**BTS CIEL**

**Option : IR**

**E 6 – PROJET TECHNIQUE**

**Dossier de présentation et de validation du projet** *(consignes et contenus)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Groupement académique : Créteil Paris Versailles** | | **Session : 2026** |
| **Lycée : Agora Puteaux** | | |
| **Ville :Puteaux** | | |
| **N° du projet :** | **Nom du projet : confection automatique de paniers de légumes** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Projet nouveau | Oui ✓ | Non 🞏 |  |  | Projet interne | Oui ✓ | Non 🞏 |
|  |  |  |  |  | Statut des étudiants | Formation initiale ✓ | Apprentissage 🞏 |
| Spécialité des étudiants | ER | IR ✓ | Mixte 🞏 |  | Nombre d’étudiants : 3 ou 4 | | |
| Professeurs responsables : | | Mrs Serreau Rémi, Bigrat Franck, Bouix Alain, Dos Reis Guillaume, Moureaux Philippe | | | | | |

**Sommaire**

[1 Présentation et situation du projet dans son environnement 2](#_Toc431935213)

[1.1 Contexte de réalisation 2](#_Toc431935214)

[1.2 Présentation du projet 2](#_Toc431935215)

[1.3 Situation du projet dans son contexte 2](#_Toc431935216)

[1.4 Cahier des charges – Expression du besoin 2](#_Toc431935217)

[2 Spécifications 3](#_Toc431935218)

[2.1 Diagrammes SYSML 4](#_Toc431935219)

[2.2 Contraintes de réalisation 5](#_Toc431935220)

[2.3 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents) 6](#_Toc431935221)

[3 Répartition des fonctions ou cas d’utilisation par étudiant 7](#_Toc431935222)

[4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées : 8](#_Toc431935223)

[5 Planification (Gantt) 9](#_Toc431935224)

[6 Condition d’évaluation pour l’épreuve E6 projet 9](#_Toc431935225)

[6.1 Disponibilité des équipements 9](#_Toc431935226)

[6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client 9](#_Toc431935227)

[6.3 Avenants : 9](#_Toc431935228)

[7 Observation de la commission de Validation 10](#_Toc431935229)

[7.1 Avis formulé par la commission de validation : 10](#_Toc431935230)

[7.2 Nom des membres de la commission de validation académique : 10](#_Toc431935231)

[7.3 Visa de l’autorité académique : 10](#_Toc431935232)

# Présentation et situation du projet dans son environnement

## Contexte de réalisation

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Constitution de l’équipe de projet : | Étudiant 1 | Étudiant 2 | Étudiant 3 | Etudiant 4 |
| Projet développé : | Au lycée / centre de formation ✓ | | Entreprise 🞏 | Mixte 🞏 |
| Type de client ou donneur d’ordre  (commanditaire) : | Entreprise ou organisme commanditaire Oui 🞏 Non ✓  Nom :  Adresse :  Contact :  Origine du projet :  Idée : Lycée ✓ Entreprise 🞏  Cahier des charges : Lycée ✓ Entreprise 🞏  Suivi du Projet : Lycée ✓ Entreprise 🞏 | | | |
| Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise : | Nom de l’entreprise :  Adresse de l’entreprise :  Site Web : http://  Tel : Mail du contact : | | | |

## Présentation du projet

(Présentation succincte / synoptique de l’architecture / limite de l’étude /attente du point de vue du client)

Une coopérative d’agriculteurs désire automatiser la création de paniers de légumes en fonction de produits mélangés ou non.

## Situation du projet dans son contexte

|  |  |
| --- | --- |
| Domaine d’activité du système support d’étude : | ✓ l’industrie 4.0 et 5.0, l’Internet des objets (IoT) ;  ✓ les télécommunications ;  ✓ la cybersécurité ;   * l’informatique industrielle ;   ✓ l’informatique embarquée ;   * les centres de services ; * les activités de conseils ;   ✓ l’agriculture ;   * la santé, le médical, la télémédecine ; * l’automobile et plus largement les nouveaux moyens de déplacements, les transports ; * l'aéronautique, la défense, l'espace ;   ✓ les sciences et technologies de l'information et de la communication, le multimédia ;   * le commerce des matériels électroniques et numériques ; |
|  |  |

## Cahier des charges – Expression du besoin

Une coopérative d’agriculteurs souhaite distribuer leurs productions de légumes à l’aide de paniers remplis et étiquetés.

