

Cahier des charges projet BIN



Le Pilulier Intelligent

[Membres de l'équipe] :

[Nom de l'équipe] :

1. Nicolas Cholin
2. Charlie Aubourg
3. Amel Ganoun
4. Sara Yahiaoui
5. Mahmoud Ben Othmen

TABLE DES MATIERES

I.	<i>Le projet</i>	3
1.	Présentation du projet.....	3
2.	Définition du problème	3
3.	Etat de l'art	4
4.	Objectif	4
II.	<i>Cahier des charges</i>	5
1.	Contraintes et Périmètre	5
2.	Définition des tâches	6
3.	Analyse fonctionnelle	7
4.	Moyens de communication	7
5.	Planning et Délais de réalisation	8
III.	<i>Prototype</i>	9
1.	Analyse Structurelle	9
2.	Liste du matériel et commande description technique	13

I. | *Le projet* |

1. | Présentation du projet |

Dans notre projet BIN on doit créer un système pour aider les personnes devant être

- Autonome énergiquement
- Pouvant être utilisé par un large public
- Utilisable en milieu sec
- Comportant à minima 2 capteurs, 1 actionneur et un microcontrôleur de type Arduino

Notre projet s'insère dans le thème de la prise de médicaments autonome chez un patient.

Notre projet aura les caractéristiques suivantes :

Automatisation de la Prise de Médicaments : Le pilulier est conçu pour automatiser le processus de prise de médicaments, réduisant ainsi la charge cognitive sur l'utilisateur.

Connectivité Intégrée : Intégration de la connectivité wifi pour une synchronisation facile avec des applications mobiles, permettant un suivi en temps réel et des rappels personnalisés.

Système d'Alerte Intelligent : Utilisation de capteurs et d'algorithmes pour détecter la prise ou l'omission de médicaments, avec des alertes intelligentes en cas de non-conformité.

Interface Utilisateur Conviviale : Un écran d'affichage simple mais informatif pour indiquer l'heure de la prise, le médicament à prendre, etc., assurant une utilisation conviviale pour tous les utilisateurs.

Adaptabilité : Potentiel d'intégration d'une intelligence artificielle pour ajuster les rappels en fonction du comportement de l'utilisateur, améliorant ainsi l'efficacité du rappel au fil du temps.

2. | Définition du problème |

Aujourd'hui de nombreux patients sous traitement oublient de prendre leurs médicaments, ce qui est un énorme problème lorsque on n'est pas habitué des nouvelles technologies.

3. | Etat de l'art |

Pour l'état de l'art, nous allons passer en revue certains travaux existants sur le thème sur lequel nous travaillons. Lors de recherches, nous avons trouvé qu'il existait des piluliers intelligents similaire à notre projet.

En effet, il existe des piluliers avec des fonctionnalités différentes les uns des autres. Globalement, et à l'image de notre projet, beaucoup de ces piluliers sont munis d'une alarme sonore pour prévenir le patient qu'il doit prendre son traitement, et ceux-ci distribuent également la dose adéquate le bon jour à la bonne heure, les autres doses étant sécurisées afin d'éviter une erreur et une surdose. A l'inverse de notre projet, certains piluliers ne sont pas destinés au patient mais au pharmacien, qui gère la distribution des médicaments et qui reçoit les alertes, ce qui laisse penser que le pilulier n'est pas adapté pour être utilisé par le patient seul. Nous avons également vu un pilulier utilisant la reconnaissance faciale pour distribuer la bonne dose à la bonne personne, ce qui peut être pratique dans un domicile de plusieurs personnes sous traitement, mais qui implique possiblement un mécanisme plus complexe.

a. Etude succincte du marché actuel

Pour ce qui est du marché du pilulier connecté, on note que de plus en plus de piluliers connectés sont commercialisés, bien qu'il semblerait que le marché du pilulier intelligent soit plus important aux États-Unis, avec une concurrence plus forte dans le domaine.

4. | Objectif |

Définir les résultats que le projet doit atteindre ainsi que les principales fonctionnalités du produit.

