

Cahier des charges

Le cahier des charges composé des 4 projets en parallèles a été réalisé par les 4 membres du groupe en même temps.

Mention importante : il est nécessaire de préciser que le cahier des charges peut totalement changer que ce soit sur le contenu, la flexibilité et pleins d'autres points clés, il est donc important de prendre cela en considération et donc de penser à toujours vérifier les informations présentes.

Système de tri RFID :

1- Contexte et définition du problème :

Contexte :

Dans le milieu de la livraison, les colis sont triés par des systèmes de tri. Ses systèmes scannent les étiquettes RFID sur les colis pour les reconnaître et les triés. Les systèmes sont composés d'un châssis de tri, d'un mécanisme de tri motorisé, un lecteur de carte RFID et des compartiments de tri pour y mettre les colis. Une carte Arduino contrôle le système, reçoit les données RFID et fait fonctionner le mécanisme de tri.

Définition du problème :

Les centres de tri doivent être équipés de systèmes RFID pour être plus efficace lors des tris de colis. Les employés devront contrôler les systèmes de tri avec des programmes C++ et une carte Arduino, le programme permettra de faire fonctionner les systèmes de tri.

2- Objectif du projet :

Spécifique :

L'objectif est spécifique car il doit trier l'objet en fonction de son étiquette RFID et de ce qu'il stocke. Il permet l'automatisation d système de tri grâce aux étiquettes.

Mesurable :

Améliorer l'efficacité du système de tri dans la lecture, l'analyse et la restitution des données

Atteignable :

Projet assez ambitieux mais réalisable.

Pertinent :

Calibrage et optimisation/rapidité/fiabilité/matériaux/coûts

Limité dans le temps :

Objectif fixé sur une temporalité précise (période de février à juin)

Objectif :

3- Périmètre du projet :

Énergie :

- Utilisation d'énergie électrique.
- Alimentation filaire stable, moteurs CC compatibles.

Temps :

- Le projet doit être réalisé et terminer pour la 3ème année de la formation BUT GMP.

Performance :

- Affichage en temps réel (nombre d'objets triés, précision), contrôle basique.
- Distance min. 5 cm, vitesse max. 0,5 m/s, fiabilité requise.
- 50 objets/h, précision $\geq 90\%$, temps de réponse $< 1s$.

Budget :

- Budget limité par équipe, composants Arduino, RFID et moteurs inclus.
- Le budget doit évidemment être au plus bas malgré l'utilisation de composant électronique et de matériaux plus important.

Sécurité :

- Protection contre courts-circuits, sécurité mécanique et électrique, interface utilisateur simple et sûre.

Matériaux :

- Aluminium/plastique, moteurs CC, rails, engrenages, courroies.
- Assez solide pour supporter toute la structure.

4- Description fonctionnelle :

- Lire les étiquettes RFID des objets à trier.
- Analyser les données RFID et déterminer la catégorie de l'objet.
- Diriger les objets vers les compartiments appropriés à l'aide d'un mécanisme de tri motorisé.
- Trier au moins deux types d'objets différents.
- Trier au minimum 50 objets par heure.
- Assurer une précision de tri d'au moins 90 %.
- Détecter les étiquettes RFID à une distance minimale de 5 cm.
- Fonctionner avec une vitesse de détection maximale de 0,5 m/s.
- Activer le tri en moins d'une seconde après détection.
- Afficher les données du tri en temps réel (nombre d'objets triés, précision du tri).
- Permettre de démarrer, arrêter et surveiller le tri via une interface de contrôle.
- Garantir une alimentation stable et compatible avec les moteurs et Arduino.
- Assurer la sécurité électrique et mécanique (éviter courts-circuits, blocages, accidents).
- Être facilement réparable et maintenable (documentation fournie).

5- Enveloppe budgétaire :

Le budget alloué à ce projet ne sera pas excessivement élevé, mais il restera suffisamment important pour garantir un système fonctionnel et fiable. Bien que le projet repose sur des composants électroniques et mécaniques relativement accessibles, certains éléments comme la carte Arduino, le lecteur RFID, les moteurs et les rails de guidage, nécessitent un investissement minimum.

Les coûts principaux proviendront des matériaux électroniques (Arduino, RFID, alimentation), du mécanisme de tri motorisé (moteurs, courroies, engrenages) et de la structure du châssis (aluminium ou plastique). L'achat d'outils et de consommables (visserie, câblage, adhésifs) représente une dépense complémentaire à ne pas négliger.

L'objectif est donc de minimiser les coûts sans compromettre la qualité et la performance du tri. Un équilibre devra être trouvé entre l'optimisation budgétaire et la robustesse du système, notamment en choisissant des composants abordables mais fiables. Certaines ressources pourront être mutualisées entre l'équipes, comme les outils et certains éléments de structure, afin de limiter les dépenses.

