

**BTS CIEL**  
**Option : IR**  
**E 6 – PROJET TECHNIQUE**

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

<b>Groupement académique : Créteil Paris Versailles</b>		<b>Session : 2026</b>
<b>Lycée : Louis Jouvet</b>		
<b>Ville : TAVERNY</b>		
<b>N° du projet : 3</b>	<b>Nom du projet : Pilotage d'une maison écologique</b>	

Projet nouveau	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>		Projet interne	Oui <input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Spécialité des étudiants	EC <input type="checkbox"/>	IR <input checked="" type="checkbox"/>	Mixte <input type="checkbox"/>	Statut des étudiants	Formation initiale <input checked="" type="checkbox"/>	Apprentissage <input type="checkbox"/>
Professeurs responsables :	Carole Carré, Michèle Neret, Grégory Mourier					
Nombre d'étudiants : 3						

## Sommaire

<b>1. Présentation et situation du projet dans son environnement</b>	<b>2</b>
1.1. Contexte de réalisation .....	2
1.2. Présentation du projet .....	2
1.3. Situation du projet dans son contexte .....	2
1.4. Cahier des charges – Expression du besoin .....	3
<b>2. Spécifications 4</b>	
2.1. Diagrammes UML.....	4
Diagramme de déploiement (sans les capteurs et actionneurs):.....	4
Diagramme des fonctionnalités principales à réaliser.....	4
2.2. Contraintes de réalisation .....	5
2.3. Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	5
<b>3. Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant 6</b>	
<i>Mise en place d'un suivi de projet</i> 7	
<b>4. Compétences terminales évaluées : 7</b>	
<b>5. Planification 8</b>	
<b>6. Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2 8</b>	
6.1 Disponibilité des équipements .....	8
6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client .....	8
6.3 Avenants : .....	8
<b>7. Observation de la commission de Validation</b>	<b>9</b>

7.1.	Avis formulé par la commission de validation :.....	9
7.2.	Nom des membres de la commission de validation académique :.....	9
7.3.	Visa de l'autorité académique : .....	9

## 1. Présentation et situation du projet dans son environnement

### 1.1. Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1	Étudiant 2	Étudiant 3	
Projet développé :	Au lycée / centre de formation <input checked="" type="checkbox"/>	Entreprise <input type="checkbox"/>	Mixte <input type="checkbox"/>	
Type de client ou donneur d'ordre (Commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire Nom : Adresse : Contact : Origine du projet : Idée : Cahier des charges : Suivi du Projet :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input checked="" type="checkbox"/>	
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : Adresse de l'entreprise : Site Web : <a href="http://">http://</a> Tel : Mail du contact :	Lycée <input checked="" type="checkbox"/>	Entreprise <input type="checkbox"/>	

### 1.2. Présentation du projet

Effectuer le pilotage des différents organes (chauffage, lumière...) d'une maison en fonction de la récupération des informations environnementales (température, pluie, mouvement...).

Mettre en place des scénarios simples visant à économiser l'énergie.

### 1.3. Situation du projet dans son contexte

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

## 1.4. Cahier des charges – Expression du besoin

Un loueur de résidences de vacances en bungalows individuels souhaite rendre plus écologique ses logements tout en permettant aux vacanciers de contrôler en partie leur installation. Ne désirant pas effectuer de gros travaux, il opte pour une communication sans fil entre les capteurs et le serveur qui se trouvera sous clé dans le logement.

La maison disposera d'un serveur qui enregistrera les différents paramètres et enverra les commandes nécessaires à un module de communication Rfxcom pour optimiser la consommation globale de la maison. Les différents capteurs transmettent leurs informations via un signal sans-fil à 433MHz qui sera récupéré par le module de communication, idéalement placé dans le logement et connecté en réseau avec le serveur. Toutes les informations des capteurs sont stockées dans une base de données qui se trouve sur le serveur.

