



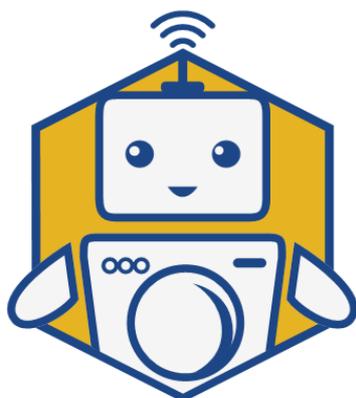
BTS SN

## E 6-2 – PROJET TECHNIQUE

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

<b>Groupement académique : AIX-MARSEILLE</b>			<b>Session 2024</b>			
<b>Lycée : Alphonse BENOIT</b>						
<b>Ville : L'ISLE SUR LA SORGUE</b>						
<b>N° du projet : A1-5</b>		<b>Nom du projet : CapTemp</b>				
Projet nouveau	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Oui</b>	<input type="checkbox"/> <b>Non</b>		Projet interne	<input type="checkbox"/> <b>Oui</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Non</b>
Délai de réalisation	<b>30/05/2024</b>		Statut des étudiants			Formation initiale <b>Apprentissage/Initial</b>
Spécialité des étudiants	EC	IR	<b>Mixte</b>		Nombre d'étudiants <b>Apprentissage 1 EC</b> <b>Initial : 1 IR, 1EC</b>	
Professeurs responsables	ANTOINE / HORTOLLAND / ESCURET					

# CapTemp



# SERVELEC

Boutique & Atelier

# 1 Sommaire

1	Sommaire.....	2
2	Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
2.1	Contexte de réalisation.....	2
2.2	Présentation du projet.....	2
2.2.1	Contexte du projet.....	2
2.3	Cahier des charges – Expression du besoin.....	3
2.4	Diagrammes UML / SYSML.....	4
2.4.1	Axe des exigences.....	4
2.4.2	Architectures Matérielle & Logicielle.....	5
2.5	Scénarios des cas d'utilisation.....	6
3	Exigences.....	6
3.1	Contraintes de réalisation.....	6
3.2	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	7
4	Contrat de l'étudiant alternant.....	7
5	Contrats des étudiants en formation initiale.....	8
6	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	8
7	Planification.....	10
8	Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	10
8.1	Disponibilité des équipements.....	10
8.2	Atteintes des objectifs du point de vue client.....	10
8.3	Avenants :.....	10
9	Observation de la commission de Validation.....	11
9.1	Avis formulé par la commission de validation :.....	11
9.2	Nom des membres de la commission de validation académique :.....	11
9.3	Visa de l'autorité académique :.....	11

## 2 Présentation et situation du projet dans son environnement

### 2.1 Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe 1 de projet (SS1) :	Étudiant 1.1 EC Alternant					
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		En entreprise		Lycée	
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : <b>Oui</b>				Non	
	Nom : SERVELEC Adresse : 136, Avenue de Roumanille, 84400 APT Contact : <b>Claude MAUREL</b> Origine du projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Idée : Lycée <b>Entreprise</b></li> <li>● Cahier des charges : Lycée <b>Entreprise</b></li> <li>● Suivi du projet : Lycée <b>Entreprise</b></li> </ul>					
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : SERVELEC Adresse de l'entreprise : 136, Avenue de Roumanille, 84400 APT Adresse site : <a href="https://www.servelec-apt.fr/">https://www.servelec-apt.fr/</a> Tél. : 04 90 05 68 38					

Constitution de l'équipe 2 de projet (SS2) :	Étudiant 2.1 IR	Étudiant 2.2 EC				
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		En entreprise		Lycée	
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : <b>Oui</b>				Non	
	Nom : SERVELEC Adresse : 136, Avenue de Roumanille, 84400 APT Contact : <b>Claude MAUREL</b> Origine du projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Idée : Lycée <b>Entreprise</b></li> <li>● Cahier des charges : Lycée <b>Entreprise</b></li> <li>● Suivi du projet : Lycée <b>Entreprise</b></li> </ul>					
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : SERVELEC Adresse de l'entreprise : 136, Avenue de Roumanille, 84400 APT Adresse site : <a href="https://www.servelec-apt.fr/">https://www.servelec-apt.fr/</a> Tél. : 04 90 05 68 38					

### 2.2 Présentation du projet

#### 2.2.1 Contexte du projet

L'entreprise SERVELEC située à APT est un magasin et un atelier spécialisé dans le dépannage, vente, SAV sur site ou à domicile des matériels électroménager/image-Son/antennes/déco/conception/cuisines.