6- Délais :

Le projet doit être terminé pour la 3^e année de BUT GMP, donc pas de place pour le retard. Il faudra bien gérer chaque étape, de la conception aux tests, pour s'assurer que tout soit fonctionnel et prêt à temps. L'objectif est d'avoir un système de tri au point et optimisé avant la deadline.

Tableau des fonctions principales :

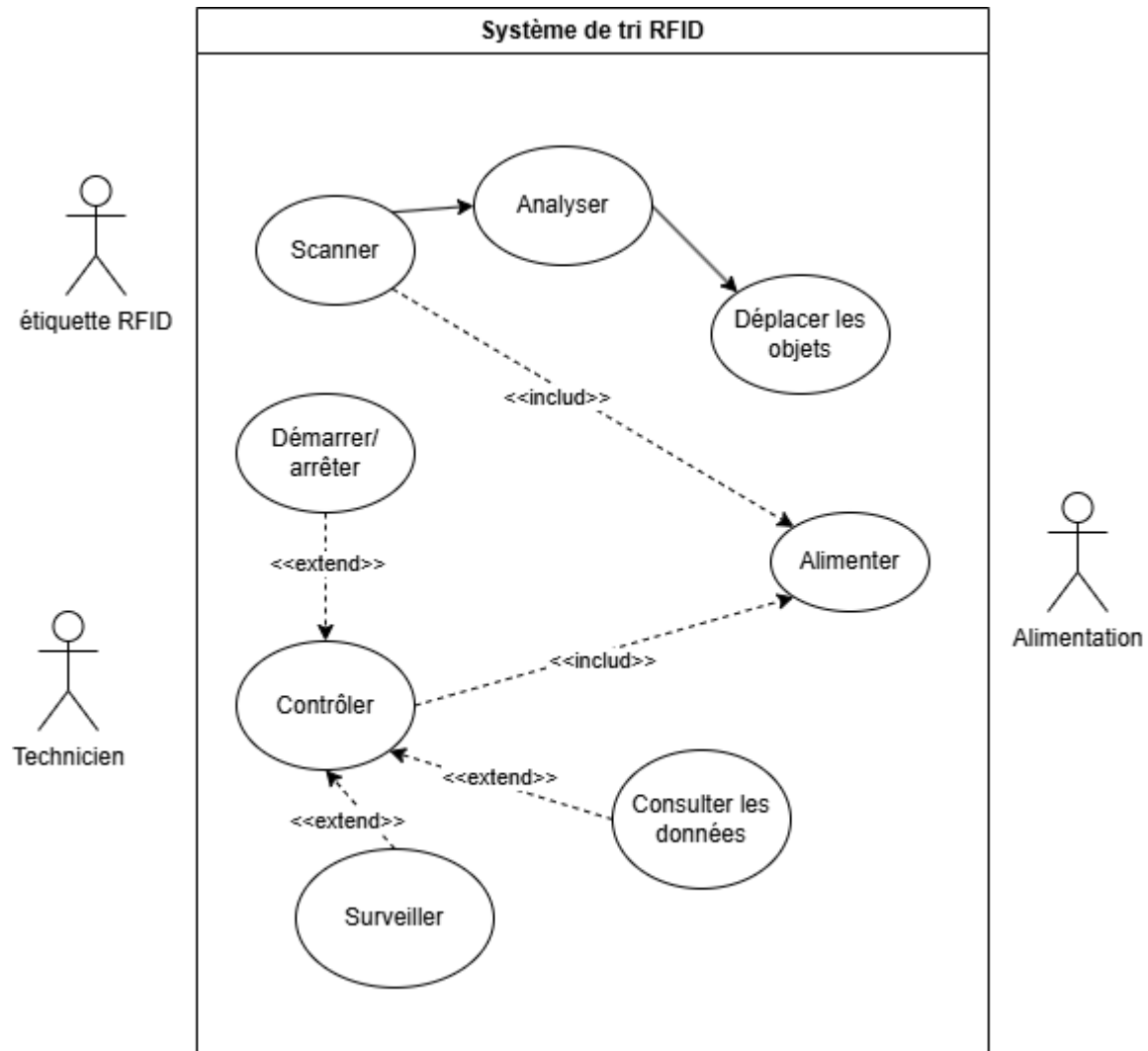
Fonction principale	Description	Critère mesuré	Valeur	Priorité (Coeff.)	Flexibilité (F)
Lire les étiquettes RFID	Identification des objets via RFID	Distance de lecture (cm), vitesse (m/s)	$\geq 5 \text{ cm}$, $\leq 0.5 \text{ m/s}$	5	F0
Analyser et trier les objets	Reconnaître la catégorie et décider du tri	Temps de traitement (s), précision (%)	$\leq 1\text{s}$, $\geq 90\%$ précision	5	F0
Diriger les objets	Déplacer l'objet vers le compartiment approprié	Temps de réaction (s), fiabilité (%)	$\leq 1\text{s}$, $\geq 95\%$ fiabilité	5	F0
Stocker les objets triés	Assurer un espace suffisant pour le tri	Capacité de stockage (objets)	≥ 50 objets/h	4	F1
Afficher les données du tri	Afficher le nombre d'objets triés en temps réel	Temps d'affichage (s), clarté des données	Affichage instantané	3	F1
Gérer l'alimentation	Assurer un fonctionnement stable et continu	Stabilité de la tension (V), autonomie	Tension stable 5V / 12V	4	F0

