

<b>Lycée André Malraux</b> <b>314 rue Massenet 62400</b> <b>BETHUNE</b>  <b>03 21 64 61 78</b> <b>fabrice.rose@ac-lille.fr</b>	<b>BTS Systèmes Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2020</b>
---	---	---------------------

## BISQUALI'T

### Contrôle Qualité de Biscuit

<i>Partenaire professionnel :</i>	<i>Étudiants chargés du projet :</i>	<i>Professeurs responsables :</i>								
<i>Section SNIR Lycée Malraux 62400 BETHUNE</i>	<table><tr><td>Noms</td><td>Prénoms</td></tr><tr><td>-E1</td><td></td></tr><tr><td>-E2</td><td></td></tr><tr><td>-E3</td><td></td></tr></table>	Noms	Prénoms	-E1		-E2		-E3		CHARLIER Arnaud DELATTRE Alain PROVOLO Alain SELOSSE David
Noms	Prénoms									
-E1										
-E2										
-E3										

Reprise d'un projet : Oui/ ~~Non~~

### Présentation générale du système supportant le projet :

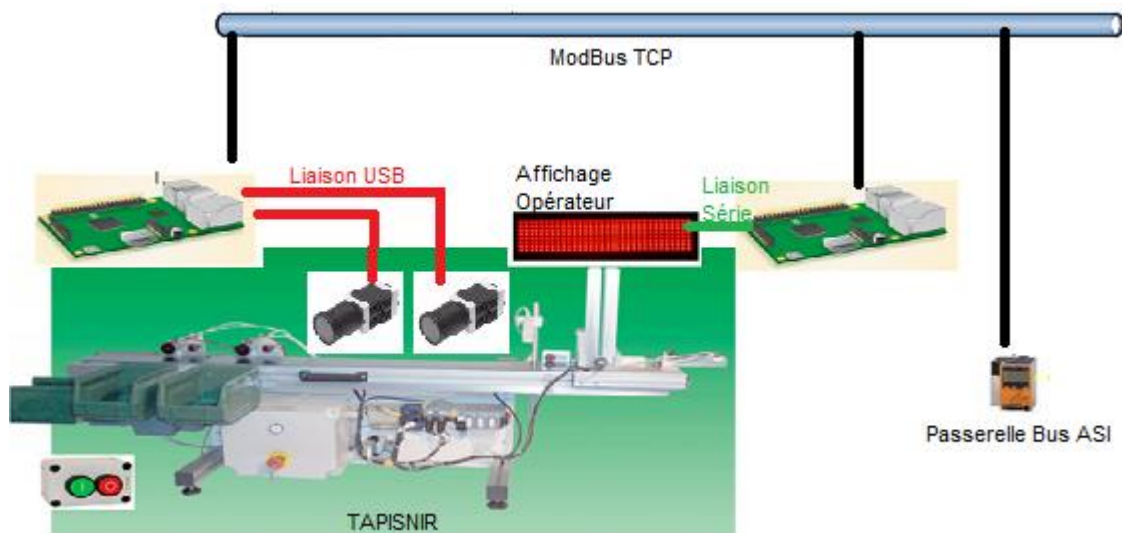
Le lycée André Malraux veut adapter le matériel « TAPISNIR » dans le cadre d'un nouveau projet interne dans la section SNIR, L'objectif du projet est de concevoir une solution de vision industrielle et de la développer en choisissant les composants logiciels, les outils de traitement ainsi que de capteurs additionnels afin de les intégrer dans un processus industriel déjà défini (système embarqué, réseau de capteurs).

Cette solution permettra de contrôler la qualité d'assemblage d'un biscuit chocolaté avant emballage.

### Analyse de l'existant :

Aucune modification n'est envisager sur la partie commande du tapis (automate, passerelle).

Le système de reconnaissance actuel sera remplacé par deux caméras, et le positionnement des vérins permettant d'extraire les biscuits ne respectant la charte de qualité devront être déplacés judicieusement.

