

4.4. Test Final

Réalisation d'un système de convoyeur

Team : Electronique, IT et Mécanique

Durée : 2 semaines

Présentation du test

Une entreprise de recyclage de déchets voudrait s'installer dans la zone industrielle de TEKBOT CITY avec un tout nouveau système de convoyeur pour faciliter le tri des déchets. Vous êtes appelé à user de beaucoup de **créativité** en concevant et en réalisant ce nouveau système de convoyeur. Le système de convoyeur aura à **trier 04 types** de déchets qui seront représentés par des objets (des cubes par exemple) **de couleurs différentes (le vert, le jaune, le rouge, et le bleu)**. L'administrateur du convoyeur doit pouvoir suivre en **temps réel sur une interface web les quantités de déchets triés par type de déchets**.

Description technique

Pour ce projet final, vous devrez réaliser un convoyeur mécanique associé à un dispositif intelligent de tri des déchets. Son fonctionnement est le suivant : la bande du convoyeur reste immobile et ne se meut que lorsque le système détecte des déchets. Ensuite, les déchets passent par la zone de détection avant d'arriver à la fin du convoyeur où ils seront collectés manuellement par les membres de l'équipe. Vous devez placer les déchets dans la berge qui leur sera indiquée par le système de tri.

Pour permettre un suivi en temps réel du tri des déchets, une **interface web** sera mise en place. Celle-ci affichera les **quantités de déchets triés** par type (vert, jaune, rouge, bleu). L'interface devra être intuitive et accessible aux administrateurs, leur permettant de **visualiser l'état du tri en temps réel**.

L'interface web devra inclure les logos de TEKBOT et de la TRC 2025.

Vous devrez respecter certaines contraintes du point de vue électronique. En effet :

- Les objets représentant les déchets doivent être manuellement collectés dans des récipients spécifiques à chaque type de déchet à la sortie du convoyeur après le tri. Vous devrez placer les déchets dans les bernes que votre algorithme vous aura indiqué.
- Dans votre rendu final, vous devrez utiliser un microcontrôleur ATmega328P comme dans les tests précédents ou cette fois-ci une carte Arduino nano.
- La source d'alimentation devra être un bloc de batteries Lithium.
- Un capteur de couleur sera utilisé pour le tri des déchets.
- L'utilisation du module laser KY-008 avec son récepteur ou une photorésistance est fortement recommandée pour détecter la présence d'un déchet sur le convoyeur. Vous êtes tout à fait libres de choisir le système de détection qui vous convient.

- Documenter votre travail sur le dépôt GitHub qui vous sera attribué.

Le design du convoyeur devra respecter des spécifications en termes de dimensionnement.

- Longueur totale du convoyeur : 650 mm (Les autres dimensions sont libres de choix)
- Hauteur du tapis par rapport au sol: 100 mm
- Caractéristique d'un déchet : Cube de 30 mm avec XX g
- Logiciel utilisé : SolidWorks

Exigence de documentation

Afin d'assurer la traçabilité et la compréhension complète du projet, tout le processus de conception mécanique doit être rigoureusement documenté. Cela inclut, mais ne se limite pas à ce qui suit :

- Études préliminaires : Analyse des besoins fonctionnels et des contraintes mécaniques
- Choix et justification : Sélection des matériaux et des composants en fonction des spécifications techniques
- Modélisation CAO : Présentation des modèles 3D de chaque composant et assemblage pour valider l'intégrité mécanique et l'agencement

NB:

Vous êtes libres d'utiliser la technologie de votre choix pour la réception des données sur l'interface web.

Dans le cadre du challenge final de la compétition, le système de convoyeur que vous aurez à désigner et réaliser dans ce test vous sera d'une grande utilité. Vous devrez en effet le modifier pour l'utiliser lors du challenge final. Tâchez donc de le concevoir le mieux possible pour pouvoir en bénéficier plus tard.

Dans ce challenge final, chaque sous-domaine (**Électronique, IT, Mécanique**) sera évalué séparément. La note finale sera calculée en faisant la moyenne des notes obtenues dans ces trois domaines. **note finale = (Note Élec + Note IT + Note Méca) / 3**

Grille de notation électronique

Nous partageons avec vous la notation du test.

Le test sera noté sur 100 points répartis comme suit :

1. La circuiterie (**40 points**) :
 - la qualité du schéma électronique : le choix des composants et la pertinence de leurs rôles,
 - l'optimisation et l'esthétique du PCB,

- La conformité entre le rendu 3D et la réalisation physique du PCB
- la finesse des soudures et l'esthétique de la carte électronique,
- la gestion et la sécurité de l'alimentation. La sécurité de l'alimentation prend en compte les protections contre les courts circuits et le respect des niveaux de tension et de courant pour chaque composant,
- la gestion des câbles.

