

Automatic trash can



Projet commencé en mars 2023 | Pour un rendu en avril 2024

a. Présentation globale et volonté des chefs de projets	3
b. Organigramme	3
c. Explication des interactions entre les différentes parties	3
d. Cas pratique et comportements attendus	4
II/ Identification des éléments du projet et description des différentes parties du projet	5
A) Partie IA	5
a. Prise de renseignement sur le modèle :	5
b. Sélection du dataset :	6
c. Prétraitement des données :	6
d. Entraînement du modèle :	7
e. Evaluation et validation du modèle :	7
f. Lier le modèle sur la partie IOT :	7
B) Partie IOT	7
a. Prise de renseignement sur les capteurs, dispositifs IOT et cartes électroniques :	7
b. Sélection des capteurs et dispositifs :	8
c. Architecture du projet IOT :	11
d. Protocole de communication :	11
e. Gestion de l'alimentation :	12
C) Partie Application	12
a. Définition des fonctionnalités de l'application :	12
b. Conception de l'interface utilisateur :	13
c. Développement de l'application :	14
d. Gestion des alertes et notifications :	15
e. Tests et validation de l'application :	15
III/ Rendu, budget et communication	15
A) Méthodes de rendu des tâches	15
B) Budget	16
C) Méthodes de communication	16
IV/ Annexes :	17
A/ Tâches, responsabilités et attentes	17
a. Fiche de Poste IA :	17
b. Fiche de Poste VR :	19
c. Fiche de Poste Application :	20
B/ Planning du projet	21
a. Sélection et répartition des tâches avec Notion :	22
b. Gantt :	22

I/ Présentation du projet et de son architecture

a. Présentation globale et volonté des chefs de projets

Bienvenue sur le projet de fin d'année ! Le projet a été initié par Jeremy Elbaz et Damien Mercier, ils seront donc tes référents n'hésite pas à les contacter en cas de besoin aux adresses suivantes :

jeremy.elbaze@epitech.eu

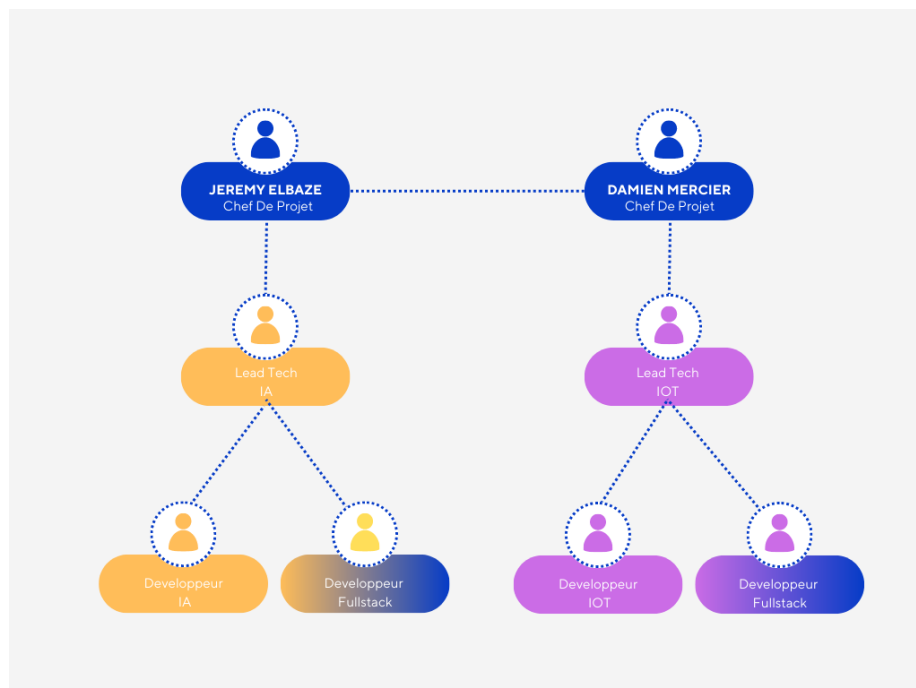
Damien.mercier@epitech.eu

Notre volonté est de créer une poubelle triant automatiquement les déchets grâce à un modèle d'intelligence artificielle pour la détection des déchets ainsi que l'IOT pour la structure et la communication vers l'application permettant d'avoir les informations de la poubelle.

La livraison du projet se fera en avril 2024 ce qui fait 1 an de production pour avoir un produit livrable.

La poubelle aura donc pour vocation de faciliter la vie des usagers en triant dans les 2 bacs les plus communs : les déchets organiques et les déchets "poubelle jaune" comprenant le papier, carton, plastique...

b. Organigramme



c. Explication des interactions entre les différentes parties

Les différentes parties (IOT, IA, Application) devront communiquer entre elles par des processus définis au préalable.

La première partie à entrer en jeu est l'IOT, une fois que le déchet aura été déposé par l'utilisateur.ice, le programme envoyé à un Raspberry pi aura pour mission de détecter qu'un objet a été déposé et allumera un module de lumière afin de permettre au module de caméra de prendre une image.

Cette image sera ensuite analysée par le modèle d'IA et l'information sera ensuite récupérée afin que la plaque sur lequel repose le déchet pivote du côté où se trouve le bon Bac.

Les étapes peuvent se résumer avec ce schéma avec les étapes réalisées par l'IA et l'IOT

Dépôt du déchet -> détection du déchet -> allumage de la lumière -> capture de l'image -> envoi des images -> réception des images -> traitement des images -> prise de décision du modèle -> réception de la décision -> pivot de la plaque de déchet -> envoi de l'information à l'application

d. Cas pratique et comportements attendus

Plusieurs cas peuvent être observés avec des résultats attendus que voici :

Cas de succès :

L'utilisateur.trice dépose un déchet de type "poubelle verte" dégradable.

Résultat attendu -> Le modèle classe le déchet comme "dégradable" et le tri dans le bac vert.

L'utilisateur.trice dépose un déchet de type "poubelle jaune" plastique ou papier.

Résultat attendu -> Le modèle classe le déchet comme "triable" et le tri dans le bac jaune.

Cas d'erreurs :

L'utilisateur.trice dépose un déchet trop encombrant ou ne pouvant être trié (verre par exemple).

Résultat attendu -> Le modèle renvoie une erreur et l'afficheur affiche cette erreur pour en informer l'utilisateur.