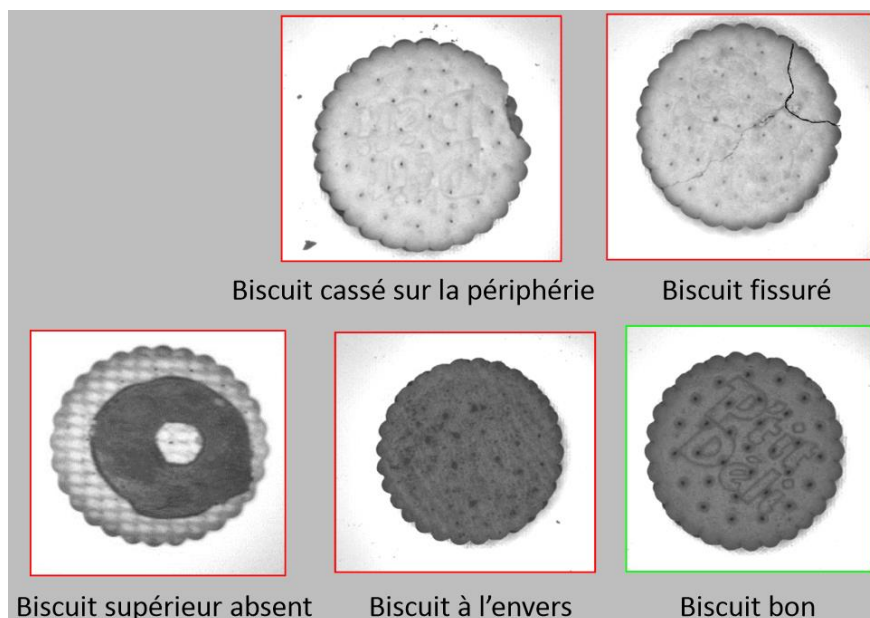


### Expression du besoin :

La partie opérative à automatiser est un système de tri de biscuits d'une société agroalimentaire présentant diverses anomalies afin de les retirer de la chaîne avant emballage et expédition.

Le tri des biscuits suivant sera adopté :

- Les biscuits présentant des fissures ou des cassures (y compris en périphérie) seront aiguillés vers le premier bac.
- Les biscuits présentant une anomalie d'assemblage seront aiguillés vers le second bac
- Les autres biscuits seront dirigés vers la fin du convoyeur pour transfert vers le convoyeur d'emballage.



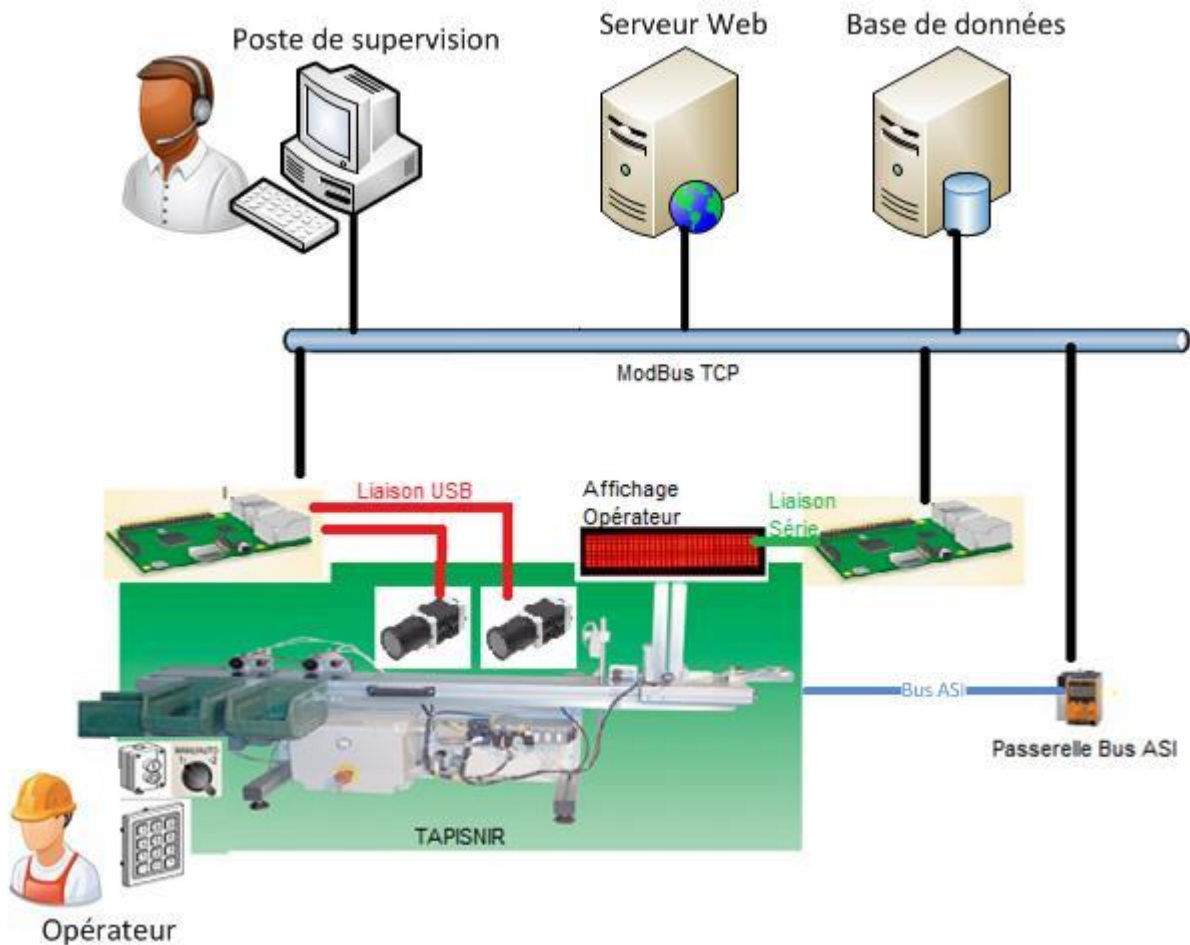
**Nota :** Les bacs de réception peuvent évoluer aussi il est préférable de pouvoir attribuer chaque anomalie dans un bac spécifique.