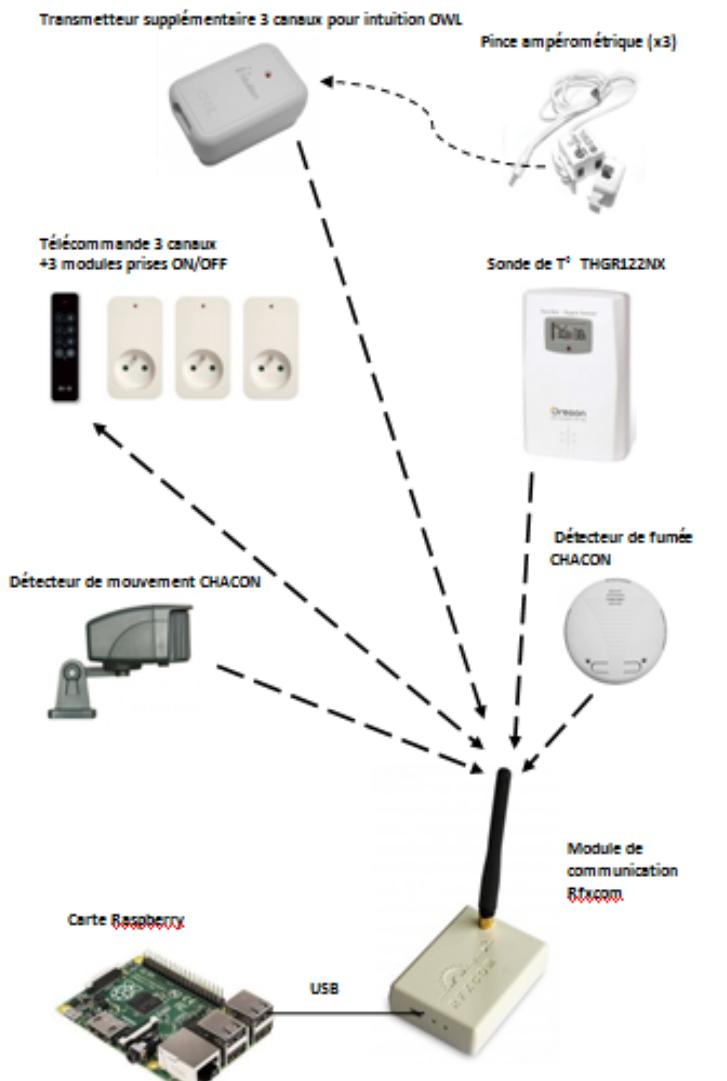
L'administrateur du système disposera d'une application web sur laquelle il pourra à la fois visualiser l'historique des différents capteurs ainsi que programmer des scénarios simples dans le but de faciliter l'économie d'énergie dans ses bâtiments. Il est conseillé de mettre le serveur Web et la base de données sur la même machine pour économiser l'énergie.

L'image ci-contre présente certains capteurs et actionneurs 433Mhz disponibles pour la réalisation de la maison écologique.

L'utilisateur de la maison peut visualiser les différents capteurs de son logement et interagir de façon manuelle sur certains actionneurs pour forcer un mode d'utilisation.

Pour ce faire, il disposera d'un écran tactile connecté directement à une carte raspberry.

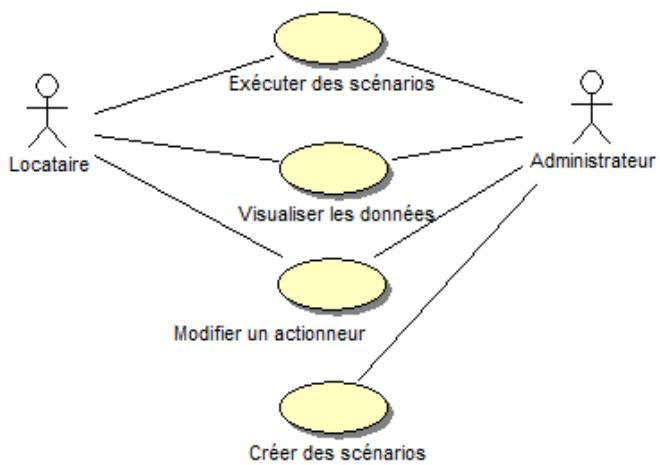
L'écran tactile peut être directement relié à la carte raspberry utilisée pour récupérer les données du module Rfxcom.