Notre projet a pour objectif d'aider les personnes ayant un traitement médical par médicaments à suivre grâce à un système de pilulier intelligent permettant au patient de ne pas oublier son traitement via un système d'alerte sonore qui l'avertit qu'il doit prendre son médicament, et qui distribue le médicament à prendre.

II. Cahier des charges

1. | Contraintes et Périmètre |

1. Contraintes environnementales :

- Résistance aux variations de température et d'humidité.
- Protection contre la poussière et l'eau (norme IP).
- Conception robuste pour résister à d'éventuels chocs.
- Utilisation de matériaux recyclables. (Planche de bois ou matériaux de récupération du -1 des laboratoires).

2. Contraintes économiques :

- Coût de fabrication et de production compétitif. (Budget de 100 €)
- Coût d'achat abordable pour les utilisateurs finaux.
- Coûts de maintenance et de réparation raisonnables.

3. Contraintes matérielles : normes techniques :

- Conformité aux normes de sécurité électrique.
- Conformité aux normes de compatibilité électromagnétique (CEM).
- Utilisation de matériaux médicaux sûrs et approuvés.

4. Contrainte juridique :

- Respect des réglementations locales et internationales liées aux dispositifs médicaux.
- Conformité aux normes de protection des données personnelles.
- Obtention des certifications nécessaires (par exemple, marquage CE pour l'Union européenne).

5. Contrainte de la faisabilité :

- Intégration de technologies fiables et disponibles sur le marché. (Carte Arduino, 2 Capteurs et 1 Actionneur)
- Capacité à dispenser différents types de médicaments (comprimés, gélules, etc.).
- Autonomie de la batterie suffisante pour une utilisation prolongée.
- Respecter les délais du projet jusqu'au 24-27 avril 2024, pour la dernière soutenance avec le 1er prototype.

6. Autres contraintes :

- Interface utilisateur intuitive pour faciliter la compréhension et l'utilisation.
- Respect de la vie privée des utilisateurs.
- Facilité d'entretien et de nettoyage.
- Possibilité de mise à jour logicielle pour améliorer les fonctionnalités et la sécurité.
- Utilisation autonome du produit sans effort.

Un pilulier intelligent réussi doit être facile à utiliser, fiable, sécurisé, intégrable avec d'autres technologies et services de santé, et il doit répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs tout en offrant un bon rapport qualité-prix.

2. Définition des tâches

1. Création de l'équipe Teams :

- Mise en place de la plateforme Microsoft Teams pour la communication, la collaboration, et le partage de documents.

2. Gestion des Réunions :

- Planification de réunions pour la cohésion d'équipe et la discussion des progrès, des défis, et des ajustements.
- Utilisation de Teams pour des réunions virtuelles, favorisant la flexibilité et la participation à distance.

3. Liste des Actions :

- Établissement d'une liste des actions avec des responsabilités claires pour chaque membre.
- Suivi régulier pour garantir que les tâches sont complétées en temps voulu.

4. Planning :

- Élaboration d'un planning détaillé définissant les étapes clés, les jalons importants, et les délais.
- Utilisation de Teams pour partager le planning, assurant une compréhension commune des échéances et des priorités.

5. Répartition des Tâches Prévisionnelles :

- Identification des compétences individuelles pour une répartition efficace des tâches.
- Utilisation de Teams pour attribuer spécifiquement les tâches en fonction des forces de chaque membre.

3.