L'évacuation des biscuits ainsi que leur chargement sur la bande transporteuse est assurée par des vérins pneumatiques.

La bande transporteuse est mue par un moteur asynchrone triphasé piloté par un variateur de vitesse ATV11.

L'ensemble des capteurs et actionneurs sont connectés sur un bus ASI alors que les caméras de vision industrielles sont connectées sur une unité de traitement dédiée.

### Architecture matérielle



### Contraintes associées

#### Contrôleur ASI Modbus over TCP.

Ce contrôleur prend en charge le contrôle du bus ASI et est piloté via Ethernet par un module installé sur le TAPISNIR, la connaissance des commandes de ce contrôleur est donc nécessaire.

#### Poste d'analyse vidéo des biscuits.

Les biscuits sur le tapis roulant seront analysés afin de déterminer le bac de réception lors de la présence d'anomalie. Ce poste d'analyse vidéo est composé de 2 caméras, l'une dédiée aux anomalies d'assemblage, et l'autre aux anomalies de structure. Le nombre à trier de biscuits sera au maximum de 60 à la minute.

## Poste de supervision.

Ce poste permet :

1. De configurer les bacs de réception en fonction des anomalies, il doit permettre :
  - a. ajouter un code d'anomalie et de spécifier son bac de réception
  - b. de supprimer un code d'anomalie
2. De visualiser en temps réel les biscuits contrôlés et l'anomalie le cas échéant
3. D'insérer les anomalies détectées en BDD
  - a. Permet d'insérer les références de l'anomalie (type d'anomalie, vitesse du tapis, date, lot, etc...).
  - b. Afficher les statistiques
    - i. l'évolution des anomalies dans le temps.
    - ii. Nombre de biscuits par bac et par jour
    - iii. Coefficient de qualité.

## TAPISNIR

Gère le bandeau lumineux par différentes information :

- Démarrage et arrêt du tapis
- Affiche l'anomalie détectée au moment de la lecture du biscuit
- Permet d'envoyer des messages en cas de problème

Fonctionnalités :

- Envoie régulièrement les biscuits sur le tapis (plusieurs biscuits peuvent être présent sur le tapis en même temps)
- Lecture du biscuit
- Analyse du biscuit et en fonction de l'anomalie détectée aiguillage vers le bac correspondant
- Affiche sur le bandeau lumineux de l'anomalie et du bac correspondant
- Un arrêt d'urgence permet d'arrêter la machine en cas d'incident
- Permet une commande manu / auto. En mode manu le pilotage se fait par le clavier XBL