Dans le cadre de son activité de dépannage et de maintenance, SERVELEC a le souci de mesurer la température de réfrigérateurs/congélateurs, de fours, sur une durée et un intervalle paramétrable.

Les données seront ensuite exploitées sur un logiciel tableur.

Cela servira à vérifier le bon respect des températures avant ou après réparation.

### 2.3 *Cahier des charges – Expression du besoin*

Le système à développer a pour fonction principale de mesurer la température dans des réfrigérateurs ou des fours.

Le matériel actuellement utilisé pour la mesure de température dans un four est un PeakTech 4975 ([lien](#)) et un thermomètre à dilatation. Pour les réfrigérateurs l'entreprise utilise un thermomètre AT10 ([lien](#)) qui ne permet d'effectuer qu'une seule mesure à la fois.

Comme les températures sont dans des gammes extrêmes, le capteur pour mesurer les températures froides (entre -30° et 20°C) sera différent du capteur pour mesurer les températures chaudes (20° et 400°C).

La précision dans les deux cas sera de 1°C.

Pour un réfrigérateur l'entreprise souhaite pouvoir mesurer simultanément la température de la partie congélateur et celle de la partie réfrigérateur.

Les températures seront mesurées automatiquement selon un intervalle et une durée d'acquisition prédéfinis :

- réfrigérateur/congélateur :
  - intervalle de temps entre mesures : 5 minutes
  - durée totale capture : 1 semaine.
- four :
  - intervalle de temps entre mesures : 5 secondes
  - durée totale capture : 2h.

Les données acquises seront stockées dans un fichier au format CSV, sur une carte SD amovible.

En fin d'acquisitions, le technicien enlèvera la carte SD et la placera dans un lecteur de carte SD d'un ordinateur, afin d'exploiter les données à l'aide d'un logiciel tableur.

Un premier système (SS1) sera développé par l'étudiant alternant ayant la spécialité EC, conformément à l'expression du besoin de SERVELEC. Ce système sera développé autour d'une carte ESP32-S3 T-Display Lilygo.

Un autre système (SS2) sera développé par trois étudiants (1 IR, 1 EC), avec une carte PI zéro ou équivalent, avec en plus la possibilité de transmettre les données acquises dans un cloud configuré. Un point d'accès WIFI devra exister dans l'environnement du réfrigérateur ou four.

Les solutions SS1 et SS2 devront proposer au technicien un affichage local de la température en temps réel. L'alimentation de ces systèmes se fera par bloc secteur. L'objectif est d'avoir une solution compacte pouvant être fixée sur ou à proximité de l'appareil à tester (par aimantation ou autre).