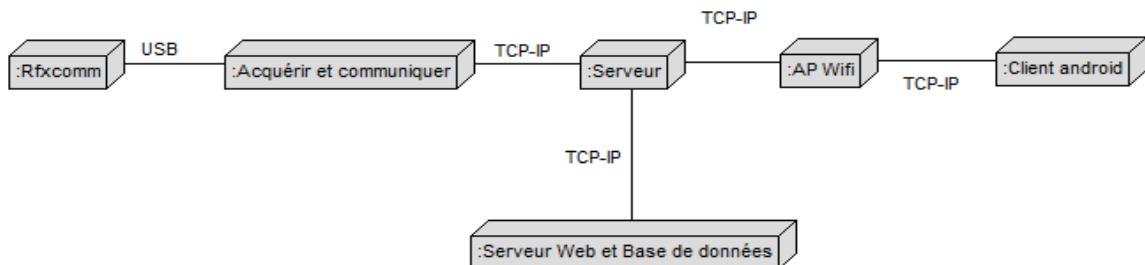
## 2. Spécifications

### 2.1. Diagrammes UML

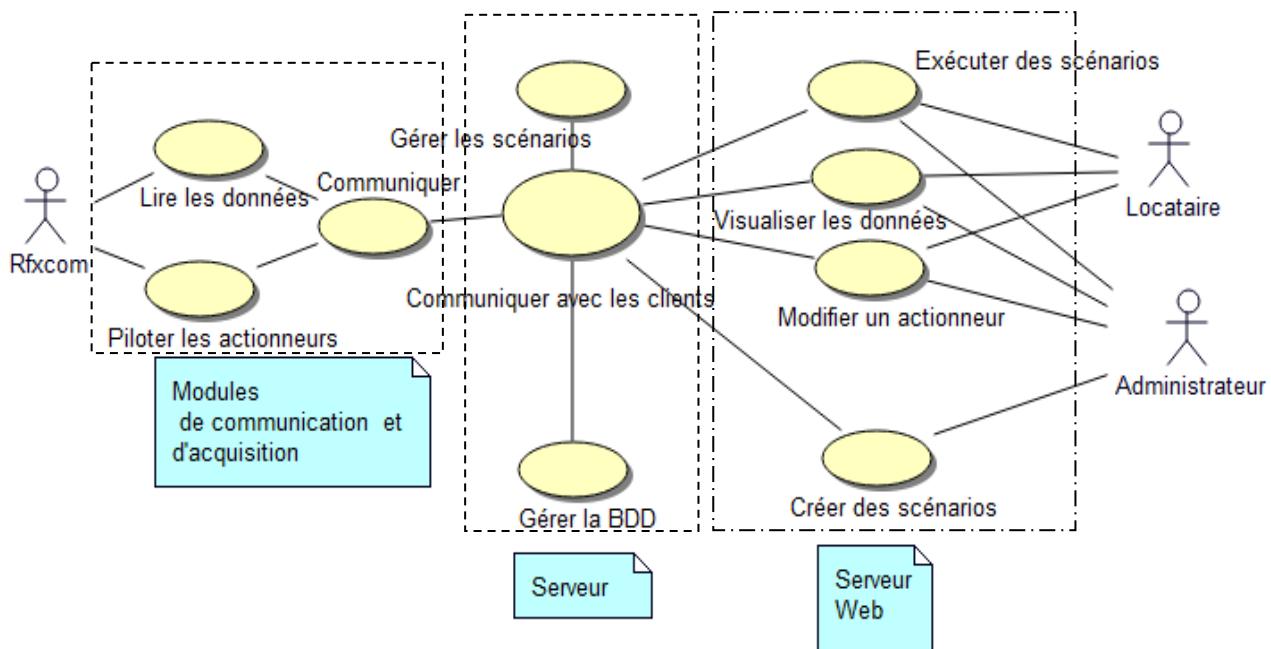
#### Diagramme des cas d'utilisation



#### Diagramme de déploiement (sans les capteurs et actionneurs):



#### Diagramme des fonctionnalités principales à réaliser



L'application gérant l'écran tactile et les modules de communication et d'acquisition seront déployés sur une même carte raspberry.

L'application serveur, la base de données et le serveur Web seront déployés sur une même carte raspberry.

## 2.2. Contraintes de réalisation

**Contraintes financières (budget alloué) :** 800 €

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

### Matériels

- ⇒ Technologie sans fil 433Mhz
- ⇒ Serveur et modules basse consommation : Raspberry Pi
- ⇒ Ecran tactile

**Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :**

Mise en œuvre de scénarios simples.

Respect du diagramme de Gantt.