La poubelle est pleine et a besoin d'être vidée

Résultat attendu -> Le programme géré par le Raspberry pi envoie une notification à l'application afin d'en informer l'utilisateur.

II/ Identification des éléments du projet et description des différentes parties du projet

A) Partie IA

a. Prise de renseignement sur le modèle :

Plusieurs choix d'architecture s'offraient à nous, nous en avons retenu 3 pour notre projet de classification des déchets :

1. Nous avons tous d'abord sélectionné l'architecture SVM (Support Vector Machine) qui présente des avantages dans le traitement des données haute dimensionnalité et peut être efficace dans la classification binaire, telle que recyclable vs non recyclable. Cependant, elle est moins adaptée à la manipulation directe d'images et à la capture de caractéristiques visuelles complexes.
2. Une autre architecture envisagée était l'architecture MLP (Multilayer Perceptron), qui se distingue par sa facilité de mise en œuvre et de compréhension. Elle peut être efficace dans des tâches de classification simples et le traitement de données numériques. Cependant, elle est moins performante que les architectures plus spécialisées telles que les CNN pour des tâches d'analyse d'images complexes.
3. Enfin, l'architecture CNN (Convolutional Neural Network) a été sélectionnée en raison de sa capacité à extraire des caractéristiques visuelles complexes à partir des images. Conçue spécifiquement pour l'apprentissage sur des données structurées comme les images, elle offre de bonnes performances dans la classification d'objets visuels. Cependant, elle peut nécessiter une quantité importante de données d'entraînement et une mise en œuvre plus complexe par rapport à d'autres architectures.

Nous avons donc choisi l'architecture de réseau de neurones convolutif (CNN) parce qu'il est en capacité de capturer des motifs et des caractéristiques visuelles complexes à partir d'images. Les CNN sont spécifiquement conçus pour l'apprentissage sur des données structurées telles que des images et sont capables d'extraire automatiquement des caractéristiques. Cette capacité d'extraction de caractéristiques visuelles permettra à notre modèle d'analyser et de reconnaître les différentes propriétés des déchets, ce qui est essentiel pour la classification et la prise de décision.

L'objectif de ce modèle est de comparer plusieurs images de déchets et d'en déterminer la catégorisation, en indiquant si l'objet est triable ou non. En utilisant l'architecture CNN, notre modèle sera capable d'apprendre à partir de ces images et de générer des prédictions précises sur la classification des déchets, ce qui sera essentiel pour faciliter le processus de tri.

Enfin pour permettre au modèle de différencier les différents déchets, nous allons créer 6 classes pour notre IA :

1. Métal
2. Plastique
3. Papier
4. Déchets

5. Verre
6. Carton

Chaque classe représente un type spécifique de déchet et permettra au modèle de les différencier en fonction de leurs caractéristiques visuelles. Ces 6 classes seront ensuite triées dans deux classes principales qui définiront si le déchet doit être placé dans la poubelle verte (recyclable) ou la poubelle jaune (non recyclable).

b. Sélection du dataset :

Nous avons examiné plusieurs options et voici les trois principales qui se sont démarquées :

- Trash Classification : Cette option utilise Keras comme bibliothèque d'apprentissage en profondeur, avec Tensorflow comme backend. Ce système a été spécifiquement conçu pour classer le verre et le plastique, et peut être utilisé comme un moteur de machine intelligent. Son architecture et ses fonctionnalités offrent une solution performante pour notre objectif de classification des déchets.
- TrashNet : Cette dataset est une option polyvalente, car elle comprend six classes : verre, papier, carton, plastique, métal et déchets. À ce jour, elle compte 2527 images, réparties comme suit : 501 verres, 594 papiers, 403 cartons, 482 plastiques, 410 métaux et 137 déchets. Cette variété nous permettra d'entraîner notre modèle sur un large éventail de déchets, ce qui peut s'avérer très utile pour des applications plus générales de classification des déchets.
- EURECOM Waste Dataset: Le jeu de données EURECOM Waste Dataset comprend des images de déchets dans différentes conditions d'éclairage et d'angle de vue. Il est utilisé pour la détection des déchets et peut servir de base pour des modèles de classification et de segmentation.

Pour prendre la meilleure décision, il faut prendre en compte différents facteurs : Pertinence, Performance, Complexité technique, évolutivité et à partir de différents éléments, TrashNet semble une meilleure option et nous avons donc décidé de nous diriger sur celle-là.

c. Prétraitement des données :

Le prétraitement des données sera nécessaire afin d'utiliser des données propres afin de permettre une utilisation optimale par le modèle.

Le prétraitement se divisera en plusieurs parties :

Normalisation : cela permettra l'harmonisation des données et donc de faciliter l'apprentissage

Le redimensionner : permet de redimensionner la taille des données afin de correspondre à une taille donnée

Traitement des données manquantes : permet de supprimer les données manquantes des données afin d'éviter les erreurs.

d. Entraînement du modèle :

Afin d'entraîner notre modèle d'IA, nous utilisons tensorflow. Nous avons créé 6 classes :

- cardboard
- glass
- metal
- paper
- plastic
- trash

Pour chacune de ces classes, nous avons créé un dossier comportant des images correspondantes.

Ces images sont celles que nous allons entraîner notre modèle pour lui permettre de reconnaître les différents types de déchets.

e. Evaluation et validation du modèle :

f. Lier le modèle sur la partie IOT :

La liaison est la partie essentielle du projet permettant aux deux parties de communiquer entre elles. La partie IA devra être faite sur Tensorflow Lite afin qu'il puisse être téléversé sur le Raspberry. Tensorflow Lite nous permet d'avoir une version allégée de Tensorflow pouvant être interprétée par le Raspberry.

La première partie consistera à configurer le Raspberry afin qu'il puisse accueillir une distribution. L'installation de tensorflow lite sur le Raspberry se fera par la suite.

B) Partie IOT

a. Prise de renseignement sur les capteurs, dispositifs IOT et cartes électroniques :

On a un besoin initial de différents capteurs que l'on pourra trouver sur Internet sur différents sites de ventes comme Amazon, Ada Fruits, EBay ou encore Cdiscount.