NB.: La présence d'une carte Arduino autre que la nano ou de breadboard dans votre circuit final vous donne un malus de 18 points. Votre circuit sera donc noté sur 12 points au lieu de 30.

2. Le code **(15 points)**:

- la facilité de compréhension du code au travers des commentaires,
- l'optimisation du code, c'est-à-dire la méthodologie exploitée pour écrire le code,
- la lisibilité du code (respecter les indentations).

3. Le test du fonctionnement **(30 points)**.

4. La structure de la documentation et sa facilité de compréhension **(10 points)**.

5. La présentation **(5 points)**

- la qualité des slides
- la maîtrise du sujet
- l'aptitude à répondre aux questions.

Grille de notation IT

Dans le cadre du développement du système de convoyeur intelligent à TEKBOT CITY, cette grille permet d'évaluer toutes les composantes liées à l'informatique et aux systèmes embarqués, de la détection à l'affichage en temps réel des données. Les 100 points à attribuer seront répartis comme suit:

1. Détection intelligente **(20 points)**

- Capteur de couleur intégré et capable d'identifier les 4 types de déchets (Rouge, Bleu, Vert, Jaune)
- Détection de présence fiable (laser KY-008, photorésistance ou équivalent)

2. Automatisation du convoyeur **(15 points)**

- Activation du tapis uniquement lorsqu'un déchet est détecté
- Algorithme de gestion du tri (détection, identification, consigne de tri)

3. Interface Web – Suivi en temps réel **(15 points)**

- Interface affichant les quantités de déchets triés, différenciés par couleur
- Interface ergonomique, claire et intuitive
- Présence des logos TEKBOT et TRC 2025

4. Traitement des données **(10 points)**

- Comptage précis et différencié par type de déchet
- Actualisation des données en temps réel ou quasi-instantané

5. Intégration système **(10 points)**

- Communication efficace entre le microcontrôleur (ATmega328P / Arduino Nano) et l'interface web

6. Robustesse logicielle **(15 points)**

- Code bien structuré, lisible, modulaire, avec gestion d'erreurs
- Utilisation appropriée de bibliothèques pour l'embarqué et le web

7. Documentation & GitHub **(5 points)**

- Documentation claire sur GitHub (README, schémas, explications techniques)
- Suivi de développement avec des commits réguliers et bien commentés

8. Tests et validation **(5 points)**

- Tests réalisés sur tous les types de déchets et scénarios possibles

9. Créativité / Bonus IT **(5 points)**

- Fonctionnalités avancées ou originales (IA, commande vocale, version mobile...)
- Architecture élégante, sécurité, maintenabilité, commentaires clairs

Grille de notation mécanique

La grille de notation établit des critères clairs et objectifs pour évaluer la qualité des modélisations réalisées par les compétiteurs lors du **TEKBOT Robotics Challenge (TRC)**. Ces critères permettent de juger à la fois la précision technique et la pertinence des solutions proposées face aux problématiques imposées. Le test en entier sera noté dans un premier temps sur 300 mais ramené à 100 points dans un souci d'uniformité des notes avec les challenges des autres disciplines.

Ainsi, les **challenges débutant et intermédiaire** seront notés sur **70 points chacun** en prenant en compte dans les grandes lignes:

- l'application des contraintes géométriques adéquates
- le respect de toutes les dimensions
- la capacité à trouver les bonnes valeurs de masses
- l'utilisation de toutes les pièces fournies pour les assemblages
- l'utilisation de toutes les contraintes d'assemblages nécessaires
- l'obtention des bonnes valeurs de coordonnées du centre de masse

Le **challenge avancé** quant à lui, sera noté sur **110 points**. La conception de pièces et l'assemblage seront notés sur 100 points et il y aura un bonus de 10 points pour les équipes qui en plus du challenge seront capables de réaliser une simulation pertinente, recueillir des informations utiles, les analyser et s'en servir pour l'amélioration de leur convoyeur. Les grands points du challenge sont les suivants:

5. l'application des contraintes géométriques adéquates
6. le respect de toutes les dimensions
7. la capacité à trouver les bonnes valeurs de masses
8. la capacité à concevoir un convoyeur totalement fonctionnel et capable de déplacer de petits objets
9. Respecter les spécifications techniques de conception
10. Faisabilité des modèles pour l'impression 3D et l'assemblage

Enfin, une **évaluation globale** du travail de chaque équipe sera attributrice de **50 points** décernés à la présentation de chaque équipe ainsi que la collaboration et la répartition des tâches afin de s'assurer de l'implication de tous les membres de l'équipe dans la réalisation du challenge. La documentation du travail étant très importante, toute équipe n'ayant pas réalisé une documentation complète et détaillée de son travail se verra retirer 30 points sur sa note finale.