**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 : Atelier flexible, vérification de la conformité d’assemblage de pièces** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Projet nouveau | Oui ✓ | Non 🞏 |  |  | Projet interne | Oui ✓ | Non 🞏 |
|  |  |  |  |  | Statut des étudiants | Formation initiale ✓ | Apprentissage 🞏 |
| Spécialité des étudiants | ER | IR ✓ | Mixte 🞏 |  | Nombre d’étudiants : | | |
| 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 2](#_Toc431935218)

[2.1 Diagrammes SYSML 3](#_Toc431935219)

[2.2 Contraintes de réalisation 5](#_Toc431935220)

[2.3 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents) 5](#_Toc431935221)

[3 Répartition des fonctions ou cas d’utilisation par étudiant 6](#_Toc431935222)

[4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées : 7](#_Toc431935223)

[5 Planification (Gantt) 8](#_Toc431935224)

[6 Condition d’évaluation pour l’épreuve E6 projet 8](#_Toc431935225)

[6.1 Disponibilité des équipements 8](#_Toc431935226)

[6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client 8](#_Toc431935227)

[6.3 Avenants : 8](#_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 |  |
| 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 entreprise qui fabrique et assemble des pièces souhaite automatiser par un système de vision la vérification de l’assemblage des pièces à la sortie d’un poste de traitement avant de poursuivre vers un autre poste. La vérification dépend des critères (couleur, forme) choisies par un gestionnaire dans une liste évolutive en fonction des besoins de l’entreprise.

## 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

# Spécifications

La société souhaite vérifier que les pièces en sortie d’un poste d’assemblage correspondent à un gabarit présélectionné avant d’être transmis au poste suivant.

Le système est composé de :

* une ihm de contrôle.
* un magasin sur lequel sont posées une à une les pièces assemblées à vérifier.
* un bras manipulateur sur lequel est installé une pince et une caméra.
* un convoyeur qui achemine les pièces correctes vers un autre poste d’assemblage ( non étudié)
* un réceptacle pour recevoir les pièces défectueuses.
* un capteur de force associé à une informatique embarquée qui pèse les pièces défectueuses stockées temporairement dans le réceptacle dédié.
* Une double authentification des techniciens qui utilisent le système.
* Un serveur de base de données qui stocke et gère les gabarits des pièces à contrôler ainsi que les techniciens.

Afin d’atteindre ses objectifs l’équipe de développement doit produire :

* Une ihm centrale de contrôle qui :
  + Permet de sélectionner le gabarit des pièces à contrôler depuis une liste contenue dans une base de données
  + Affiche l’image en temps réel des pièces à contrôler
  + Vérifie que la pièce sur le magasin d’approvisionnement ( issu du poste d’assemblage) correspond au gabarit :
    - Si la pièce est correcte, un bras manipulateur la saisie et la dépose sur un convoyeur qui l’achemine vers le poste d’assemblage suivant.
    - Sinon, le bras saisit la pièce et la dépose dans le réceptacle dédié aux pièces défectueuses.
  + Comptabilise et sauvegarde dans une bdd le nombre de pièces correctes et défectueuses.
  + Sécurise l’accès à l’application par une double authentification réservée aux techniciens référencés dans une base de données.
    - Mot de passe.
    - Lecteur de cartes à puce.
  + Permettre par un simple click d’arrêter le cycle brutalement en cas de problème observé.
* Un magasin d’approvisionnement, alimenté par un poste d’assemblage en amont. *Celui-ci n’étant pas traité, les pièces seront posées manuellement.*
* Une pesée du réceptacle des pièces défectueuses afin d’alerter le technicien que le réceptacle doit être vidé.
* Une informatique embarquée qui gère la pesée du réceptacle et communique le poids à l’application centrale qui l’affiche et émet une alerte lorsque le poids est supérieur à une consigne paramétrable.
* Une base de données administrable via une application web ou autre permettant de :
  + Créer, modifier, supprimer des utilisateurs ayant ou non le droit d’accéder à l’application centrale.
  + Créer, modifier, supprimer des gabarits de pièces à vérifier :
    - Couleur
    - Forme
* Une seconde ihm associée à un lecteur de carte à puce afin de créer les cartes d’authentifications des techniciens.
* Un lecteur de carte à puce associé à l’application centrale afin d’authentifier les techniciens.