Voici une liste exhaustive des différents capteurs utiles :

- Capteur de niveau de remplissage : Ce capteur mesure le niveau de remplissage de la poubelle et fournit des données sur le taux de remplissage actuel.
- Capteur de poids : Ce capteur mesure le poids des déchets dans la poubelle, ce qui peut être utilisé pour estimer le niveau de remplissage.
- Capteur de proximité : Ce capteur détecte la présence d'objets à proximité de la poubelle, ce qui peut indiquer si la poubelle est en cours d'utilisation ou non.
- Capteur d'inclinaison : Ce capteur détecte les mouvements d'inclinaison de la poubelle, ce qui peut indiquer si elle a été renversée ou déplacée.
- Capteur de localisation : Ce capteur utilise les technologies de positionnement telles que le GPS, le Wi-Fi ou les signaux cellulaires pour déterminer la position géographique de la poubelle.

Comparaison entre deux cartes électroniques : Arduino et Raspberry Pi

- L'Arduino est un microcontrôleur simple avec une puissance de calcul limitée, adapté aux projets électroniques de base. Il dispose de broches d'entrée/sortie pour interagir avec des capteurs et actionneurs. Le Raspberry Pi est un mini-ordinateur plus puissant, avec un processeur plus avancé et la possibilité d'exécuter des systèmes d'exploitation complets. Il peut interagir avec des périphériques numériques et gérer des protocoles de communication avancés.
- L'Arduino est souvent utilisé pour des projets d'automatisation domestique, de robotique, de contrôle de capteurs. Le Raspberry Pi est adapté aux projets nécessitant une interaction avec des applications avancées comme les serveurs web, la programmation, la diffusion de médias.

En conclusion, l'Arduino est idéal pour des projets électroniques simples, tandis que le Raspberry Pi est plus adapté aux projets nécessitant une puissance de calcul plus importante et l'exécution de systèmes d'exploitation complets. Le choix entre les deux dépendra des besoins spécifiques de votre projet.



Nous allons donc choisir le Raspberry Pi comme carte électronique. Cette carte est parfaite pour notre projet, plus polyvalente, puissante et capable d'interagir avec divers périphériques numériques, le Raspberry Pi est le choix parfait.

b. Sélection des capteurs et dispositifs :

Nous avons sélectionné plusieurs composants de capteurs et dispositifs :

Le premier, le choix de prendre un Raspberry Pi 3B repose sur ses caractéristiques puissantes et sa polyvalence.

Le Raspberry Pi 3B offre une puissance de calcul suffisante pour traiter les données de notre projet IoT de poubelle connectée. Sa capacité à exécuter des systèmes d'exploitation complets, comme Raspbian, nous permet d'installer et d'utiliser divers logiciels pour collecter et traiter les données de manière efficace. De plus, grâce à ses broches GPIO, nous pouvons facilement connecter et interagir avec les capteurs mesurant le niveau de remplissage de la poubelle. En résumé, le Raspberry Pi 3B se révèle être une solution idéale pour notre projet, offrant la puissance de calcul nécessaire et la flexibilité requise pour développer une architecture IoT solide et fonctionnelle.

Raspberry Pi 3 Model B, Quad Core CPU 1.2 GHz, 1 GB RAM

Marque : Raspberry Pi
4,7 ★★★★★ - 11 333 évaluations

-3 % **57,95 €**
Ancien prix : 60,00 €

Retours GRATUITS
Tous les prix incluent la TVA.
Payez en 4 fois dès 75 € d'achats Voir détails et conditions

Disponible à un meilleur prix auprès d'autres vendeurs qui ne proposent peut-être pas la livraison gratuite avec Prime.

Couleur: vert

Marque	NONAME
Nom de modèle	Raspberry Pi 3 Model B
Capacité de stockage de la mémoire	1 Go
Modèle du CPU	ARM 7100
Vitesse du CPU	1,2 GHz
Couleur	Vert

[Voir plus](#)

À propos de cet article

- 1.2GHz Quad-Core ARM Cortex-A53
- 802.11 bgn Wireless LAN and Bluetooth 4.1 (Bluetooth Classic and LE)
- 1Go RAM
- 4 x USB ports
- Full size HDMI
- Alimentation : 5v 2A

Livraison Prioritaire

Profitez de tous les avantages de livraison en vous inscrivant à **Prime**

Livraison Retrait

57,95 €
Retours GRATUITS

Livraison GRATUITE **samedi 22 juillet**. Détails

Ou livraison accélérée **jeudi 20 juillet**. Commandez dans les 10 h 14 min. Détails

Entrez votre adresse

En stock

Quantité : 1

[Ajouter au panier](#)

[Acheter cet article](#)

Paiement Transaction sécurisée
Expédié par Amazon
Vendu par M Versandhandel
Assistance Assistance produit
Amazon gratuite incluse

Le Raspberry Pi doit être protégé par un boîtier de protection pour préserver la durabilité de la carte électronique ainsi que ses composants électroniques internes.



Boîtier noir pour Raspberry Pi 1, 2 & 3 Modèle B/B+

Aucun avis pour le moment

[DEMANDER UN DEVIS](#)

Boîtier pour Raspberry Pi, avec couvercle amovible et transparent, conçu pour loger les Raspberry Pi 3 modèle B+, Raspberry Pi 2 modèle B & Raspberry Pi 1 modèle B+.

Le boîtier a de l'espace pour la plupart des HAT et un couvercle transparent pour les voir

Les HAT peuvent être retirés sans sortir le Raspberry Pi du boîtier

Toutes les découpes sont pré-coupées dans les boîtiers

Fente pour la nappe de la caméra dans le capot

Fente pour la nappe de l'afficheur dans le capot

Renforcement pour étiquette sur la base du boîtier

Finition brillante

Couleur boîtier : noir

Dimension : 93.5mm x 63.9mm x 26.6mm

Livré avec : Boîtier noir seul.

8,90 € TTC 7,42 € HT

8 pièces disponibles. Expédié de France en 24-72h.

Quantité

[Ajouter au panier](#)

 **Raspberry Pi**

Fabricant : Raspberry Pi

Référence : BOITIER-RASPBERRY-NOIR-524

État : Neuf

Pays d'origine : Royaume-Uni

Nous aurons également besoin de plusieurs autres dispositifs comme :

Capteurs de remplissage et de mouvement : Les capteurs de remplissage mesurent le niveau de remplissage des poubelles. Ils peuvent être basés sur différents principes, tels que les capteurs de pression, les capteurs ultrasoniques ou les capteurs de pesage. Ces capteurs permettent de détecter quand une poubelle est pleine ou nécessite une collecte.