Ces paniers sont ensuite disposés dans des distributeurs automatiques destinés aux particuliers (non étudiés)

Le système à concevoir doit automatiser le remplissage des paniers en fonctions des légumes.

Des catégories de paniers simples ou composés prédéfinies par le poids ou le nombre d’éléments permettront d’approvisionner chaque panier vide à l’aide d’un bras automatisé. Ces catégories doivent être sauvegardées.

Le système doit être contrôlé via une application de type IHM permettant de gérer un cycle de remplissage et de visualiser l’évolution du cycle.

Seuls les membres de la coopérative muni d’un badge rfid pourront accéder à l’application de contrôle.

Le système doit :

* Authentifier les utilisateurs de système par un lecteur de cartes à puce.
  + Création des cartes via une ihm indépendante et un programmateur de cartes.
  + Lecture des cartes pour accéder à l’ihm de contrôle.
* Démarrer et arrêter un cycle de remplissage à partir de l’application de contrôle.
* Sélectionner dans une liste la catégorie de panier souhaité.
  + Cette liste est issue d’un ensemble de catégories de paniers prédéfinies et stockées dans une base de données.
* Saisir à l’aide d’un bras manipulateur et d’une pince les légumes désirés selon la catégorie sélectionnée.
  + Contrôle du poids du panier
  + Contrôle du nombre d’éléments saisis.
* Déposer les légumes dans le panier positionné au préalable sur un système de pesée.
* Vérifier que le panier correspond à la catégorie sélectionnée ce qui nécessite de :
  + Compter au fur et à mesure le éléments saisis.
  + Peser le panier.
  + Communiquer le poids à l’application centrale de contrôle.
* Compter et stocker dans une base de données le nombre de panier par catégories.
* Déposer le panier sur le convoyeur lorsqu’il correspond à la catégorie ( type de légume, poids et/ou nombre d’éléments).
* Stocker dans une base de données les utilisateurs autorisés.
* Stocker dans une base de données les légumes ( nom, prix au kilo ou à l’unité…)
* Stocker dans une base de données les différentes catégories de paniers.
* Gérer le stockage des données via un site web sécurisé :
  + Ajouter, modifier, supprimer des utilisateurs.
  + Ajouter, modifier, supprimer des légumes dans la base de données.
  + Ajouter, modifier, supprimer des catégories de légumes dans la base de données :
    - Paniers de légumes simples et poids ex : 1kg de navets
    - Paniers de légumes simples et nombre ex : 5 carottes
    - Paniers de plusieurs légumes et poids de chaque type légumes :
      * Ex : 1kg de navets et 1kg de pomme de terre
    - Paniers de plusieurs légumes et nombre de chaque type légumes :
      * Ex : 4 navets, 5 carottes, 2 poireaux.
* Produire une étiquette ( pdf ) indiquant la date, le prix et les références du producteur.

**Pour la version 4 étudiant :**

*Ce système doit être évolutif et permettre à terme de reconnaitre les légumes au fur et à mesure qu’ils arrivent sur un deuxième convoyeur d’acheminement et non plus stockés dans des bacs dédiés.*

*Pour cela, on charge une équipe de créer un système basé sur l’intelligence artificielle capable de reconnaitre des légumes et de fournir leur position afin de s’en saisir.*

*Il faut donc que ce système permette de :*

* *Créer un dataset d’images de chaque légume.*
* *Créer un modèle d’IA permettant la reconnaissance et le positionnement à partir de la banque créée.*
  + *Choisir un modèle existant*
  + *Geler ses couches déjà apprises*
  + *L’entrainer sur les images du dataset : ( images valides, invalides et tests)*
* *Être facilement intégrable dans le système principal.*

# Spécifications

Le système de distribution des services est composé de :

## Diagrammes SYSML

Diagramme d’exigence / Diagramme de contexte / Diagramme des cas d’utilisation / Diagramme séquence

Synoptique de l’ensemble



*Stocks de légumes*

*Bras manipulateur caméra + pince*



*Cagette remplie en cours d’évacuation*



*Cagette à remplir*



*Capteurs de force + pont weatstone + informatique embarquée*



*convoyeur*



*Bus propriétaire*

*PC de contrôle + BDD*



*Lecteur de carte à puce*



*ethernet*

switch

Diagramme de déploiement :

