphone qui aurait été plus esthétique que le panel fourni par l'application Bluetooth Electronics.

Dans un dernier temps, pour rendre notre projet plus esthétique, nous aurions pu créer un jeu de lumière grâce à des bandes LEDs pouvant simuler la chute d'une capsule ou du café par exemple.

VI. Les apports de ce projet

Durant le déroulement de ce projet nous avons appris de nombreuses choses.

Tout d'abord nous avons appris à gérer notre temps c'est-à-dire planifier et organiser notre emploi du temps en fonction des besoins et du travail que nous devons fournir. Il a fallu également gérer les imprévus et s'adapter à ces derniers car il y'en a un certain nombre tout au long d'un projet. De plus, il fallait nécessairement s'adapter aux différentes restrictions et rendre le projet dans les temps et on se rend rapidement compte que ce n'est pas chose aisée.

Puis, nous avons également pu développer la notion d'invention ce qui signifie que nous sommes partis d'une simple idée de départ et que nous en sommes arrivés à un projet abouti et totalement confectionné. Ainsi nous avons joué le rôle de maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

De plus, l'obligation de se servir de GitHub pour déposer nos différents travaux nous a permis de se familiariser avec ce site. Il semble être très utilisé dans le monde professionnel pour partager ses ressources. En effet lors de nos recherches pour trouver des solutions nous nous sommes rendu compte que beaucoup d'entre elles se trouvaient sur des GitHub de particulier. On peut donc penser qu'à l'avenir nous serons confrontés à la réutiliser.

Ainsi, nous ne nous pensions pas du tout capable de réaliser ce genre de chose avant cela et donc ce projet nous a permis de prendre confiance en nous, il nous a permis de grandir et de gagner en maturité.

De surcroît, nous avons dû apprendre à travailler en équipe, faire confiance à l'autre car les tâches devaient être réalisées individuellement. Il fallait donc donner notre confiance à notre binôme pour le travail qu'il réalisait. Par ailleurs, lorsque l'on travail en équipe il faut accepter les idées de chacun. Également lors de la présence d'un problème car parfois les idées de l'autre sont meilleures. Il ne faut donc pas penser uniquement par soi-même et croire que nous avons nécessairement la bonne solution.

Pour terminer, ce projet nous a donc permis de se rendre compte de ce qui nous attend dans le monde de l'entreprise car dans notre futur nous allons être amenés à réaliser des projets mais à bien plus grande échelle, avec des équipes plus grandes et des contraintes plus importantes. Cela nous a donc servi de préparation pour l'avenir c'est ce qui rend en partie ce projet si intéressant et enrichissant.

VII. Conclusion

Pour conclure nous pouvons dire que ce projet nous a énormément apporté à tous les deux et nous a permis de prendre conscience de nos différentes capacités. Nous avons également pu être témoin que malgré les difficultés rencontrées tout au long du projet nous avons été capable de nous adapter et à force de travail de résoudre les nombreux problèmes qui nous ont fait face. En effet nous avons finalement réussi à remplir quasiment la totalité de notre cahier des charges même si nous aurions aimé avoir le temps de travailler sur la façon d'amener la tasse directement sous la machine. L'un comme l'autre, nous n'avons pas considéré ce projet comme une contrainte mais comme un travail qui pourrait nous permettre de progresser dans de nombreux domaines.

Bibliographie :

- http://www.planete-sciences.org/iledefrance/images/psidf/pdf/Fiche_F4_Commander_des_servomoteurs_classiques_et_a_rotation_continue.pdf
- <http://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement/Elements%20de%20robotique%20avec%20arduino%20-%20Communications%20RF%20-%20Projection%20-%20MASSON.pdf>
- <http://users.polytech.unice.fr/~pmasson/Enseignement/Elements%20de%20robotique%20avec%20arduino%20-%20Moteurs%20-%20Projection%20-%20MASSON.pdf>
- <https://www.carnetdumaker.net/articles/controler-un-servomoteur-avec-une-carte-arduino-genuino/>
- <https://fr.makercase.com/#/basicbox>
- <https://www.nikolaus-lueneburg.de/2015/02/uln2803a-darlington-transistor-array/>