Module de détection US HC-SR04

Code article : 32454

Ce module permet d'évaluer les distances entre un objet mobile et les obstacles rencontrés.

[Description complète](#)

Quantité :

✓ Quantité en stock : 250+

Livraison à partir de 4,50€


3,25 € HT

3,90 € TTC

dont 0,02 € d'éco-part

[Ajouter au panier](#)

Capteurs de localisation : Les capteurs de localisation sont utilisés pour suivre l'emplacement des poubelles. Ils peuvent être basés sur la technologie GPS, les réseaux de balises (comme les balises Bluetooth) ou d'autres technologies de positionnement en intérieur. Ces capteurs aident à suivre les poubelles et à optimiser les itinéraires de collecte.



ICQUANZX GY-NEO6MV2 NEO-6M Module de contrôle de vol GPS 3 V-5 V avec antenne en céramique super puissante pour Arduino EEPROM APM 2.5

Marque : ICQUANZX

3,8 ★★★★★ 224 évaluations

9,99 €

prime

Retours GRATUITS

Tous les prix incluent la TVA.

Économisez jusqu'à 4% avec les prix réservés aux professionnels sur Amazon Business. Créez votre compte gratuit.

Offre spéciale : 6€ offerts pour l'achat de 60€ de cartes cadeaux Amazon.fr En savoir plus

Marque	ICQUANZX
Technologie de connectivité	GPS
Couleur	Multicolore
Type d'affichage	LED
Méthode de contrôle	Télécommande
Des piles sont-elles incluses ?	Non

À propos de cet article

- Module avec une antenne en céramique, un signal supérieur

9,99 €

prime

Retours GRATUITS

Livraison GRATUITE vendredi 21 juillet. Commandez dans les 8 h 34 min. Détails

Livrer à Sonia - Vineuil St F. - 60500

En stock

Quantité :

[Ajouter au panier](#)

[Acheter cet article](#)

Paiement Transaction sécurisée

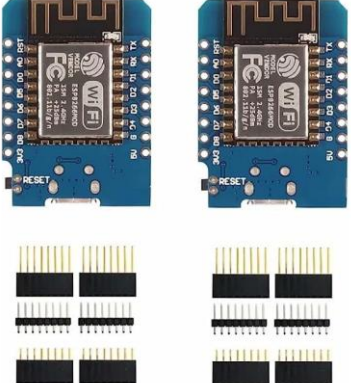
Expédié par Amazon

Vendu par QC EU

☐ Ajouter des options cadeau

[Ajouter à votre liste](#)

Dispositifs de communication : Les dispositifs IoT utilisent généralement des protocoles de communication sans fil pour transmettre les données collectées. Les options courantes comprennent le Wi-Fi, le Bluetooth, la technologie cellulaire (comme la 4G ou la 5G) ou des réseaux basse consommation tels que LoRaWAN. Ces dispositifs permettent de transférer les données des capteurs vers une plateforme centrale pour l'analyse et la gestion des poubelles.



SP-Cow 2pcs ESP8266 ESP-12F, Carte de Développement WiFi, avec Module de ESP-12F 4 Mo, NodeMCU WeMos WiFi Module, Compatible avec Arduino Nodemcu (2 pcs)

Marque : DUBUFEW

4,5 ★★★★★ 147 évaluations

9,99 €

prime

Retours GRATUITS

Tous les prix incluent la TVA.

Offre spéciale : 6€ offerts pour l'achat de 60€ de cartes cadeaux Amazon.fr En savoir plus

Taille: 2 pcs

2 pcs	6 pcs
9,99 €	22,99 €
prime	prime

Marque	SPCOW
Capacité de stockage de la mémoire	64 KB
Modèle du CPU	Atom 2670
Norme de communication sans fil	802.11b

9,99 €

prime

Retours GRATUITS

Livraison GRATUITE vendredi 21 juillet. Commandez dans les 8 h 44 min. Détails

Livrer à Sonia - Vineuil St F. - 60500

En stock

Quantité :

[Ajouter au panier](#)

[Acheter cet article](#)

Paiement Transaction sécurisée

Expédié par Amazon

Vendu par SP-Cow

☐ Ajouter des options cadeau

[Ajouter à votre liste](#)

Vous l'avez déjà ?

[Vendre sur Amazon](#)

c. Architecture du projet IOT :

Pour créer une architecture de projet IoT pour une poubelle connectée à l'aide d'un Raspberry Pi 3B, voici les étapes et composants clés à considérer :

Matériel :

- Raspberry Pi 3B
- Capteurs : Mesurer le niveau de remplissage de la poubelle. Les capteurs à ultrasons ou les capteurs de pesée peuvent être utilisés pour cette tâche.
- Connexion Internet : Le Raspberry Pi doit être connecté à Internet pour envoyer les données collectées.
- Boîtier étanche : Pour protéger le Raspberry Pi et les composants électroniques des intempéries.

Collecte des données : Utilisation de capteurs pour mesurer le niveau de remplissage de la poubelle à des intervalles réguliers. Le Raspberry Pi peut récupérer les données des capteurs et les stocker localement.

Communication : Pour envoyer les données collectées vers une plateforme cloud ou un serveur distant, vous pouvez utiliser divers protocoles de communication, tels que MQTT ou HTTP, via une connexion Internet.

Traitement des données :

- Configuration d'une plateforme cloud pour recevoir, stocker et gérer les données de la poubelle.
- Sur la plateforme cloud, traitez les données reçues pour les analyser, les visualiser et les exploiter.
- Toutes les communications entre le Raspberry Pi et le serveur cloud doivent être sécurisées en utilisant des protocoles de sécurité tels que TLS/SSL.

Applications : Développement d'une application web ou d'une application mobile pour permettre aux utilisateurs de surveiller le niveau de remplissage de la poubelle, de recevoir des notifications d'alerte lorsque la poubelle est pleine, et de visualiser des statistiques sur l'utilisation de la poubelle.

d. Protocole de communication :

Pour mettre en place une communication entre les capteurs et notre application de gestion des déchets dans un système IoT de poubelles connectées, cela implique généralement de respecter les étapes suivantes :

- Acquisition des données par les capteurs : Les capteurs situés sur les poubelles collectent les données pertinentes telles que le niveau de remplissage, la localisation, les mesures environnementales, etc. Ces capteurs peuvent être connectés aux microcontrôleurs intégrés ou à des circuits spécifiques pour la collecte des données.
- Transmission des données : Les capteurs transmettent les données collectées vers un nœud de communication central. Selon le protocole de communication choisi, cela peut se faire via des signaux sans fil tels que le Wi-Fi, le Bluetooth, LoRaWAN ou les réseaux cellulaires, dans notre cas nous avons choisi le Wi-Fi. Les données peuvent être encapsulées dans un format approprié pour la transmission, par exemple, au moyen de messages MQTT.