Précision de la détection.

**Contraintes de fiabilité, sécurité :**

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

### Matériels

- ⇒ 3 Cartes Raspberry Pi
- ⇒ 1 Émetteur/Récepteur Rfxcom 433Mhz
- ⇒ 1 écran tactile raspberry
- ⇒ Des capteurs sans fil 433MHz (minimum 3 parmi : Températures/humidité, Pluie, Vent, DéTECTEUR mouvement/luminosité)
- ⇒ Des actionneurs sans fil 433MHz (minimum:3 modules tout/rien 230V)
- ⇒ Switchs et AP wifi

### Logiciels

- ⇒ IDE C++, PhpMyAdmin
- ⇒ Logiciels et documentation technique fournis avec chaque ressource

### 3. Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

	Fonctions à développer et tâches à effectuer :	
Étudiant 1 ER <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Finaliser l'analyse UML du cahier des charges.</li> <li>⇒ Rédiger des éléments du dossier : use cases, déploiement-composants, séquences</li> <li>⇒ Prise en main du plan de la maison, des différents capteurs présents et de leurs grandeurs physiques associées</li> <li>⇒ Proposer un protocole applicatif de communication client/serveur</li> <li>⇒ Modéliser la BDD .</li> <li>⇒ Mettre en œuvre et peupler la BDD (AMP)</li> <li>⇒ Implémenter un chiffrement des données sensibles stockées dans la base (AES-256 pour les données critiques).</li> <li>⇒ Appliquer des contrôles stricts d'accès à la BDD via des comptes utilisateur spécifiques avec des permissions minimales.</li> <li>⇒ Réaliser une architecture pour le site web</li> <li>⇒ Réaliser les pages d'ajout/suppression de capteurs et d'affichage des informations d'un capteur.</li> <li>⇒ Réaliser les pages de gestion des actionneurs.</li> <li>⇒ Activer le HTTPS sur le serveur web pour sécuriser les communications entre l'utilisateur et le serveur.</li> <li>⇒ Réaliser les pages de création de scénarios simples.</li> <li>⇒ Intégration et tests</li> </ul>	<p>Installation :</p> <p>Mise en œuvre :</p> <p>Configuration :</p> <p>Réalisation :</p> <p>Documentation :</p>
Étudiant 2 ER <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Finaliser l'analyse UML du cahier des charges.</li> <li>⇒ Rédiger des éléments du dossier : use cases, déploiement-composants, séquences</li> <li>⇒ Prise en main du plan de la maison, des différents capteurs présents et de leurs grandeurs physiques associées</li> <li>⇒ Proposer un protocole applicatif de communication client/serveur</li> <li>⇒ Mettre en œuvre un serveur multi-client en utilisant le protocole ci-dessus (TC4).</li> <li>⇒ Limiter le nombre de connexions simultanées pour prévenir les attaques par déni de service (DoS).</li> <li>⇒ Coder un module logiciel permettant d'écrire dans la base de données les données reçues</li> <li>⇒ Coder un module logiciel permettant de lire les scénarios et d'effectuer les actions adéquates.</li> <li>⇒ Appliquer des listes blanches/bloques basées sur des adresses IP pour restreindre l'accès réseau au serveur.</li> <li>⇒ Prendre en compte la pluralité de la réception des données pour garantir l'unicité de l'information dans la BDD et archiver les données de la BDD.</li> </ul>	<p>Installation :</p> <p>Mise en œuvre :</p> <p>Configuration :</p> <p>Réalisation :</p> <p>Documentation :</p>
Étudiant 3 ER <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Finaliser l'analyse UML du cahier des charges.</li> <li>⇒ Rédiger des éléments du dossier : use cases, déploiement-composants, séquences</li> <li>⇒ Prise en main du plan de la maison, des différents capteurs présents et de leurs grandeurs physiques associées</li> <li>⇒ Proposer un protocole applicatif de communication client/serveur</li> <li>⇒ Comprendre la documentation et mettre en œuvre le module de communication Rfxcom 433MHz.</li> <li>⇒ Coder la(les) classe(s) qui gère(nt) le Rfxcom pour traiter les trames reçues des capteurs et envoyer les données aux actionneurs.</li> </ul>	<p>Installation :</p> <p>Mise en œuvre :</p> <p>Configuration :</p> <p>Réalisation :</p> <p>Documentation :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Implémenter des logs pour surveiller toute activité suspecte.</li> <li>⇒ Coder un module de communication client conforme au protocole ci-dessus (TC4).</li> <li>⇒ Valider la mise en œuvre avec au moins 4 capteurs et 2 actionneurs. Valider la non perturbation du système dans le cas d'un capteur inconnu.</li> <li>⇒ Coder le module de gestion de l'écran tactile, visualisation température, hygrométrie...commande d'un interrupteur.</li> <li>⇒ Ajouter une authentification locale pour accéder à l'interface tactile (code PIN ou mot de passe).</li> <li>⇒ Empêcher tout accès direct au système d'exploitation via l'écran tactile (sandboxing de l'application utilisateur).</li> </ul>	
--	---	--