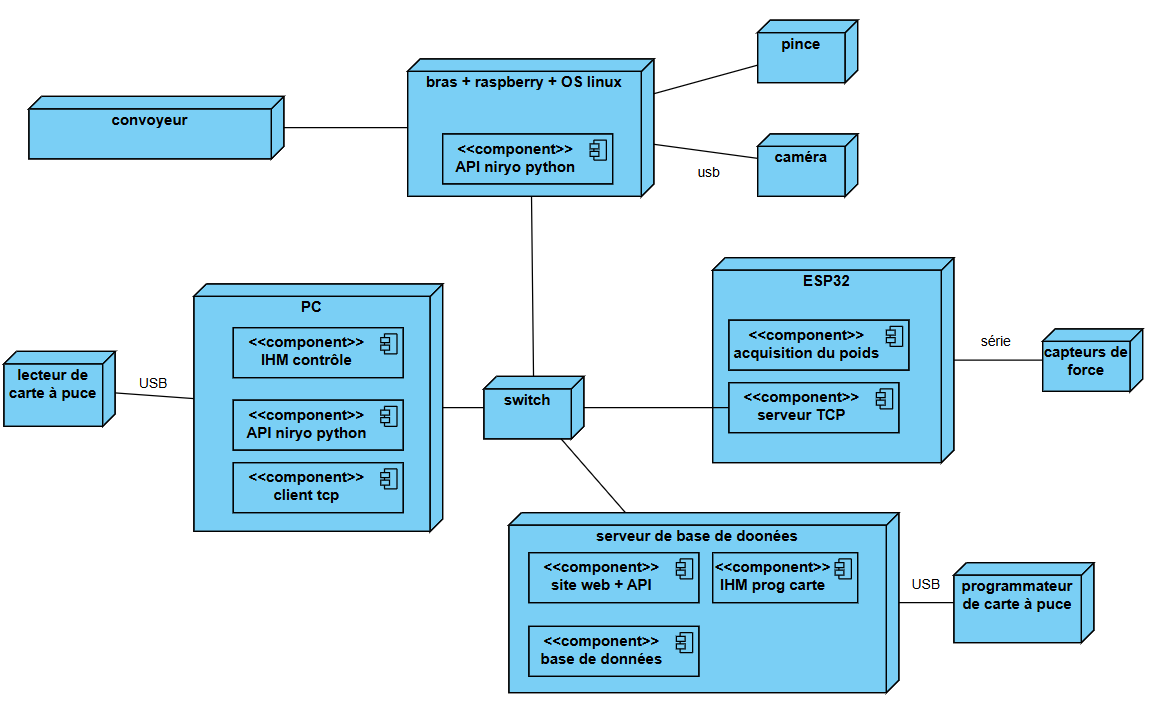
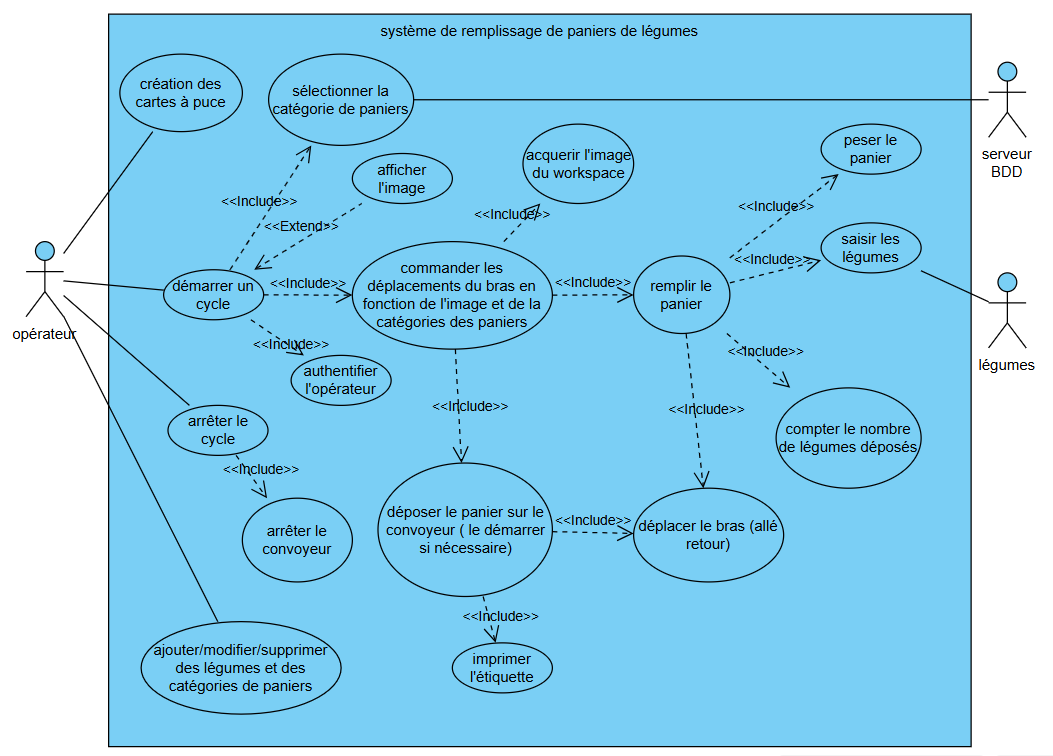