Tableau des contraintes globales :

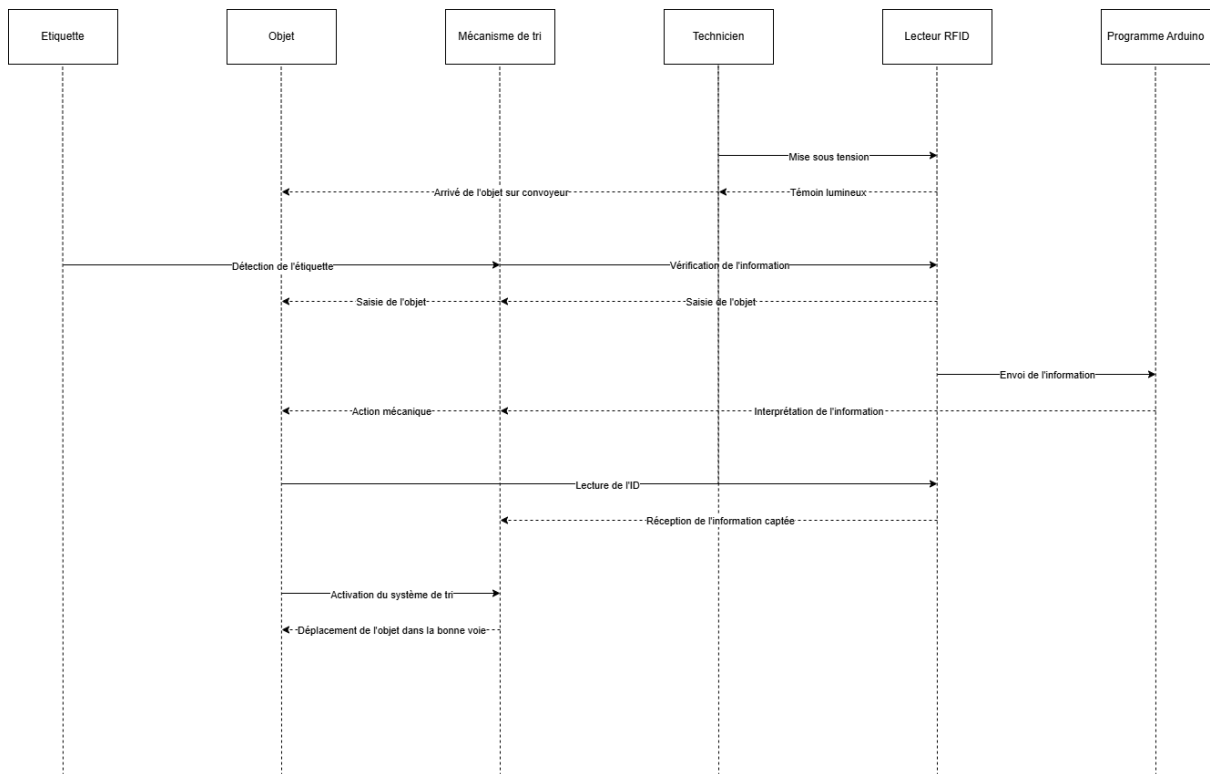
Type de contrainte	Description	Flexibilité (F)	Priorité (Coeff.)	Justification
Budget limité	Le coût total du projet doit rester raisonnable et optimisé.	F1	5	Assurer un bon rapport qualité/prix sans dépasser les moyens disponibles.
Fiabilité du tri	Le système doit garantir au moins 90 % de précision .	F0	5	Indispensable pour éviter des erreurs dans le tri des objets.
Temps de traitement	Le tri doit être effectué en moins d'une seconde après détection.	F0	5	Nécessaire pour garantir une bonne efficacité et un tri fluide.
Alimentation stable	L'alimentation doit être compatible avec les moteurs et Arduino .	F0	4	Assurer un fonctionnement continu sans coupure ni surtension.
Sécurité électrique	Prévention des courts-circuits et protection des composants.	F0	5	Éviter les risques de panne et de danger pour les utilisateurs.
Robustesse des matériaux	Le châssis et les pièces doivent être suffisamment résistants.	F1	4	Garantir la durabilité et éviter les pannes mécaniques.
Interface utilisateur	Affichage clair des données et facilité d'utilisation.	F1	3	Permettre une surveillance efficace du système en temps réel.

Diagramme :

Cas d'utilisation :



Séquence :



Exigence :