## 2.4 Diagrammes UML / SYSML

### 2.4.1 Axe des exigences

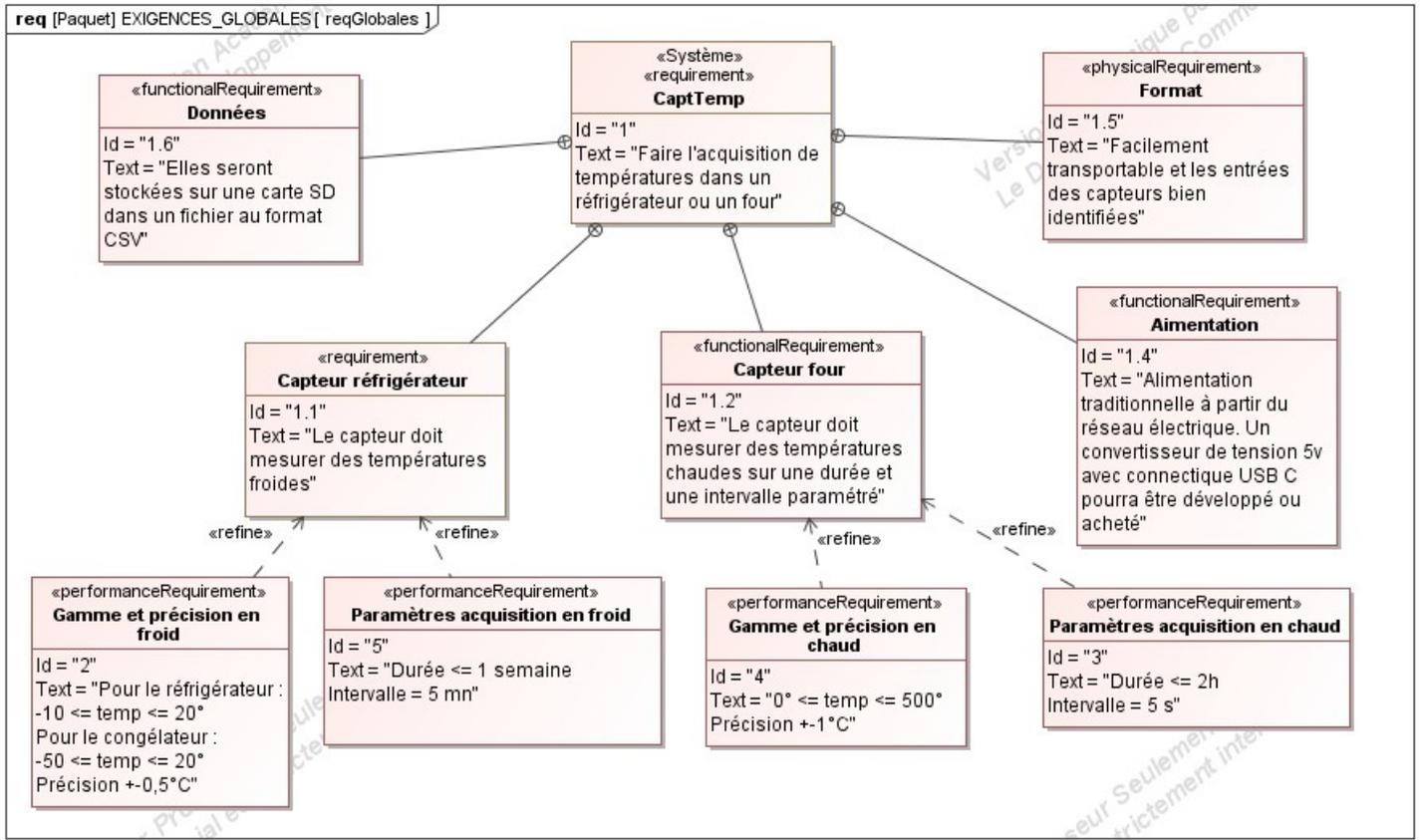


Figure 1 : Diagramme des exigences