Analyse fonctionnelle

Bête à Cornes

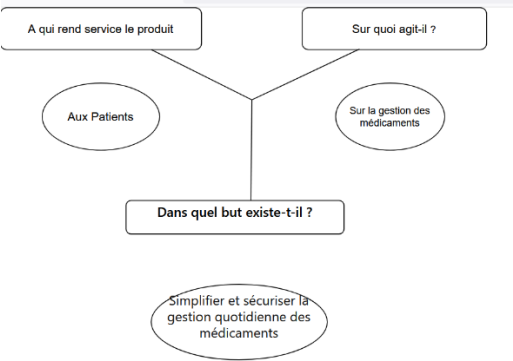
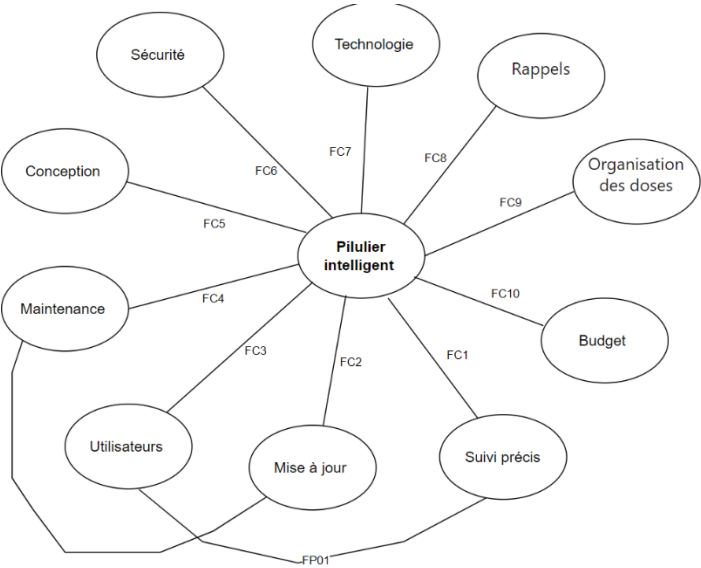


Diagramme Pieuvre



4.

Moyens de communication

Pour communiquer avec l'équipe, nous avons utilisé Microsoft Teams pour les réunions et la collaboration de fichiers et la gestion de réunions.

5. Planning et Délais de réalisation

Semestre	DATE	Durée	Nature	Libellé	Intervenants	Contenu/Objectifs
1	18-oct	1h30	CM	Présentation	E.Sarnette B.Duong	Présentation générale du projet BIN: calendrier, organisation et suivi du projet EGPE, principes du travail en équipe (outil: créer Teams) . Attendus du projet,
	26-oct	1h30	TD	Etat de l'art	E.Sarnette B.Duong	Expliquer aux étudiants ce qu'est un état de l'art (rappel) , un CdC (Cahier des Charges) et une AFB (Analyse fonctionnelle du Besoin) et comment les établir.
	07-nov	1h30	TD	CDC /AFB	E.Sarnette B.Duong	Travail sur le CDC /AFB
	20-nov	3h00	TD	Soutenance 1	E.Sarnette B.Duong	Soutenance (10/15') par chaque équipe: présentation du CDC
	30-nov	1h30	CM	AFT/AS	E.Sarnette B.Duong	Expliquer aux étudiants ce qu'est une AFT(Analyse Fonctionnelle Technique), une AS (analyse structurelle) et comment la réaliser.
	18-déc	3h00	TD	AFT/AS	E.Sarnette B.Duong	Travail sur le AFT/AS
2	08-janv	3h00	TD	Soutenance 2	E.Sarnette B.Duong	Soutenance (10/15') par chaque équipe: présentation AFT/AS
	15/01-20/01	3h00	TD	Correction / Amélioration	E.Sarnette B.Duong	Correction des points perfectibles dans les analyses et préparation des codes et montages de façon virtuelle (Tinkercad/Wokwi/falstad/..)
	22/01-27/01	1h30	CM	BdC	E.Sarnette B.Duong	Expliquer aux étudiants ce qu'est un BdC (Bon de commande) Importance des Items à donner, ...
	29/01-03/02	3h00	TD	Fab	E.Sarnette B.Duong	Validation des BdC et continuation des codes et montages de façon virtuelle Possibilité de prêt de petit matériel si nécessaire
	05/02-10/02	1h30	CM	Fab	E.Sarnette B.Duong	Aide et soutien pour le prototypage
	12/02-17/02	3h00	TD	Fab	E.Sarnette B.Duong	Aide et soutien pour le prototypage
	04/03-09/03	3h00	TD	Fab	E.Sarnette B.Duong	Aide et soutien pour le prototypage
	01/04-06/04	3h00	TD	Fab	E.Sarnette B.Duong	Aide et soutien pour le prototypage
	22/04-27/04	3h00	TD	Soutenance 3	E.Sarnette B.Duong N.Izri(si disponible)	Soutenance (10/15') par chaque équipe du prototype V0