Diagramme des cas d’utilisation :



## Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposé / technologies utilisées) :

* POO
* Utilisation des langages et format de données standards.
* Communication avec le sous-système de base de données via des scripts API accessibles en https.
* Echanges de données en json

Contraintes qualité (conformité, délais, …) :

Contraintes de fiabilité, sécurité :

* Mots de passe chiffrés différents des mots de passe par défaut.
* Communications sécurisées : protocoles standards sécurisés https, tls…

## Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Désignation | Caractéristiques techniques |
| 1 | Bras manipulateur 6 axes avec pince et caméra + API | Niryo ned 2 |
| 1 | Esp32 + capteurs de force |  |
|  | PC et IDE |  |
|  | Lecteur programmateur de carte | Lecteur : gemalto prox du  Carte : mifare ultra light NFC 13.56Mhz |
|  | légumes | Carottes, patates |

# Répartition des fonctions ou cas d’utilisation par étudiant

|  |
| --- |
| **Tâches communes :** |
| * **TC01** : Analyser les objectifs et contraintes du projet * **TC02** : **Rédiger** le dossier du projet ( 1 pdf pour le groupe ), gérer la plannification   + **Diagrammes UML de l’ensemble : use cases, exigences, déploiement, séquences…**   + **Diagrammes UML des parties individuelles** * **TC03** : Réaliser les tests unitaires et produire pour chaque test une fiche de recette. * **TC04**: prendre en main le matériel en utilisant les outils du fabricant * **TC05**: définir le codage des catégories de paniers * **TC06 : coder une catégorie de panier par défaut pour les tests.** * **TC07**: réaliser un scénario de la partie démonstration de l’épreuve finale E62. Produire le document correspondant. * TC08 : Mettre en œuvre et utiliser un dépôt de type git afin de gérer les différentes versions des travaux réalisés |
| **Etudiant 1 : analyse d’image, saisie et déplacement des pièces, IHM de contrôle** |
| * TI-10 : coder l’ergonomie de l’ihm de contrôle contenant l’ensemble des interactions prévues par le cahier des charges.   + Voir les diagrammes des cas d’utilisations et le cahier des charges. * TI-11 : coder un module capable de **saisir**, **compter** et **déplacer** un légume dans le panier. * TI-12 : ajouter au module précédent le codage de la visualisation de l’image. * TI-13 : coder un module qui démarre et arrête le convoyeur. * TI-14 : coder la sélection de la catégorie du panier. * TI-15 : coder un client TCP/IP requérant le poids du panier au sous **système de pesée** (étudiant 3) * TI-16 : coder un module capable de saisir le panier et le déposer sur le convoyeur. * TI-17 : intégrer le module d’authentification réalisé par l’étudiant n°3 * TI-18 : Intégrer l’ensemble des modules précédents afin de réaliser le cahier des charges complet. |
| **Etudiant 2 : bdd utilisateur, catégorie de panier, API communication avec la bdd, page web gestion des bdd** |
| * TI-21 : définir le modèle des tables des utilisateurs du système * TI-22 : définir le modèle des tables des légumes ( nom , prix au kilo, à l’unité, …) et **catégories de paniers**. * TI-23 : définir le modèle des tables des statistiques de créations de paniers. * TI-24 : mettre en œuvre un serveur web sécurisé et un serveur de base de données ( mysql ou autre ). * TI-25 : créer sur le serveur de BDD la base de données conformément aux modèles précédents. * TI-26 : peupler la base de données. * TI-27 : coder les scripts API permettant aux autres sous-systèmes d’accéder à la base de données.   + Script qui confirme la présence d’un utilisateur dans la base de données.   + Script qui fournit la liste des catégories de paniers.   + Script qui enregistre, modifie et supprime un utilisateur dans la base de données.   + Script qui enregistre le nombre de paniers par catégorie. * TI-28 : coder les pages web de gestion de la base de données. |
| **Etudiant 3 : sosu-système de pesée, lecteur carte à puce, ihm programmation des cartes** |
| * TI-31 : Coder un module sur l’informatique embarquée permettant de peser le poids du panier. * TI-32 : coder un serveur TCP/IP retournant au client ( voir TI-15 étudiant 1) le poids du panier. * TI-33 : coder un module de lecture d’une carte à puce * TI-34 : coder un module d’authentification des utilisateurs par carte * TI-35 : Coder une application de type IHM permettant de programmer des cartes d’authentifications des utilisateurs |
| **Etudiant 4 : module IA tensorflow** |
| * TI-41 : créer un dataset d’image pour chaque type de légumes. * TI-42 : choisir le modèle d’IA le mieux adapté pour reconnaitre et positionner un objet parmi d’autres.   + L’entrainer sur les dataset créés * TI-43 : coder un module capable de reconnaitre un objet parmi d’autres. * TI-44 : ajouter au module précédent l’acquisition de la position de l’objet reconnu. * TI-45 : Insérer ce module dans l’application de contrôle afin de pouvoir disposer tous types de légumes en vrac sur un même support. |

# Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

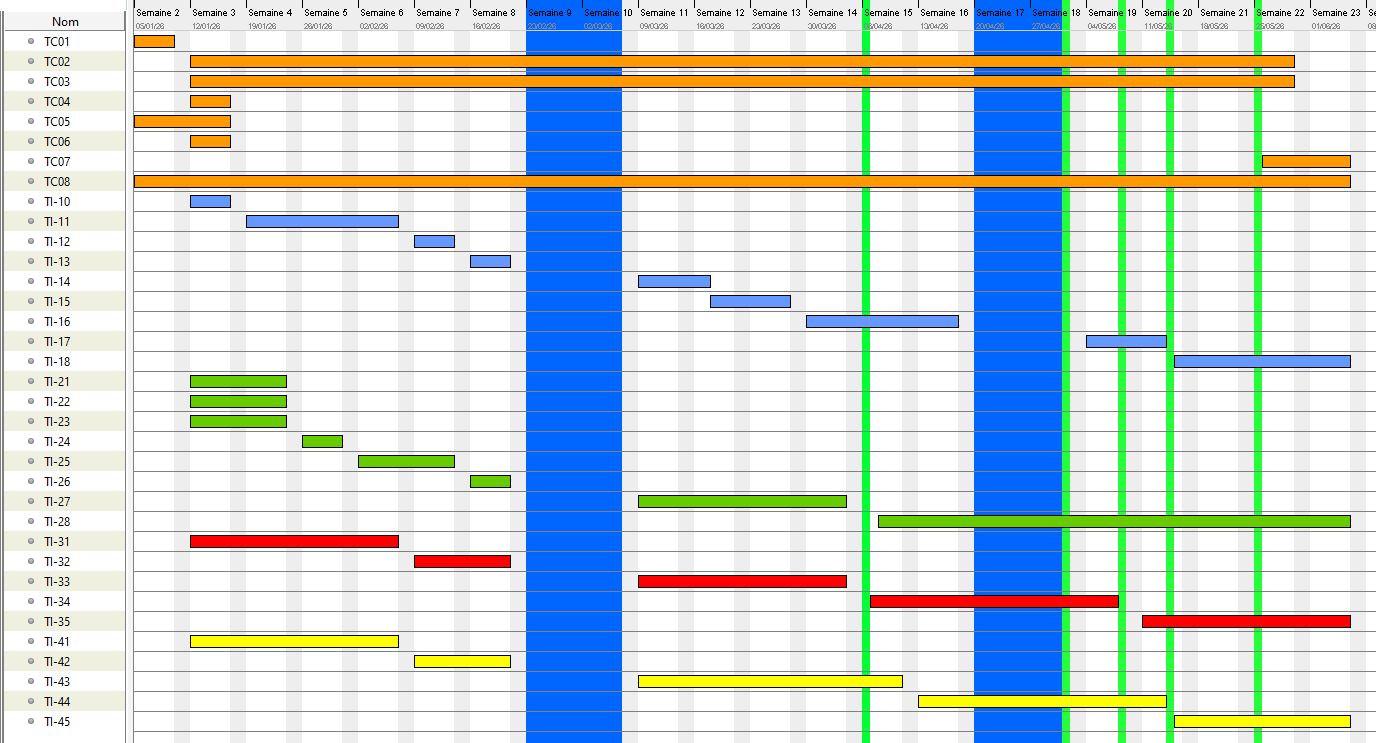
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Informatique & Réseaux | Étudiant 1 | | Étudiant 2 | | Étudiant 3 | | Étudiant 4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| C1 | Communiquer en situation professionnelle | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| C3 | Gérer un projet | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| C8 | Coder | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| C10 | Exploiter un réseau informatique | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |

Voir le fichier pdf des observables

# Planification (Gantt)

Préciser les dates :

* début du projet début janvier
* revues 1 (R1) semaine
* revue 2 (R2) semaine
* revue 3 (R3) semaine
* remise du projet
* soutenance finale



# Condition d’évaluation pour l’épreuve E6 Projet

## Disponibilité des équipements

L’équipement sera-t-il disponible ? Oui ✓ Non 🞏

## Atteintes des objectifs du point de vue client

Observation d’un cycle de remplissage avec évacuation sur le convoyeur d’au moins 2 catégories de panier différentes.

Ces 2 catégories doivent représenter :

* Panier d’un seul type de légumes par poids
* Panier d’un autre type de légume par nombre d’unité.

On doit pouvoir ajouter, modifier et supprimer les utilisateurs, les catégories et les légumes dans la base de données.

La sécurisation de l’accès à l’application par carte doit être opérationnelle.

## Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

# Observation de la commission de Validation

|  |  |
| --- | --- |
| Ce document initial : | 🞏 comprend X pages et les documents annexes suivants : |
| *(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)* | 🞏 a été étudié par la Commission Académique de validation qui s’est réunie à  *, le / / 20xx* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Contenu du projet : | Défini 🞏 | Insuffisamment défini 🞏 | Non défini 🞏 |
| Problème à résoudre : | Cohérent techniquement | Pertinent / À un niveau BTS SN 🞏 | |
| Complexité technique :  (liée au support ou au moyen utilisé) | Suffisante 🞏 | Insuffisante 🞏 | Exagérée 🞏 |
| Cohérence pédagogique :  (relative aux objectifs de l’épreuve) | Le projet permet l’évaluation de toutes les compétences terminales 🞏  Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences 🞏 | | |
| Planification des tâches demandées aux  étudiants, délais prévus, … : | Projet …  Défini et raisonnable 🞏 | Insuffisamment défini 🞏 | Non défini 🞏 |
| Les revues de projet sont-elles prévues :  (dates, modalités, évaluation) |  | Oui 🞏 | Non 🞏 |
| Conformité par rapport au référentiel et à la  définition de l’épreuve : | | Oui 🞏 | Non 🞏 |

|  |  |
| --- | --- |
| Observations : |  |

## Avis formulé par la commission de validation :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 🞏 Sujet accepté  en l’état | 🞏 Sujet à revoir : | 🞏 Conformité au Référentiel de Certification / Complexité  🞏 Définition et planification des tâches  🞏 Critères d’évaluation  🞏 Autres : ................................................................................ |
| 🞏 Sujet rejeté  Motif de la commission : |  | |

## Nom des membres de la commission de validation académique :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nom | Établissement | Académie | Signature |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## Visa de l’autorité académique :

|  |  |
| --- | --- |
| (nom, qualité, Académie, signature) | ***Nota :***  *Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l’étudiant.*  *En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.* |