## Mise en place d'un suivi de projet

Outil utilisé TRELLO

The screenshot shows the Trello web interface. At the top, there are navigation icons and a search bar. Below the header, there are three columns: 'À faire', 'En cours', and 'Terminé'. Each column has a small sub-menu icon and a 'Ajouter une carte' button. The 'À faire' column has a note: 'Personnel' and 'Prive'. The 'En cours' column has a note: 'M 2'. The 'Terminé' column has a note: 'A'. On the right side of the interface, there is a button to 'Ajouter une autre liste' and a link to 'Afficher le menu'.

## 4. Compétences terminales évaluées :

	Informatique & Réseaux	Étudiant 1	Étudiant 2	Étudiant 3
C1	Communiquer en situation professionnelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	Gérer un projet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	Coder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C11	Exploiter un réseau informatique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5. Planification

### Préciser les dates :

- **début du projet** : Lundi 19 Janvier 2026
- **revues 0 (R0)** : Semaine du Lundi 9 Février au 13 Février 2026  
Les membres de l'équipe doivent être capables de présenter le cahier des charges de leur projet  
L'équipe doit pouvoir présenter leur organisation et diagramme de Gantt prévisionnel  
Les membres de l'équipe doivent être capables de présenter le matériel et les logiciels mis à leur disposition et les fonctionnalités attendues.
- **revue 1 (R1)** : Semaine du Lundi 23 Mars au 27 Mars 2026  
Produire un diaporama présentant le projet et son avancée  
L'étudiant doit pouvoir présenter l'organisation de l'équipe  
L'étudiant doit pouvoir présenter son carnet de bord, les tâches et les créations fonctionnelles en regard du diagramme de Gantt.  
Réaliser une recette du système en cours de réalisation.
- **revue 2 (R2)** : Semaine du Lundi 13 Avril au 17 Avril 2026  
Produire un diaporama présentant le projet et son avancée  
L'étudiant doit pouvoir présenter l'organisation de l'équipe  
L'étudiant doit pouvoir présenter son carnet de bord, les tâches et les créations fonctionnelles en regard du diagramme de Gantt  
Réaliser une recette du système en cours de réalisation.
- **remise du projet** : Mardi 22 Mai 2026
- **soutenance finale** : Lundi 1 Juin au Vendredi 5 Juin 2026

## 6. Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

### 6.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui

Non

### 6.2 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 ?

Visualiser l'état des différents capteurs dans le navigateur internet ainsi que l'historique.

Visualiser l'état des différents capteurs ainsi que la commande des actionneurs depuis la tablette.

Fonctionnement de scénarios simples.

Ajout de nouveaux capteurs et de scénarios simples depuis l'interface web.

### 6.3 Avenants :

Date des avenants :

Nombre de pages :

## 7. Observation de la commission de Validation

Ce document initial :  comprend 10 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 <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Problème à résoudre :	Cohérent technique <input type="checkbox"/>	Pertinent / À un niveau BTS SN <input type="checkbox"/>	
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisé)	Suffisante <input type="checkbox"/>	Insuffisante <input type="checkbox"/>	Exagérée <input type="checkbox"/>
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales <input type="checkbox"/>	Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences <input type="checkbox"/>	
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ...  Défini et raisonnable <input type="checkbox"/>	Insuffisamment défini <input type="checkbox"/>	Non défini <input type="checkbox"/>
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :		Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

### Observations:

## 7.1.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 :

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

Nom	Établissement	Académie	Signature

### 7.3. 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.*