Planning donné par l'EGPE

III. Prototype

1. Analyse Structurelle

L'analyse structurelle d'un distributeur de pilules intelligent est un élément important du processus de conception. En tenant compte attentivement des facteurs mécaniques, chimiques, de résistance à l'eau, de protection contre les décharges électrostatiques, d'ergonomie, d'interface utilisateur, de sécurité, d'autonomie de la batterie, de connectivité sans fil et de conformité aux médicaments, le pilulier se compose généralement :

D'un espace de stockage des pilules : Ces espaces contiennent les pilules ou capsules individuelles. Ils sont en plastique et sont conçus pour être résistants à l'humidité afin de protéger le médicament.

D'un système d'alarme : Le système d'alarme avertit l'utilisateur lorsqu'il est temps de prendre son médicament. Il peut s'agir d'un simple bip sonore.

Connectivité Bluetooth : Notre pilulier intelligent va se connecter à un smartphone via Bluetooth qui permet à l'utilisateur d'avoir des notifications et le rappeler à chaque fois.

Moteur et mécanisme de distribution : Le moteur et le mécanisme de distribution sont responsables de la distribution de la bonne dose de médicament au bon moment.

Cette analyse vise à garantir les éléments suivants :

Résistance chimique : Les matériaux utilisés pour le distributeur doivent être résistants aux produits chimiques contenus dans le médicament.

Résistance à l'eau : Le distributeur doit être fermé pour empêcher l'eau de pénétrer dans les compartiments à pilules et d'endommager le médicament.

Protection contre les décharges électrostatiques (ESD) : Le pilulier doit être protégé contre les décharges électrostatiques pour éviter que celles-ci n'endommagent le médicament.

Ergonomie : Le distributeur doit être conçu pour être facile à utiliser pour tous, comme par exemple les personnes handicapées. Cela peut inclure des fonctionnalités telles qu'un écran clair et un mécanisme de distribution mains libres.

Autres considérations à envisager :

En plus de l'analyse structurelle, la conception d'un distributeur de pilules intelligent doit également inclure les éléments suivants :

Interface utilisateur : L'interface utilisateur doit être facile à comprendre et à manipuler, même pour les personnes souffrant de déficiences cognitives, ou les personnes âgées par exemple.

Sécurité : Le distributeur doit disposer de fonctions de sécurité pour empêcher l'accès non autorisé au médicament, via un système de verrouillage.

Autonomie de la batterie : Le distributeur doit avoir une longue durée de vie de la batterie afin que les utilisateurs n'aient pas à se soucier de le charger trop souvent.

Connectivité sans fil : Le distributeur doit avoir une connectivité sans fil pour permettre aux utilisateurs de se connecter à un smartphone ou une tablette.

2. Analyse Fonctionnelle Technique

L'analyse fonctionnelle vise à recenser l'ensemble des fonctions de service, actions que doit réaliser le dispositif pour satisfaire les besoins du client et de l'équipe du Pilulier Intelligent.

L'analyse structurelle vise d'une part à identifier les fonctions techniques qui permettent d'assurer les fonctions de services et d'autre part à trouver des solutions techniques/technologiques susceptibles d'y répondre.

Nous avons choisi le diagramme FAST (Function Analysis System Technic) pour présenter les fonctions assurées par le dispositif et les solutions techniques qui les assureront.