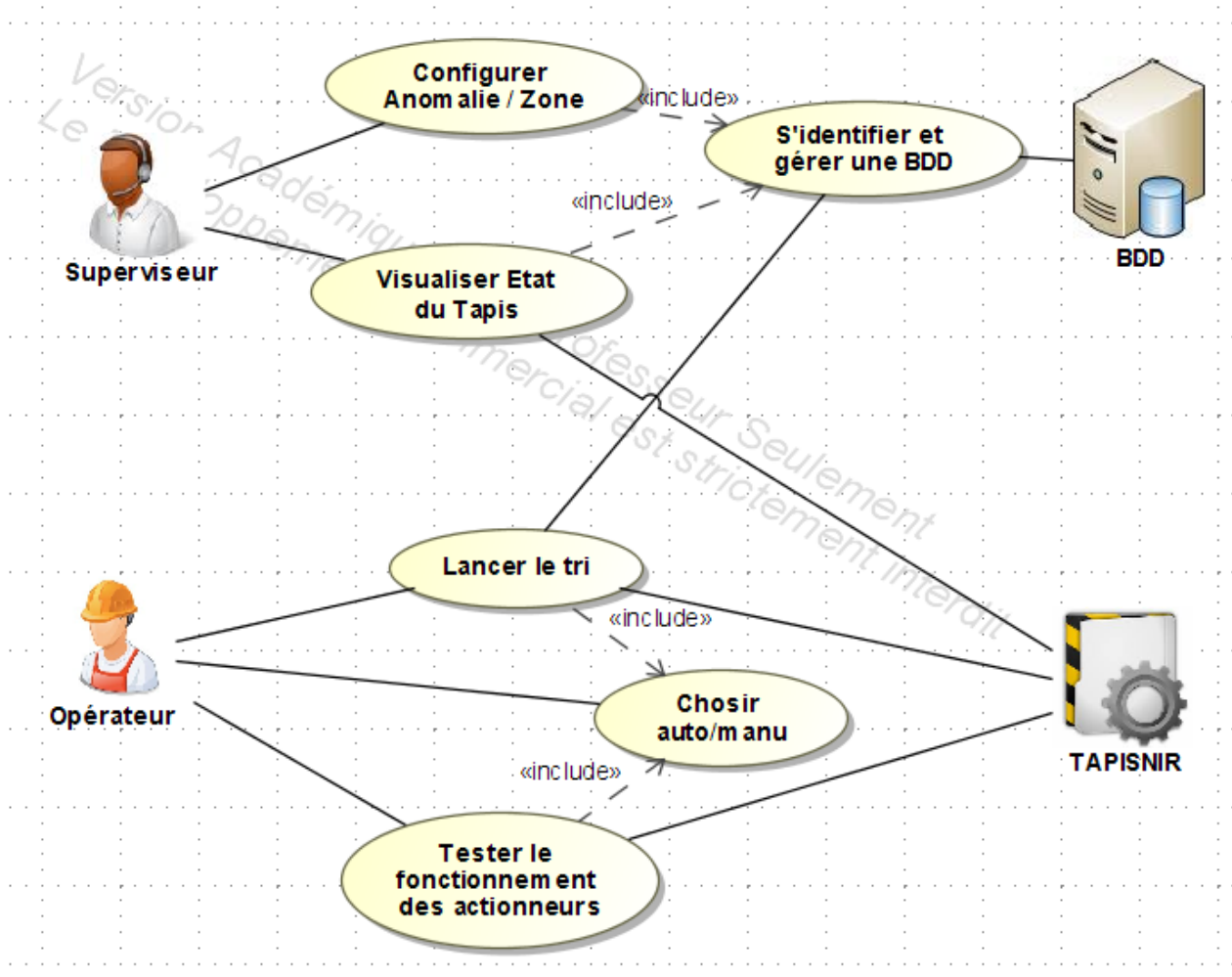
**Touche – et +** Marche arrêt tapis pour le test ( si interrupteur auto/manu sur le bus Asi en mode manu)

**Touche 1-2-3** Sortie vérin

**Touche 7-8-9** Écrit sur le bandeau les messages en fonction d'une liste de code a définir

ex      781 Éjection bac 1  
          782 Éjection bac 2

## Cas d'utilisation



### Cas Configurer Anomalie/Zone :

- Permet d'ajouter supprimer des zones par rapport aux anomalies détectées
- Authentification de l'utilisateur obligatoire

### Cas Visualiser état tapis :

- Permet de surveiller l'état de fonctionnement de la machine de tri à distance
- Permet de visualiser l'état du traitement d'image d'analyser

### Cas Manu /Auto :

- Permet de choisir le mode de fonctionnement manu pour des tests de réglage ou automatique

### Cas Lancer le tri :

- Lance le tri en liaison avec la BDD et de l'état de la machine

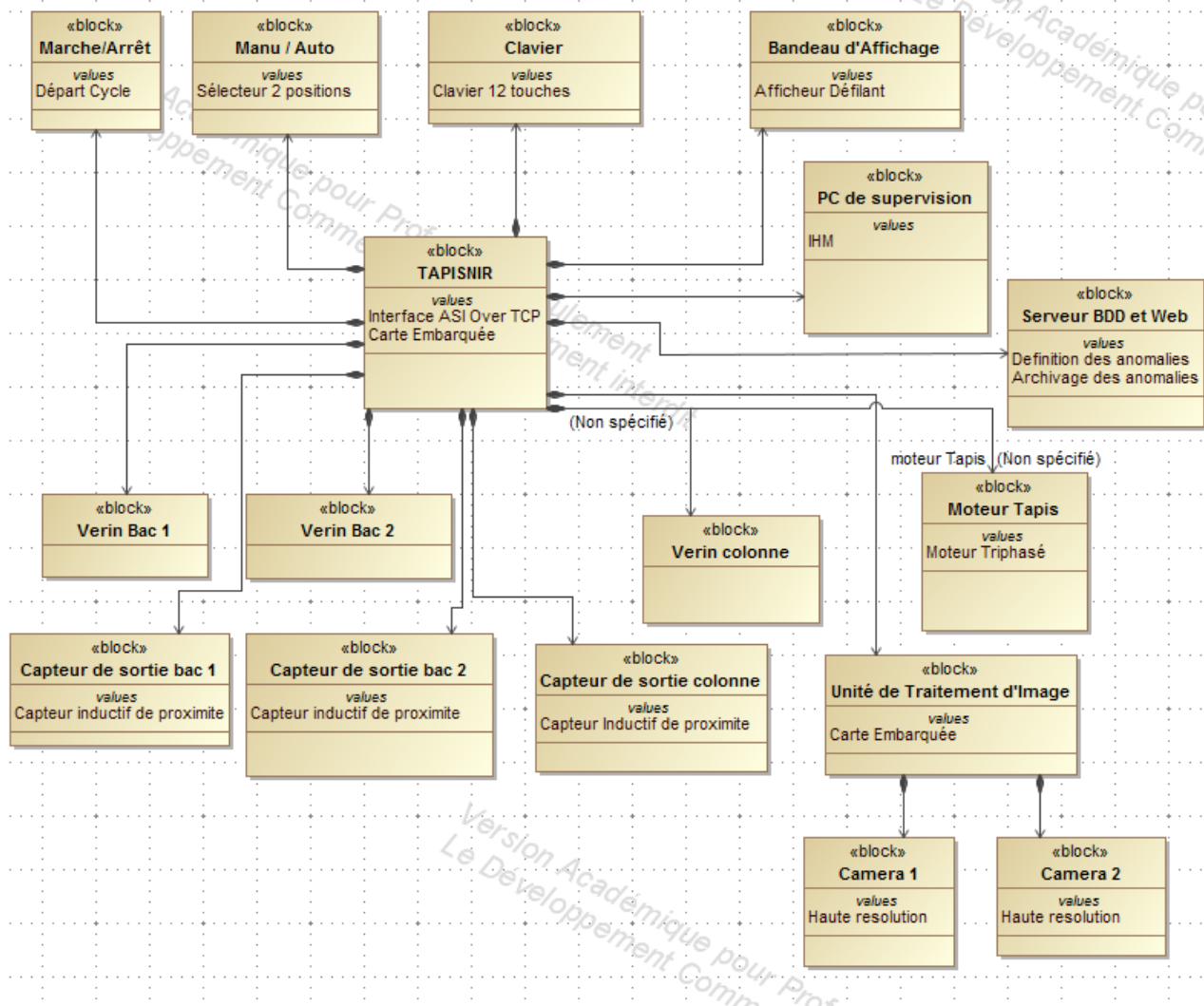
### Cas Tester le fonctionnement des actionneurs:

- Permet de tester le fonctionnement du tapis
- Permet de tester le fonctionnement des vérins
- D'afficher sur le bandeau de l'anomalie détectée

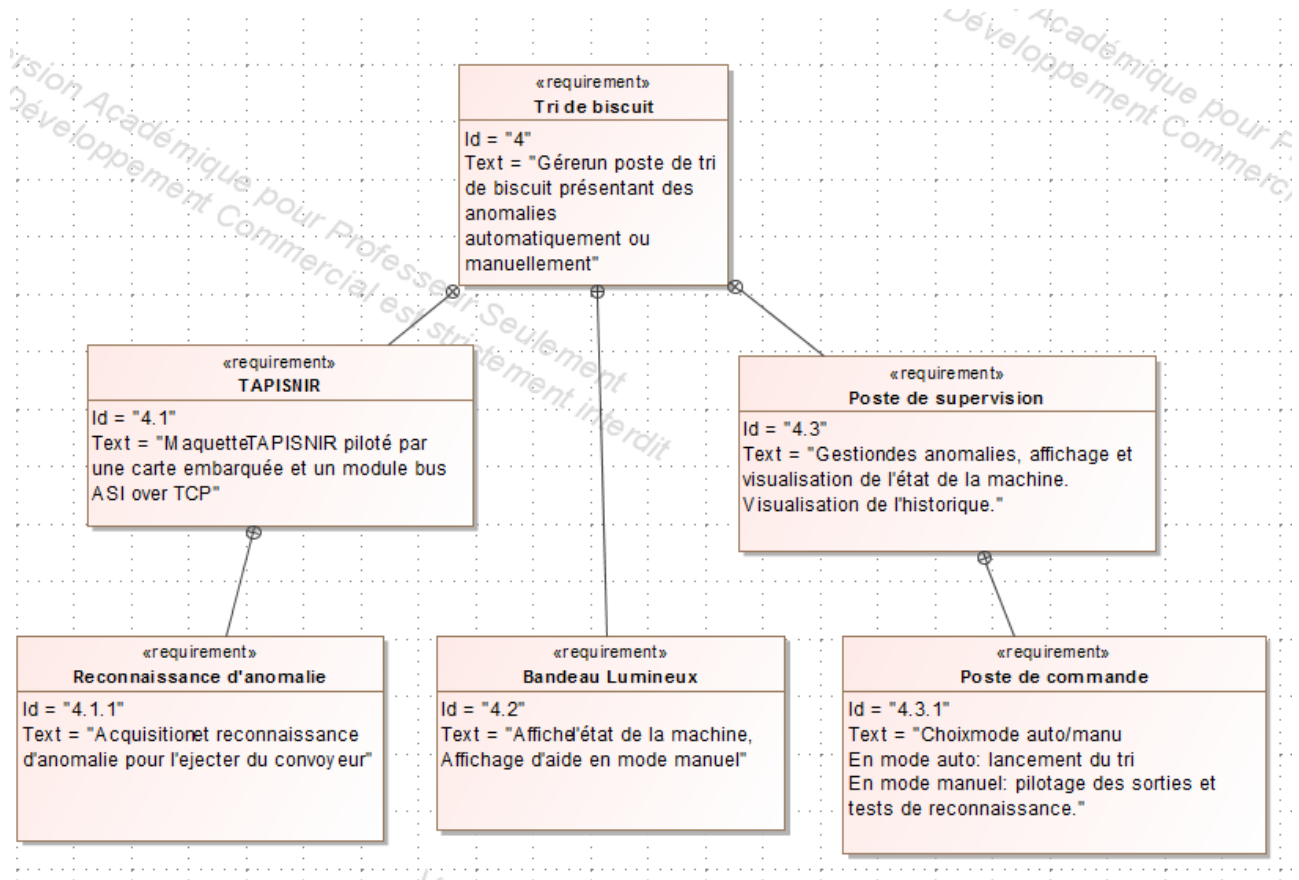
### Cas S'identifier et gérer une BDD:

- Permet de gérer une base de données
- Permet de sécuriser une base de données

## Diagramme de blocs



## Diagramme d'exigence





## Répartition tâches

### **Étudiant 1** : Gérer le tapis

- Gérer le tri de façon automatique en fonction des anomalies
- Gérer manuellement en fonction des commandes de l'opérateur
- Piloter le tapis avec le module Modbus over tcp
- Informer du tri pour la supervision
- Permet de lancer un test pour vérifier le tri ( tri autonome )
- Affiche sur le bandeau lumineux des informations de fonctionnement
- Afficher et gérer les statistiques sous forme graphique

### **Étudiant 2** : Gestion Caméra 1 ( Sur PC en C++ ou autre)

- Installer et Configurer la caméra
- Récupère l'image et la filtrer
- Ecrire les algorithmes de reconnaissance d'anomalies de structure
- Informer du tri pour la supervision
- Remonter le flux pour la supervision
- Remonter les informations pour archivage

### **Étudiant 3** : Gestion Caméra 2 ( Sur PC en C++ ou autre)

- Installer et Configurer la caméra
- Récupère l'image et la filtrer
- Ecrire les algorithmes de reconnaissance d'anomalies d'assemblage
- Informer du tri pour la supervision
- Remonter le flux pour la supervision
- Remonter les informations pour archivage



## Contraintes d'utilisation des matériels et des logiciels

### Exigences de fonctionnement :

- L'application doit être simple, rapide et facile d'utilisation.
- Les algorithmes de reconnaissance doivent être rapides, qu'ils soient basés ou non sur un framework existant.

### Exigences qualité sur le développement :

#### **Programmation par objets**

Quel que soit le langage ou le framework choisi (C++, C#, QT, ...), le modèle objet est exigé.

#### **Analyse**

L'analyse fonctionnelle sera présentée par les modèles graphiques de la norme UML. On demande de sélectionner quelques diagrammes permettant de présenter efficacement la réalisation.

#### **Ressources disponibles**

Matériels :

- **Étudiant 1** : TAPISNIR et carte embarquée, serveur web et bdd
- **Étudiant 2** : 1 PC ou système embarqué + 1 caméra + bandeau lumineux et bdd
- **Étudiant 3** : 1 PC ou système embarqué + 1 caméra + bandeau lumineux et bdd

## Inventaire des tâches professionnelles et des compétences associées mobilisées

*Pour rappel l'épreuve a pour objectif de valider l'acquisition des compétences terminales suivantes :*

Électronique et Communications		Informatique et Réseaux	
C2.1	Maintenir les informations	C2.1	Maintenir les informations
C2.2	Formaliser l'expression d'un besoin	C2.2	Formaliser l'expression d'un besoin
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet	C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet	C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet
C2.5	Travailler en équipe	C2.5	Travailler en équipe
C3.1	Analyser un cahier des charges	C3.1	Analyser un cahier des charges
C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système	C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système
C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges	C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges	C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution technique retenue		
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle		
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logiciel		
C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel	C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel	C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel
C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle	C4.3	Installer et configurer une chaîne de développement
C4.4	Fabriquer un sous ensemble	C4.4	Développer un module logiciel
C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel	C4.5	Tester et valider un module logiciel
C4.6	Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble	C4.6	Intégrer un module logiciel
C4.7	Documenter une réalisation matérielle/logicielle	C4.7	Documenter une réalisation matérielle/logicielle

Formalisme du tableau de déclinaison des tâches :