- Réception des données par la passerelle : Une passerelle IoT agit comme un point central de collecte des données provenant des capteurs. La passerelle reçoit les données transmises par les capteurs, les décode si nécessaire, et les prépare pour la transmission ultérieure vers le projet en lui-même.
- Transfert des données vers le projet : Les données collectées par la passerelle sont transmises vers le projet en lui-même. Cela peut se faire via une connexion filaire ou sans fil, selon l'architecture de communication choisie. Par exemple, si le projet est basé sur un serveur distant, les données peuvent être envoyées via Internet à l'aide de protocoles comme HTTP, MQTT ou d'autres protocoles personnalisés.
- Traitement et utilisation des données : Une fois que les données sont transférées vers le projet, elles peuvent être traitées, analysées et utilisées pour différentes fonctionnalités. Dans le cas d'un projet de réalité augmentée avec des poubelles connectées, les données peuvent être utilisées pour afficher des informations contextuelles sur l'état des poubelles, pour optimiser les itinéraires de collecte, pour envoyer des notifications ou pour générer des rapports, par exemple.

e. Gestion de l'alimentation :

L'alimentation permettra à l'installation IOT d'être autonome par rapport à l'ordinateur. L'alimentation devra être suffisamment puissante afin de soutenir l'installation et également de taille raisonnable afin de tenir dans le bac de la poubelle.

Le prix est également un élément à prendre en compte afin de rentrer dans les couts prévus.

Alimentation 1.5m USB type C avec Fiche femelle européenne

Code commande RS: 187-3417 | Référence fabricant: RPI4 PSU EU BLACK | Marque: Raspberry Pi



[Voir la catégorie](#)

457 pour livraison dès le lendemain (stock France)
211 Sous 2 jour(s) (stock Europe)

1 Unité [Commander](#)

FRAIS de livraison offerts pour toute commande de plus de 50,00 €

[Vérifier le stock en temps réel](#)

Prix pour la pièce
5,78 € HT **6,94 €** TTC

Unité	Prix par unité
1 +	5,78 €

Nous avons choisi cette alimentation car nous sommes sûr qu'elle soit compatible avec le Raspberry que nous utilisons (même marque). Le câble de 1.5m est aussi un critère à privilégier pour plus de praticité et la fiche est européenne pour convenir à nos prises françaises.

C) Partie Application

a. Définition des fonctionnalités de l'application :

Notre application aura pour but principal d'afficher les données reçues via nos différents capteurs et également de faire des prévisions sur le remplissage de nos poubelles connectées. Ainsi nous avons sélectionnées plusieurs fonctionnalités que nous pourrions intégrer dans l'application mobile.

- Affichage du niveau de remplissage : Montre le niveau actuel de remplissage de la poubelle, indiquant si elle est vide, à moitié pleine ou pleine.
- Notifications de niveau critique : Envoie des notifications lorsque la poubelle atteint un niveau de remplissage critique, afin que les utilisateurs puissent prendre des mesures appropriées, comme vider la poubelle.
- Prévisions de remplissage : Utilise des données historiques pour prédire le moment où la poubelle sera pleine, permettant aux utilisateurs de planifier la collecte de déchets de manière plus efficace.
- Localisation de la poubelle : Affiche la localisation de la poubelle sur une carte, permettant aux utilisateurs de la trouver facilement.
- Statistiques de remplissage : Fournit des graphiques et des statistiques sur le taux de remplissage de la poubelle au fil du temps, permettant une analyse de la génération de déchets.
- Historique des vidages : Enregistre les dates et les heures des vidages précédents de la poubelle, permettant aux utilisateurs de suivre l'historique de gestion des déchets.
- Suivi des types de déchets : Permet aux utilisateurs de catégoriser les types de déchets déposés dans la poubelle, offrant des informations sur les proportions de différents types de déchets.

b. Conception de l'interface utilisateur :

L'interface utilisateur de notre application mobile dédiée aux poubelles connectées est conçue pour offrir une expérience visuellement attrayante et intuitive, permettant aux utilisateurs de surveiller facilement le niveau de remplissage, d'accéder aux statistiques pertinentes et de prendre des mesures éclairées en matière de gestion des déchets. Nous avons donc réfléchi à une conception de l'interface utilisateur qui permettrait de répondre à ses attentes.

- L'écran d'accueil :
 - Affichage visuel du niveau de remplissage de la poubelle avec des couleurs différentes pour indiquer les niveaux (vert pour vide, jaune pour partiellement plein, rouge pour plein).
 - Affichage de l'emplacement de la poubelle sur une carte interactive.
 - Indication du dernier vidage effectué avec la date et l'heure correspondantes.
- Onglet Statistiques :
 - Graphiques interactifs pour afficher le taux de remplissage au fil du temps, permettant de visualiser les variations de remplissage sur une période donnée.

- Répartition des types de déchets déposés dans la poubelle avec des graphiques ou des diagrammes.
- Paramètres et préférences :
 - Options de personnalisation de l'application, comme le choix de l'unité de mesure du niveau de remplissage (pourcentage ou autre), la langue, etc.
 - Possibilité de définir des notifications personnalisées pour les niveaux de remplissage critiques ou d'autres événements importants.
- Onglets Historique des vidages :
 - Liste chronologique des vidages précédents, avec la date, l'heure et le niveau de remplissage au moment du vidage.
 - Possibilité de filtrer l'historique des vidages par date, heure ou autre critère pertinent.
- Guidage de navigation :
 - Intégration d'une fonctionnalité de navigation pour guider les utilisateurs vers la poubelle la plus proche ou vers des points de collecte spécifiques pour différents types de déchets.

c. Développement de l'application :

La partie Développement de l'application de notre documentation met en évidence les étapes clés et les aspects techniques impliqués dans la création de notre application mobile dédiée aux poubelles connectées. Elle détaille l'environnement de développement, l'architecture logicielle, l'intégration des capteurs, la gestion des données, les tests, le déploiement et la maintenance de l'application, offrant ainsi un aperçu complet du processus de développement.