## Diagrammes SYSML

Synoptique de l’ensemble

*Bras manipulateur caméra + pince*





*Pièces à contrôler*



*convoyeur*





*Bus propriétaire*

*magasin*





*réceptacle*



*ethernet*

switch



*Lecteur de cartes RFID*

*PC de contrôle + BDD*

*Capteurs de force + pont weatstone + informatique embarquée*

Diagramme de déploiement :

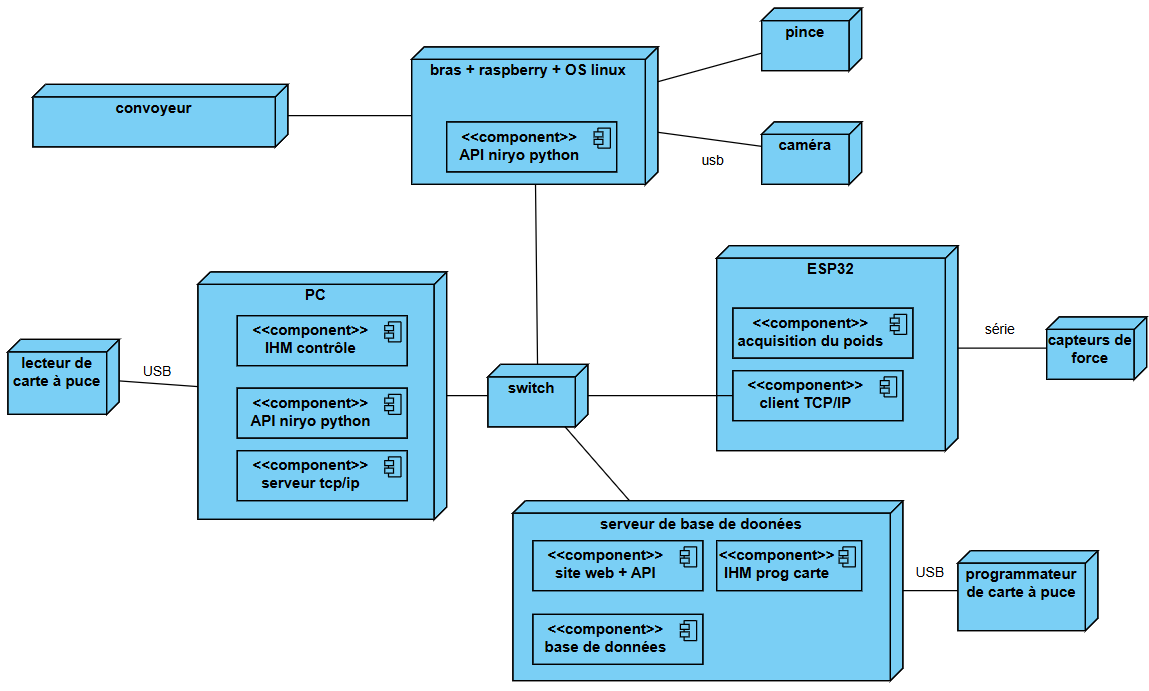


Diagramme des cas d’utilisation : partie n°1 à compléter et individualiser.