Description des tâches	Compétences mobilisées	Durée estimée (h)
T3.1 : Analyser un cahier des charges	C2.1 C3.1	6h
T6.1 : Prendre connaissance des fonctions associées au projet	C2.5	12h
T6.2 : Définir et valider un planning	C2.3	6h
T3.4 : Négocier et rechercher la validation client	C2.4	6h
T6.3 Assurer le planning	C2.1	6h
T7.4 : Documenter les dossiers techniques	C2.1	20h
T9.2 : Installer un service	C2.5	12h
T7.1 T7.2 T7.3: Réaliser la conception détaillée du logiciel IHM de supervision et de gestion du TAPISNIR	C3.1 C3.3 C3.6 C4.4 C4.5 C4.6 C4.7	~60h
T7.1 T7.2 T7.3 : Réaliser la conception détaillée du logiciel de reconnaissance d'anomalie de structure	C3.1 C3.3 C3.6 C4.4 C4.5 C4.6 C4.7	~60h
T7.1 T7.2 T7.3 : Réaliser la conception détaillée du logiciel de reconnaissance d'anomalie d'assemblage	C3.1 C3.3 C3.6 C4.4 C4.5 C4.6 C4.7	~60h
T11.3 : Assurer la formation client	C2.2	12h

Partie individuelle du dossier

	Description des tâches individuelles	Objectif ou travail attendu	Critère de réussite
Étudiant 1	S'approprier le cahier des charges. Étudier et modéliser par UML l'application.	Expliciter le cahier des charges, la planification et le traduire sous forme de modèles	Le cahier des charges est explicité. Le projet est planifié, les ressources sont définies. Les modèles UML sont en adéquation avec le cahier des charges.
	Installer les logiciels pour le projet et étudier l'IHM ainsi que la BDD	Configurer le poste de travail et étudier l'IHM et la BDD	Poste de travail opérationnel
	Revue Projet1		
	Etudier et Piloter la carte embarquée communiquant avec le module ASI over TCP	Faire un premier test de codage	Le premier test est concluant
	Établir le prototypage de l'IHM de supervision	Identifier l'interface de gestion	Une solution d'interface est proposée
	Gestion du bandeau lumineux	Etudier et coder la méthode	Des messages sont affichés sur le bandeau
	Implanter et gérer Bdd	Implanter la base	La base est fonctionnelle
	Gérer le tapisnir en mode manu	Gérer tapisnir en manu	Le tapisnir fonctionne manuellement
	Revue Projet 2		
	Récupère l'état de la machine	Coder la récupération de l'état	Les capteurs et actionneurs sont récupérés
	Affiche des statistiques	Ajouter des statistiques de fonctionnement	Les statiques sont visibles
	Gérer le tapisnir en mode test	Coder l'application test	
	Gérer le tapisnir en mode auto	Coder l'application auto	Le tapisnir fonctionne de façon automatique
	Revue Projet 3		

Étudiant 2	Tester et Intégrer l'ensemble	Intégrer	Le système fonctionne en totalité
	<b>Description des tâches individuelles</b>	<b>Objectif ou travail attendu</b>	<b>Critère de réussite</b>
	S'approprier le cahier des charges. Étudier et modéliser par UML l'application.	Expliciter le cahier des charges, la planification et le traduire sous forme de modèles	Le cahier des charges est explicité. Le projet est planifié, les ressources sont définies. Les modèles UML sont en adéquation avec le cahier des charges.
	Installer les logiciels nécessaires pour utiliser et étudier les principes du traitement d'image	Configurer le dispositif et étudier les principes du traitement d'image	Le dispositif de traitement est fonctionnel
	<b>Revue projet 1</b>		
	Étude de la caméra	Etudier et configurer la caméra et en tester les fonctionnalités	Récupération d'un flux ou d'une image en haute résolution.
	Récupérer une image et la filtrer	Coder la récupération et la filtrer	L'image récupérée présente la condition optimum
	Récupère le flux vidéo et le remonter pour la supervision	Coder l'application dédiée	Le flux est visualisable avec VLC
	<b>Revue projet 2</b>		
	Détecter l'anomalie de structure fissure	Coder l'algorithme de détection	L'algorithme est validé sur un jeu d'image de test
	Détecter l'anomalie de structure périphérique	Coder l'algorithme de détection	L'algorithme est validé sur un jeu d'image de test
	Récupère et remonte l'état de la machine pour supervision	Coder la récupération de l'état	Les informations du système (caméra détection sont remontées)
	Remonter les informations de détection pour archivage	Ajouter des statistiques de détection	Les statistiques sont visibles sur l'IHM
	<b>Revue projet 3</b>		
	Tester, intégrer les algorithmes	Intégration	
	Intégration	Intégrer	La gestion fonctionne