Pour l'environnement de développement, le système d'exploitation serait sous Mac OS, l'IDE utilisé par tous les développeurs sera sous Visual Studio Code et l'outil de versionnage sera GitHub.

Ensuite les langages de programmations utilisées, pour le frontend on utilisera le langage React JS, le backend sera fait en Node JS et la base de données utilisé pour faire des statistiques sera en MongoDB.

L'architecture logicielle adoptée reprendra comme architecture le modèle MVC (Modèle Vue Controller) pour organiser le code et séparer les responsabilités.

Au niveau de l'interface utilisateur, nous utiliserons par exemple d3.js pour le dessin de la poubelle et l'affichage des couleurs. Ensuite nous utiliserons également la librairie chart.js pour l'onglet statistique et l'affichage des différents graphiques.

Grâce aux dispositifs de communication achetés au préalable, dispositifs IoT qui utilisent généralement des protocoles de communication sans fil pour transmettre les données collectées, nous pourrions recevoir directement les différentes données reçues via les capteurs et les afficher sur notre application mobile.

Pour la gestion des données, nous utiliserons notamment une base de données en MongoDB pour sauvegarder les données utiles à nos différentes statistiques.

Enfin, pour le déploiement de l'application, elle sera disponible sur différente plateforme comme IOS ou Android.

d. Gestion des alertes et notifications :

Sur notre application nous allons mettre en place une gestion des alertes et des notifications pour alerter l'utilisateur dans différents cas que nous allons lister ci-dessous :

- Mise en place d'alertes de niveau de remplissage qui seront déclenchées dans le cas où le niveau de remplissage de la poubelle connectée aura atteint un niveau critique. Cela indiquera quelle nécessite une intervention rapide. Ce type d'alerte sera afficher dans un pop-up clair et de couleur rouge pour montrer l'urgence de la situation.
- Mise en place d'alertes de tri incorrect dans le cas où les déchets posés dans la poubelle sont non conformes ou incorrectement triés. Cela pourrait permettre un meilleur tri des déchets et à adopter des pratiques de déchets responsables.
- Mise en place d'alertes de dysfonctionnement des capteurs qui sont envoyées lorsque des problèmes ou des dysfonctionnements des capteurs sont détectés, tels qu'une défaillance du capteur de niveau de remplissage, du capteur de proximité ...
- Mise en place d'alertes de poubelle obstruée qui sont déclenchées lorsque la poubelle est obstruée par des objets indésirables, rendant difficile l'ajout de nouveaux déchets.
- Mise en place d'alertes de dépassement de capacité dans le cas où la poubelle n'aurait pas été vidé assez rapidement après l'alerte de niveau de remplissage. Ainsi il faudra mettre en place une intervention d'urgence pour vider la poubelle.

e. Tests et validation de l'application :

Tout au long du développement de l'application, nous allons mettre en place différents tests pour garantir la stabilité et la performance de l'application, ainsi que pour vérifier sa conformité aux spécifications et aux exigences fonctionnelles.

Ces tests, comprenant des tests unitaires, des tests d'intégration, des tests fonctionnels et des tests de performance, joueront un rôle essentiel dans la validation de l'application et dans l'assurance de sa qualité globale.

En documentant et en suivant rigoureusement notre plan de test, nous serons en mesure de détecter et de résoudre les anomalies, tout en améliorant continuellement l'expérience utilisateur pour offrir une application fiable et performante aux utilisateurs.

III/ Rendu, budget et communication

A) Méthodes de rendu des tâches

Le rendu se fera à la fin de chaque sprint de 3 semaines. Le rendu se fera en plusieurs étapes:

Le rendu sur git : Git nous permettra de centraliser le code et d'avoir une idée de qui est sur quoi.

La merge request: Une merge request pour chaque tâche devra être effectuée afin que d'autres personnes puissent valider le code.

Le github project : Le github project nous permettra de visualiser les tâches en cours et futures ainsi que de lier les tickets du project aux commits.

Chaque rendu devra être validé par au moins une personne.

Pour la partie IOT, la tâche effectuée devra être documenté dans le notion afin que les autres employés puissent voir l'avancée de cette partie.

B) Budget

Tableau des coûts	
	Prix TTC
Matériel IOT	100,63
Caméra	3,90
Localisation	9,90
Wifi	9,90
Poubelle	20,00
Fil 3D	49,99
Alimentation	6,94
Coût personnel (par an)	250000,00
Lead tech IOT	55000,00
Lead tech IA	55000,00
Développeur IOT	35000,00
Développeur IA	35000,00
Développeur Fullstack (x2)	70000,00

C) Méthodes de communication

Nous avons utilisé Discord comme principal moyen de communication tout au long du projet. Nous avons créé un serveur Discord avec plusieurs channels pour répartir les ressources et le travail entre les équipes IA et IoT. Chaque personne a été assignée à des channels correspondant à leurs tâches et spécialisations respectives, ce qui a facilité la transmission régulière des travaux réalisés.

Lorsque nous ne pouvions pas nous réunir en personne, nous avons utilisé Microsoft Teams pour organiser des réunions virtuelles. Teams nous a permis d'échanger sur le déroulement du projet, de discuter des idées de chacun et de partager des fichiers volumineux, ce qui était parfois limité sur Discord.

Pour les décisions importantes et les points critiques, nous avons organisé des réunions en personne dans nos locaux, favorisant ainsi un brainstorming efficace et la participation de tous les membres du groupe.

En utilisant ces différentes méthodes de communication, nous avons pu maintenir une collaboration fluide et efficace entre les membres de l'équipe, ce qui a contribué au bon déroulement et à la coordination du projet.