Fonction de Service : Le système doit :	Fonctions Techniques	Solutions Techniques
FP 1- Suivi précis	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte de données de suivi précis des prises de médicaments. - Enregistrement des horaires de prise de médicaments. - Gestion des retards de prises 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration de capteurs de poids (FSR). - Utilisation d'une horloge temps réel (RTC). - Mise en place d'un système d'alerte.
FP 2- Mise à jour.	<ul style="list-style-type: none"> - Mises à jour logicielles pour améliorer les fonctionnalités et la sécurité. - Possibilité de configurer des mises à jour automatiques ou manuelles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration d'une connectivité Internet Bluetooth pour permettre des mises à jour sans fil. - Ajout d'une option dans les paramètres pour permettre à l'utilisateur de choisir entre des mises à jour automatiques ou manuelles. -
FP 3-Gestions des utilisateurs.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des autorisations pour le partage d'informations entre utilisateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système de gestion des autorisations.
FP 4- Maintenance.	<ul style="list-style-type: none"> - Alertes de maintenance pour informer l'utilisateur des problèmes détectés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Système d'alerte visuel, sonore (Buzzer) et/ou

		via une application mobile.
FP 5 – Conception.	Ergonomie et confort d'utilisation - Respect des normes de sécurité - Facilité de nettoyage et d'entretien.	<ul style="list-style-type: none"> - Impression 3D - Boîtier en plastique - Design modulaire et évolutif
FP 6- Sécurité	Authentification sécurisée de l'utilisateur pour empêcher l'accès non autorisé au pilulier. -Empêcher l'accès non autorisé aux médicaments Alerte l'utilisateur en cas d'intrusion	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration de méthodes d'authentification robustes telles que la reconnaissance biométrique : - Lecteur d'empreinte digitale - Capteur de mouvement (PIR)
FP7- Technologie	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration de capteurs pour détecter la présence et la quantité de médicaments dans chaque compartiment. - Stockage des données médicales des utilisateurs sur une mémoire interne. - Intégration d'un système de trappe pour distribuer le médicament 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de capteurs de poids - Utilisation d'une carte mémoire SD - Servo Moteur - Carte Arduino
FP 8 - Rappels	- Notifier l'utilisateur de la prise de médicaments - Envoyer des rappels personnalisés	<ul style="list-style-type: none"> - Affichage LED (Ruban)
FP 9 – Organisation des Doses	- Capacité à organiser les doses pour plusieurs jours à l'avance.	<ul style="list-style-type: none"> - Conception du pilulier avec suffisamment de compartiments pour organiser les doses pour plusieurs jours.
FP 10 - Budget	-Minimiser la consommation des capteurs et modules Choisir des solutions économiques.	

3. Liste du matériel et commande description technique

Nom Produit	Site Fournisseur	Référence	Quantité	Lien	Prix en Euros HT
-------------	------------------	-----------	----------	------	------------------

Carte Arduino UNO WIFI REV2 Core	Conrad	1969870 - 62	1	Carte Arduino UNO WIFI REV2 Core - Conrad Electronic France	55.99
Module Grove capteur empreinte digitale 101020057	Lextronic	101020713	1	Module Grove capteur empreinte digitale 101020057 (lextronic.fr)	29
Module PmodRTC - horloge Temps réel	Lextronic	PMODRTC	1	PMODRTC : Horloge RTC MCP79410 à liaison I2C pour arduino (lextronic.fr)	16
Module buzzer actif	Lextronic	OPENST1143	1	Modules buzzer pour arduino (lextronic.fr)	1.50
Jeu de 10 straps flexibles Males femelles 15 cm pour Arduino	Lextronic	PRT-09140	1	Jeu de 10 straps flexibles Males femelles 15 cm pour Arduino (lextronic.fr)	3.70

Jeu de 10 straps flexibles M/M (15 cm)	Lextronic	PRT-08431	1	Jeu de 10 straps flexibles M-M 15 cm pour arduino/Raspberry-Lextronic	3.45
Servomoteur DF9GMS	Go Tronic	31760	1	Servomoteur DF9GMS DFRobot - Servomoteurs GO TRONIC	4.13
Grove ruban 30 Leds RVB WS2813 1m 104020108	Lextronic	104020108	1	Grove ruban 30 Leds RVB WS2813 1m 104020108 (lextronic.fr)	6.64
Module détecteur infrarouge	Lextronic	OPEN314	1	Module détecteur infrarouge passif pour arduino (lextronic.fr)	3.08
Capteur de force FSR2	Lextronic	FSR2	1	Capteur de force résistif circulaire FSR2 pour arduino (lextronic.fr)	6.97
				Prix Final	130.46