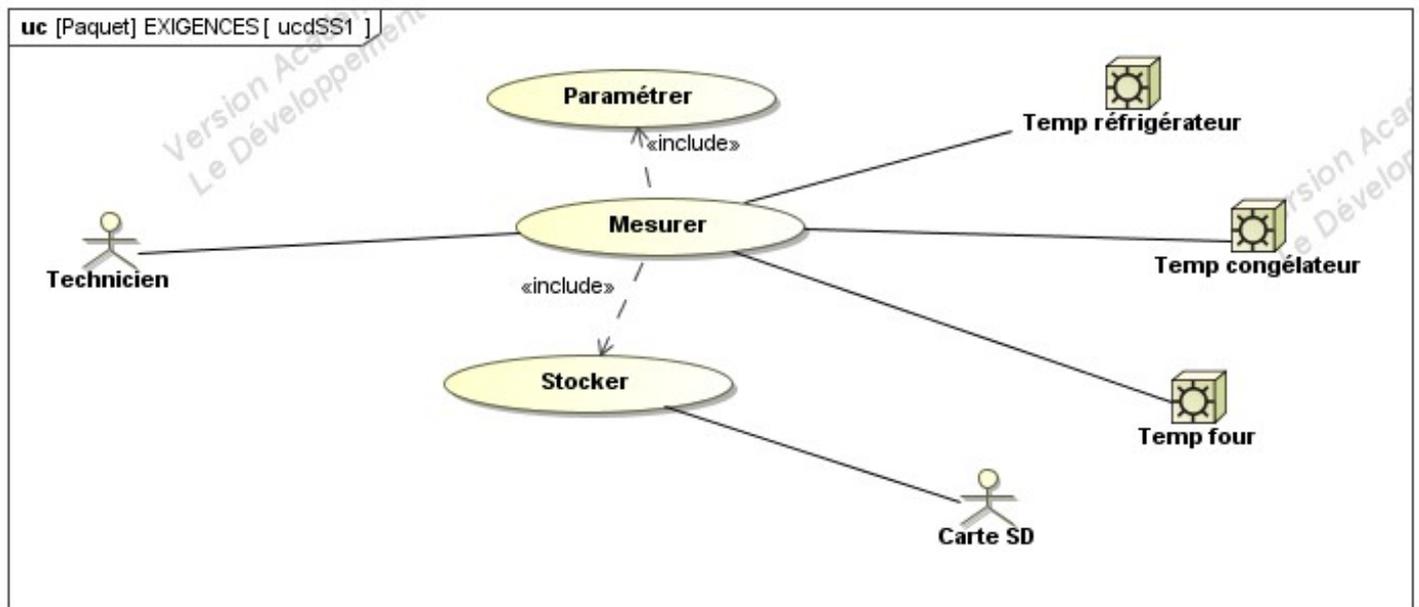


Figure 2 : Diagramme des cas d'utilisation du sous-système 1 (STM32)