IV/ Annexes :

A/ Tâches, responsabilités et attentes

a. Fiche de Poste IA :

- Fiche de poste Lead Tech IA

Fiche de poste

IDENTIFICATION DU POSTE	
Intitulé du poste	CDI
Statut du contrat	Ingénieur lead tech pôle IA
Date du début du contrat de travail	01/03/2023
Temps de travail	39H
Lieu de travail	Epitech 14-16 rue Voltaire, 94270, Le Kremlin-Bicêtre

DESCRIPTION DU POSTE	
Missions principales du poste	Superviser l'équipe IA Réaliser les fonctionnalités majeures du projet lié au pôle IA. Manager les équipes et travailler en ensemble afin de développer un modèle d'IA cohérent avec le cahier des charges
Activités et tâches	Planifier et répartir les tâches du pôle IA Superviser la création du modèle de l'IA Recruter une équipe compétente dans la création du modèle Fluidifier la communication entre les différentes équipes
Contraintes liées au poste	Locaux au Kremlin-Bicêtre Projet au stade 1, aucun code sur lequel s'appuyer

COMPÉTENCES REQUISES POUR LE POSTE	
Diplômes et formations	BAC+5, diplôme d'ingénieur
Connaissances et compétences requises	3 ans d'expériences dans le domaine de l'IA Très bonne compétence sur Tensorflow Lite Connaissances parfaites en python.
Qualités requises	Facilité dans la communication, management d'équipe. Esprit startup, facilité d'évoluer dans une petite équipe
Expérience exigée	Expérience de 3 ans minimum dans un poste similaire

- Fiche de poste Développeur IA

Fiche de poste

IDENTIFICATION DU POSTE	
Intitulé du poste	CDD
Statut du contrat	Ingénieur développeur IA
Date du début du contrat de travail	01/03/2023
Temps de travail	35H
Lieu de travail	Epitech 14-16 rue Voltaire, 94270, Le Kremlin-Bicêtre

DESCRIPTION DU POSTE	
Missions principales du poste	Participer à l'élaboration du modèle d'IA Réaliser les fonctionnalités du projet lié au pôle IA.
Activités et tâches	Participer à la création du modèle de l'IA avec l'équipe IA Apporter des idées nouvelles au projet
Contraintes liées au poste	Locaux au Kremlin-Bicêtre Projet au stade 1, aucun code sur lequel s'appuyer

COMPÉTENCES REQUISES POUR LE POSTE	
Diplômes et formations	BAC+5, diplôme d'ingénieur
Connaissances et compétences requises	1 an d'expériences dans le domaine de l'IA Très bonne compétence sur Tensorflow Lite Connaissances parfaites en python.
Qualités requises	Facilité dans la communication. Esprit startup, facilité d'évoluer dans une petite équipe
Expérience exigée	Expérience de 1 ans minimum dans un poste similaire

b. Fiche de Poste VR :

- Fiche de poste Lead Tech IOT

Fiche de poste

IDENTIFICATION DU POSTE	
Intitulé du poste	CDI
Statut du contrat	Lead tech pole IOT
Date du début du contrat de travail	01/02/2023
Temps de travail	39h
Lieu de travail	Epitech 14-16 rue Voltaire, 94270, Le Kremlin-Bicêtre

DESCRIPTION DU POSTE	
Missions principales du poste	<ul style="list-style-type: none"> - Développer et superviser la conception de la poubelle intelligente - Diriger l'équipe de développement - Concevoir et intégrer les technologies IoT nécessaires
Activités et tâches	<ul style="list-style-type: none"> - Superviser l'équipe IOT - Réaliser les fonctionnalités majeures du projet lié au pôle IOT. - Manager les équipes et travailler en ensemble afin de développer un modèle d'IOT cohérent avec le cahier des charges Activités et tâches - Planifier et répartir les tâches du pôle IOT - Superviser la création du modèle de l'IOT - Recruter une équipe compétente dans la création du modèle Fluidifier la communication entre les différentes équipes Contraintes liées au poste Locaux au Kremlin-Bicêtre Projet au stade 1, aucun code sur lequel s'appuyer
Contraintes liées au poste	<ul style="list-style-type: none"> - complexité technique, - gestion des données, - interopérabilité, - réglementations et normes, - acceptation sociale, - durabilité - maintenance

COMPÉTENCES REQUISES POUR LE POSTE	
Diplômes et formations	BAC+5, diplôme d'ingénieur
Connaissances et compétences requises	<ul style="list-style-type: none"> - Solides connaissances en IoT, y compris les architectures, les protocoles et les plateformes IoT. - Expérience pratique dans la conception et la mise en œuvre de projets IoT. - Compétences en programmation, en particulier dans les langages couramment utilisés pour l'IoT tels que C, C++, Python ou Java. - Connaissance des protocoles de communication IoT tels que MQTT, CoAP ou Zigbee. - Capacité à diriger et à encadrer une équipe technique.
Qualités requises	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation environnementale : Étant donné que la poubelle intelligente a pour objectif de contribuer à la gestion durable des déchets, il est important d'avoir une sensibilité environnementale. - Adaptabilité: Le domaine de l'IoT évolue rapidement, il est donc important d'être adaptable et capable de s'adapter aux nouvelles technologies, - Résolution de problèmes : Vous serez confronté à des défis techniques et opérationnels lors de la création de la poubelle intelligente.
Expérience exigée	Expérience de 3 minimum dans un poste similaire

c. Fiche de Poste Application :

- Fiche de poste Développeur Full Stack

Fiche de poste

IDENTIFICATION DU POSTE	
Intitulé du poste	CDD
Statut du contrat	Développeur Full Stack
Date du début du contrat de travail	01/03/2023
Temps de travail	35H
Lieu de travail	Epitech 14-16 rue Voltaire, 94270, Le Kremlin-Bicêtre

DESCRIPTION DU POSTE	
Missions principales du poste	<ul style="list-style-type: none">- Concevoir et développer l'application.- Maintenir et mettre à jour l'application- Assurer la communication entre les composants front-end et back-end- Assurer la sécurité des données et des connexions dans l'application
Activités et tâches	<ul style="list-style-type: none">- Intégrer des fonctionnalités d'IA ou d'IOT pour l'application- Développer les composants front-end et back-end- Optimiser les performances de l'application- Documenter le code et les fonctionnalités de l'application
Contraintes liées au poste	<ul style="list-style-type: none">- Complexité technique élevée dans le développement de l'application- Complexité pour relier l'application aux fonctionnalités d'IA ou d'IOT- Pression des délais à respecter

COMPÉTENCES REQUISES POUR LE POSTE	
Diplômes et formations	BAC+5, diplôme d'ingénieur
Connaissances et compétences requises	<ul style="list-style-type: none">- Maîtrise des langages de programmation React JS et Node JS.- Expérience dans l'intégration de capteurs et de dispositifs IOT ou des outils IA.- Bonnes compétences en résolution de problèmes et débogage.- Aptitude à s'adapter rapidement aux nouvelles technologies et à l'évolution des besoins du projet.