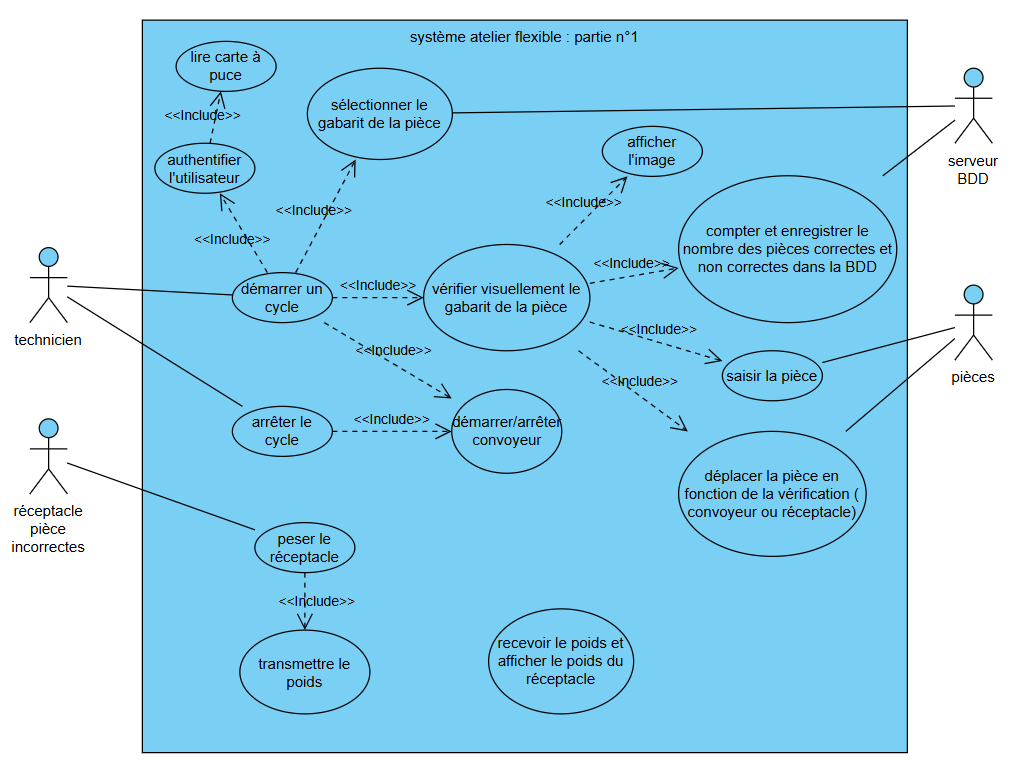
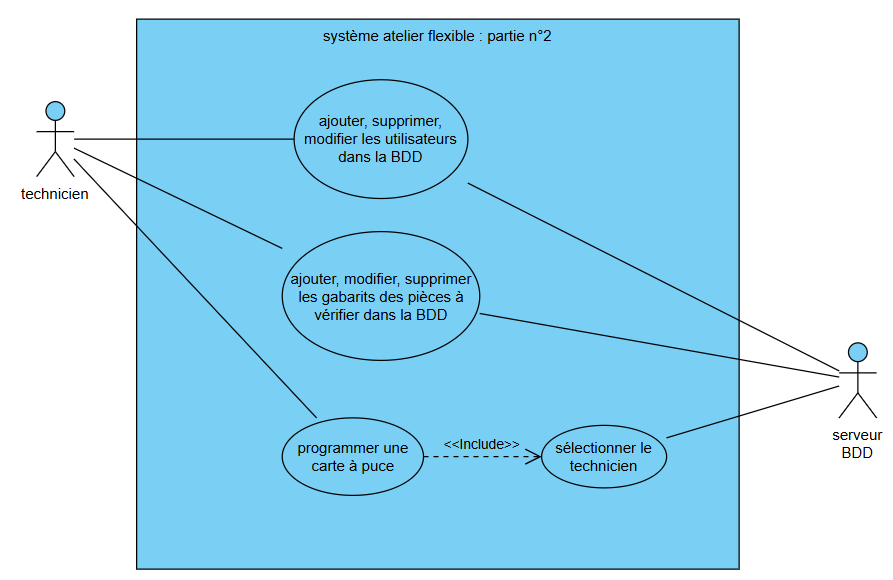


Diagramme des cas d’utilisation : partie n°2 à compléter, détailler et individualiser.



## 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 script API accessibles en https.
* Echange 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 |
| 2 | Lecteur de carte à puce rfid | Lecteur : Gemalto prox-du  Carte : mifare ultra light NFC 13.56Mhz |
| 1 | Esp32 + capteurs de force |  |
|  | PC et IDE |  |
|  | Pièces à vérifier | Cubique, cylindrique, triangulaire, rouge, verte ou bleue |

# Répartition des fonctions ou cas d’utilisation par étudiant

|  |
| --- |
| **Tâches communes :** |
| * **TC01** : Analyser les objectifs et contraintes du projet * **TC02** : Gérer la planification, rédiger le dossier du projet ( 1 pdf pour le groupe )   + **Diagrammes UML généraux : use cases, déploiement, séquences, exigences…**   + **Diagrammes UML individuels** * **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 format des gabarits (couleur et/ou forme) limités à 3 couleurs et trois formes. * **TC06 : coder un gabarit par défaut utilisable pour les tests.** * **TC07**: réaliser un scénario de la partie démonstration de l’épreuve finale E62. Produire le document correspondant. * TC08 : Intégrer l’authentification 2 facteurs dans l’ihm de contrôle (étudiant 1 et 2) * TC09 : Mettre en œuvre 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 et déplacer une pièce en fonction du gabarit par défaut ( tâche **TC-6**) * 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 au sein de l’ihm de contrôle le démarrage et l’arrêt d’un cycle.   + Produire un algorithme. * TI-15 : coder la sélection du gabarit. * TI-16 : coder le comptage et l’enregistrement du nombre de pièce conformes et défectueuses. * TI-17 : coder un serveur à l’écoute du **sous**-**système de pesée** qui affiche l’état du réceptacle (valeur du poids et alerte). * TI-18 : intégrer le module d’authentification réalisé par l’étudiant n°3 * TI-19 : Intégrer l’ensemble des modules précédents conformément au cahier des charges. |
| **Etudiant 2 : bdd technicien, gabarit des pièces, API communication avec la bdd, page web gestion des bdd** |
| * TI-21 : définir le modèle des tables des techniciens * TI-22 : définir le modèle des tables des gabarits des pièces. * TI-23 : mettre en œuvre un serveur web sécurisé et un serveur de base de données ( mysql ou autre ) * TI-24 : créer sur le serveur de BDD la base de données conformément aux modèles précédents. * TI-25 : peupler la base de données. * TI-26 : coder les pages de gestion des techniciens.   + Pages web de gestion.   + Scripts API pour les autres sous-systèmes * TI-27 : coder les pages de gestion des gabarits   + Pages web de gestion.   + Scripts API pour les autres sous-systèmes |
| **Etudiant 3 : lecteur carte à puce, ihm programmation des cartes, pesée du réceptacle** |
| * TI-31 : coder un module de lecture d’une carte à puce * TI-32 : coder un module d’authentification à 2 facteurs en relation avec la base de données des utilisateurs destiné à être intégré dans l’application de contrôle. * TI-33 : Coder une application de type IHM permettant de programmer des cartes d’authentifications des techniciens en relation avec la base de données. * TI-34 : Coder un module sur l’informatique embarquée permettant de peser le réceptacle. * TI-35 : coder un client TCP/IP envoyant au module serveur ( voir TI-17 étudiant 1) le poids du réceptacle. |

# Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

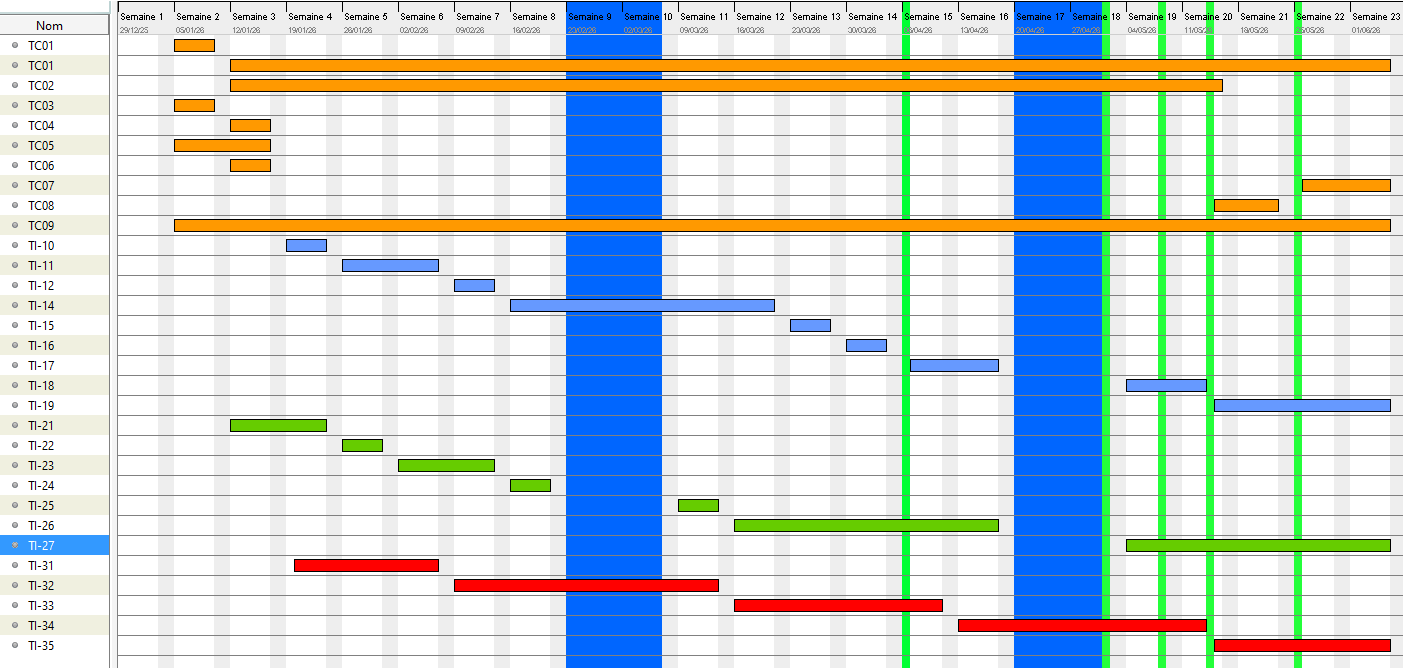
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Informatique & Réseaux | Étudiant 1 | | Étudiant 2 | | Étudiant 3 | | ~~Étudiant 4~~ | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| C1 | Communiquer en situation professionnelle | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| C3 | Gérer un 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

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l’atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client ?

* IHM permettant de choisir un type de pièce à vérifier en fonction de sa forme ou sa couleur
* Saisie et déplacement des pièces sur le convoyeur ( en marche ) ou vers le réceptacle
* Double authentification du technicien
* Affichage du poids du réceptacle et alerte si le poids dépasse une référence
* Ajout suppression, modification des utilisateurs dans la base de données.
* Ajout suppression, modification des gabarits de pièces.
* Création des cartes à puce pour les utilisateurs référencés dans la base de données.
* Accès au serveur en https ou tls ( capture wireshark des échanges )

## 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.* |