Étudiant 3	<b>Description des tâches individuelles</b>	<b>Objectif ou travail attendu</b>	<b>Critère de réussite</b>
	S'approprier le cahier des charges. Étudier et modéliser par UML l'application.	Expliciter le cahier des charges, la planification et le traduire sous forme de modèles	Le cahier des charges est explicité. Le projet est planifié, les ressources sont définies. Les modèles UML sont en adéquation avec le cahier des charges.
	Installer les logiciels nécessaires pour utiliser et étudier les principes du traitement d'image	Configurer le dispositif et étudier les principes du traitement d'image	Le dispositif de traitement est fonctionnel
	<b>Revue projet 1</b>		
	Étude de la caméra	Etudier et configurer la caméra et en tester les fonctionnalités	Récupération d'un flux ou d'une image en haute résolution.
	Récupérer une image et la filtrer	Coder la récupération et la filtrer	L'image récupérée présente la condition optimum
	Récupère le flux vidéo et le remonter pour la supervision	Coder l'application dédiée	Le flux est visualisable avec VLC
	<b>Revue projet 2</b>		
	Détecter l'anomalie d'assemblage biscuit absent	Coder l'algorithme de détection	L'algorithme est validé sur un jeu d'image de test
	Détecter l'anomalie d'assemblage biscuit retourné	Coder l'algorithme de détection	L'algorithme est validé sur un jeu d'image de test
	Récupère et remonte l'état de la machine pour supervision	Coder la récupération de l'état	Les informations du système (caméra détection sont remontées)
	Remonter les informations de	Ajouter des statistiques de	Les statistiques sont visibles sur l'IHM

	détection pour archivage	détection	
	Revue projet 3		
	Tester, intégrer les algorithmes	Intégration	
	Intégration	Intégrer	La gestion fonctionne

**Description structurelle du système :**

Principaux constituants :	Caractéristiques techniques :
application embarquée	RaspberryPi ou autre
Pc de développement	Pc sous windows10
Pc serveur bdd	Pc serveur BDD
Maquette TAPISNR	Maquette à piloter via modbus TCP
Captation d'image	Lecture par camera (haute résolution)

**Inventaire des matériels et outils logiciels à mettre en œuvre par le candidat :**

Désignation :	Caractéristiques techniques :
Insertion anomalie	Framework MVC CodeIgniter, c# ou QT
Tracer statistiques	Api de type "highcharts"
Application embarquée	C++
UML/Sysml	visual paradigm
	OpenCV

Tâches	Revus	Contrats de tâche	Compétences	Candidat_1	Candidat_2	Candidat_3	
		<b>Expression fonctionnelle du besoin</b>					
T1.4	R2	Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations.	C2.1	X	X	X	
T2.1	R2	Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire.	C2.2	X	X	X	
T2.3	R2	Formaliser le cahier des charges.	C2.3 C2.4	X	X	X	
T3.1	R2	S'approprier le cahier des charges.	C3.1	X	X	X	
T3.3	R2	Élaborer le cahier de recette.	C3.5	X	X	X	
T3.4	R2	Négocier et rechercher la validation du client.	C2.4	X	X	X	
		<b>Conception</b>					
T4.2	R3	Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.	C3.1 C3.3	X	X	X	
T5.1	R3	Identifier les solutions existantes de l'entreprise.	C3.1 C3.6	X	X	X	
T5.2	R3	Identifier des solutions issues de l'innovation technologique	C3.1 C3.6	X	X	X	
T4.3	R3	Rédiger le document de recette.	C4.5	X	X	X	
T6.1	R3	Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches.	C2.4 C2.5	X	X	X	
T6.2	R3	Définir et valider un planning (jalons de livrables).	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	
T6.3	R3	Assurer le suivi du planning et du budget.	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	
		<b>Réalisation</b>					
T7.1	R3	Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel.	C3.1 C3.3 C3.6	X	X	X	
T7.2	RF	Produire un prototype logiciel et/ou matériel.	C4.1 C4.2 C4.3 C4.4	X	X	X	
T7.3	RF	Valider le prototype.	C3.5 C4.5 C4.6	X	X	X	
T7.4	RF	Documenter les dossiers techniques et de maintenance	C2.1 C4.7	X	X	X	
T9.2	RF	Installer un système ou un service.	C2.5	X	X	X	
T10.3	RF	Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.	C2.5	X	X	X	
T11.3	RF	Assurer la formation du client.	C2.2 C2.5	X	X	X	
T12.1	RF	Organiser le travail de l'équipe.	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X	
T12.2	RF	Animer une équipe.	C2.1 C2.3 C2.5	X	X	X	
		<b>Vérification des performances attendues</b>					
T9.1	RF	Finaliser le cahier de recette.	C3.1 C3.5 C4.5	X	X	X	

<i>Avis de la commission</i>
------------------------------

- Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat (1-2-3)... correspondent au niveau des exigences techniques attendu pour cette formation :

**oui / à reprendre** pour le candidat (1-2-3)

- L'énoncé des tâches à réaliser par le candidat (1-2-3)... est suffisamment complet et précis :

**oui / à reprendre** pour le candidat 1-2-3

- Les compétences requises pour la réalisation ou les tâches confiées au candidat (1-2-3) sont en adéquation avec les savoirs et savoir-faire exigés par le référentiel :

**oui / à reprendre** pour le candidat (1-2-3)

- Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :

**oui / trop / insuffisant**

***Commentaires***

Date :

Le président de la commission