Qualités requises	<ul style="list-style-type: none">- Curiosité et appétit pour l'apprentissage continu des nouvelles technologies- Esprit d'analyse et de résolution de problèmes- Capacité à gérer les délais et à respecter les échéances- Engagement envers l'amélioration continu et l'innovation- Capacités à gérer plusieurs tâches en simultanées
Expérience exigée	Expérience de 3 ans minimum exigée dans le développement full stack, avec une expérience pratique dans l'intégration de l'IA ou de l'IOT dans des applications.

B/ Planning du projet

a. Sélection et répartition des tâches avec Notion :

L'utilisation de Notion nous permet de créer un tableau à double entrée, avec une entrée pour les tâches et une autre pour les personnes responsables. Cette structure nous offre une vue claire et organisée de toutes les tâches et des personnes qui en sont chargées.

Notion nous permet également de mettre en place un système de couleur pour indiquer l'état d'avancement des tâches. Par exemple, nous utilisons la couleur orange pour les tâches déjà démarrées, la couleur verte pour celles qui sont terminées, et la couleur rouge pour celles qui n'ont pas encore été commencées. Cela nous permet de visualiser rapidement l'état de chaque tâche et de suivre leur progression.

Grâce à Notion, nous pouvons collaborer efficacement en temps réel sur le tableau des tâches. Chaque membre du groupe peut facilement ajouter, modifier ou mettre à jour les tâches assignées, ce qui favorise la transparence et la communication au sein de l'équipe.

De plus, Notion offre des fonctionnalités de commentaires et de notifications, ce qui nous permet de discuter des tâches spécifiques, de poser des questions et de fournir des mises à jour. Cela facilite la coordination et la collaboration entre les membres de l'équipe.

En résumé, l'utilisation de Notion pour la répartition des tâches nous permet d'avoir une vue d'ensemble claire, d'organiser efficacement les responsabilités, de suivre l'avancement des tâches et de favoriser la collaboration et la communication au sein de notre groupe.

Lien du Notion :

<https://www.notion.so/2f1a1b553138495aad2b4dbe80235d48?v=a206a7c566914c1eba24e24d85aa9aa8>

b. Gantt :

Remettre en situation

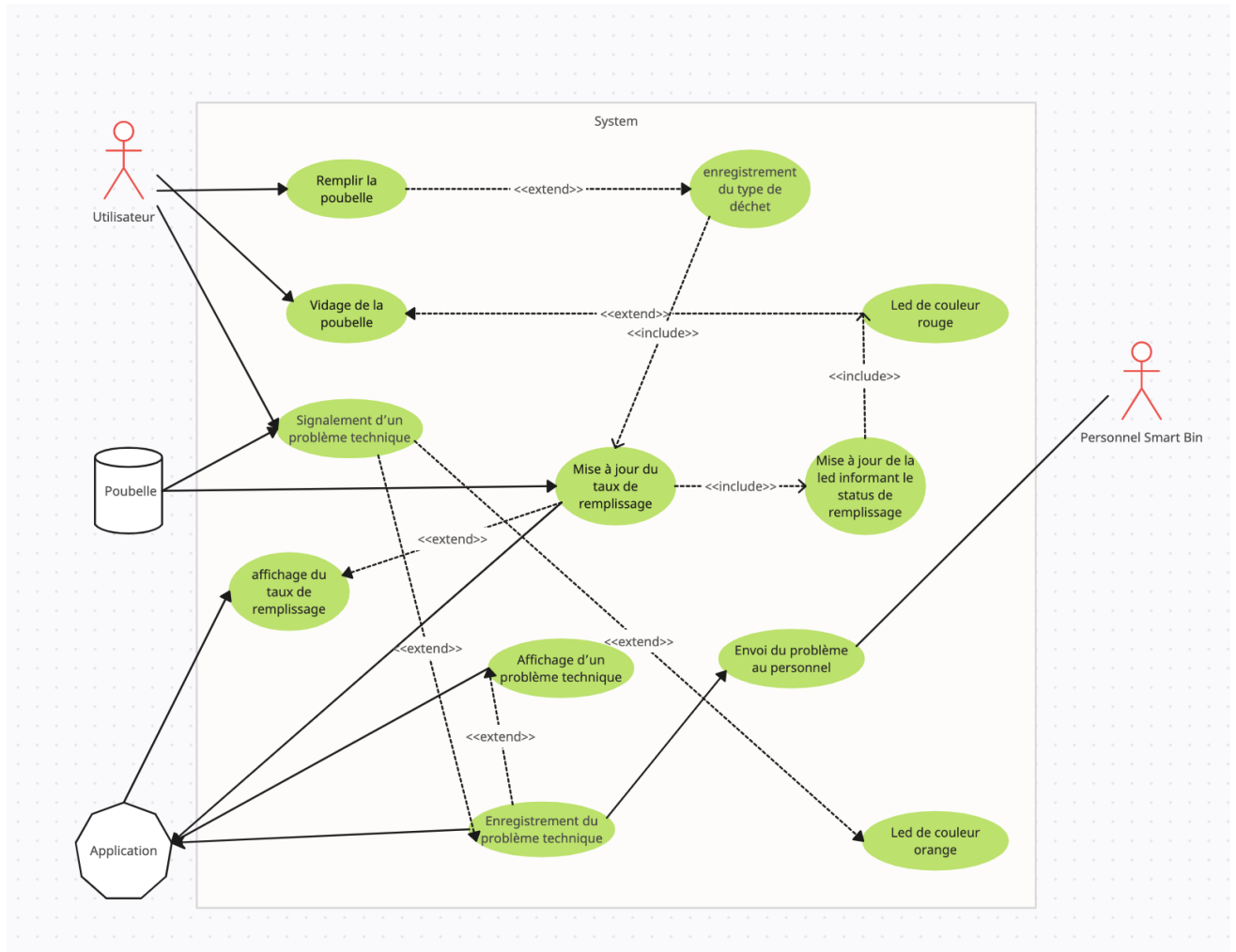
Aspects légaux

Onboarding -> faire un ppt ou plus graphique

Google collab ?u

Prochaine delivery 1er decembre

Derniere keynote mi avril début mai



Parler du prochain sprint