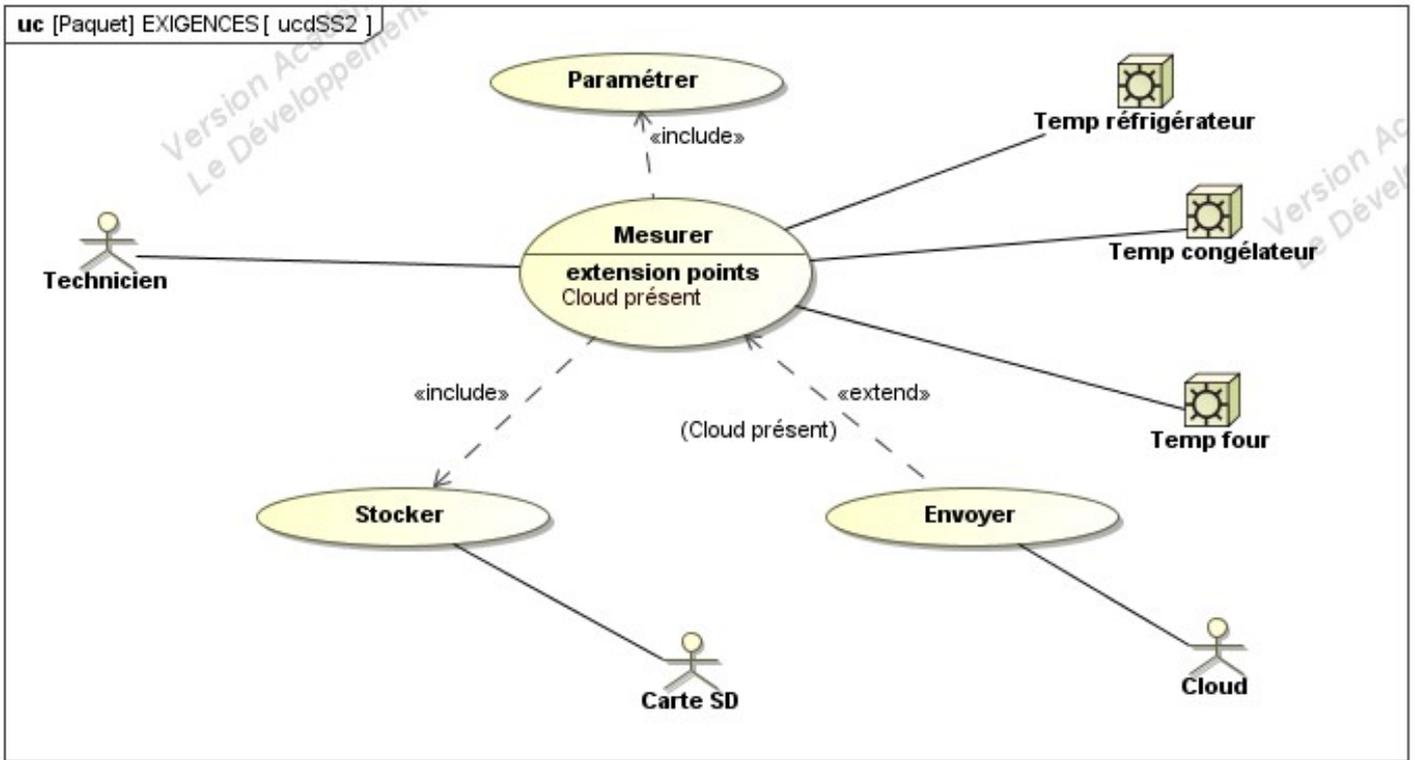


Figure 3 : Diagramme des cas d'utilisation du sous-système 2 (PI Zéro)

### 2.4.2 Architectures Matérielle & Logicielle

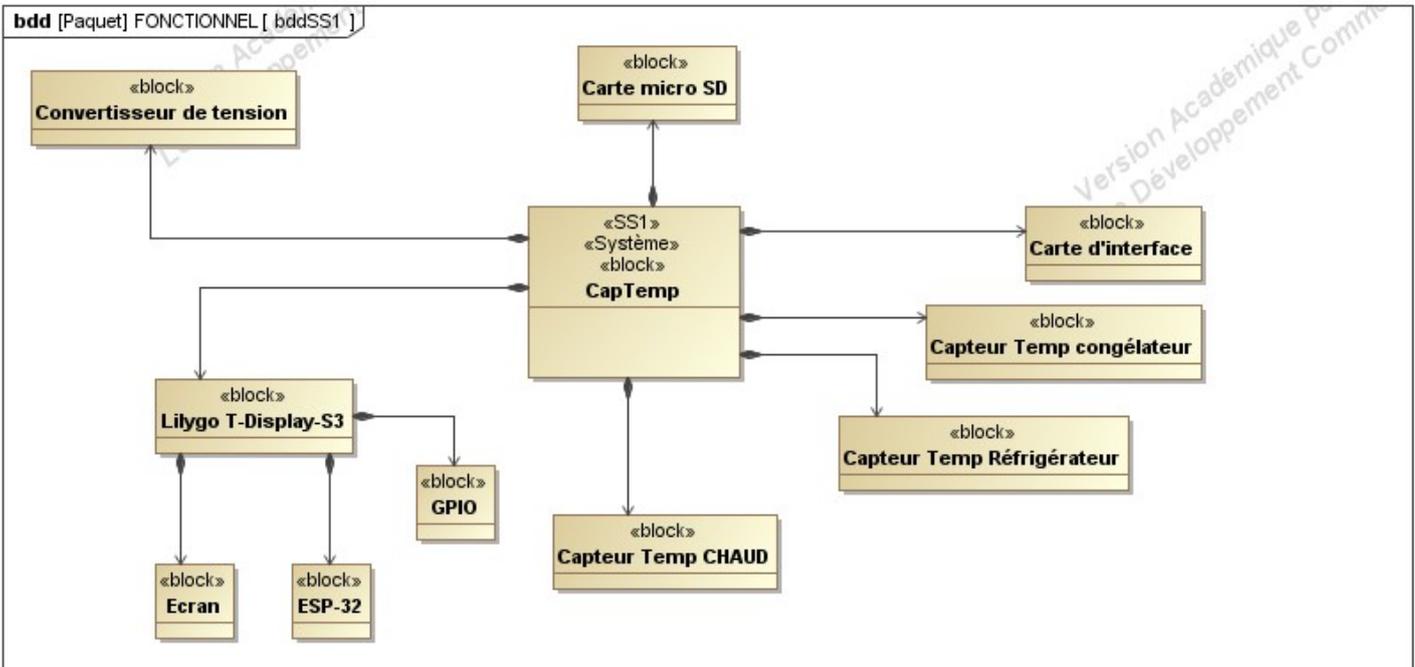


Figure 4 : Diagramme des blocs du SS1

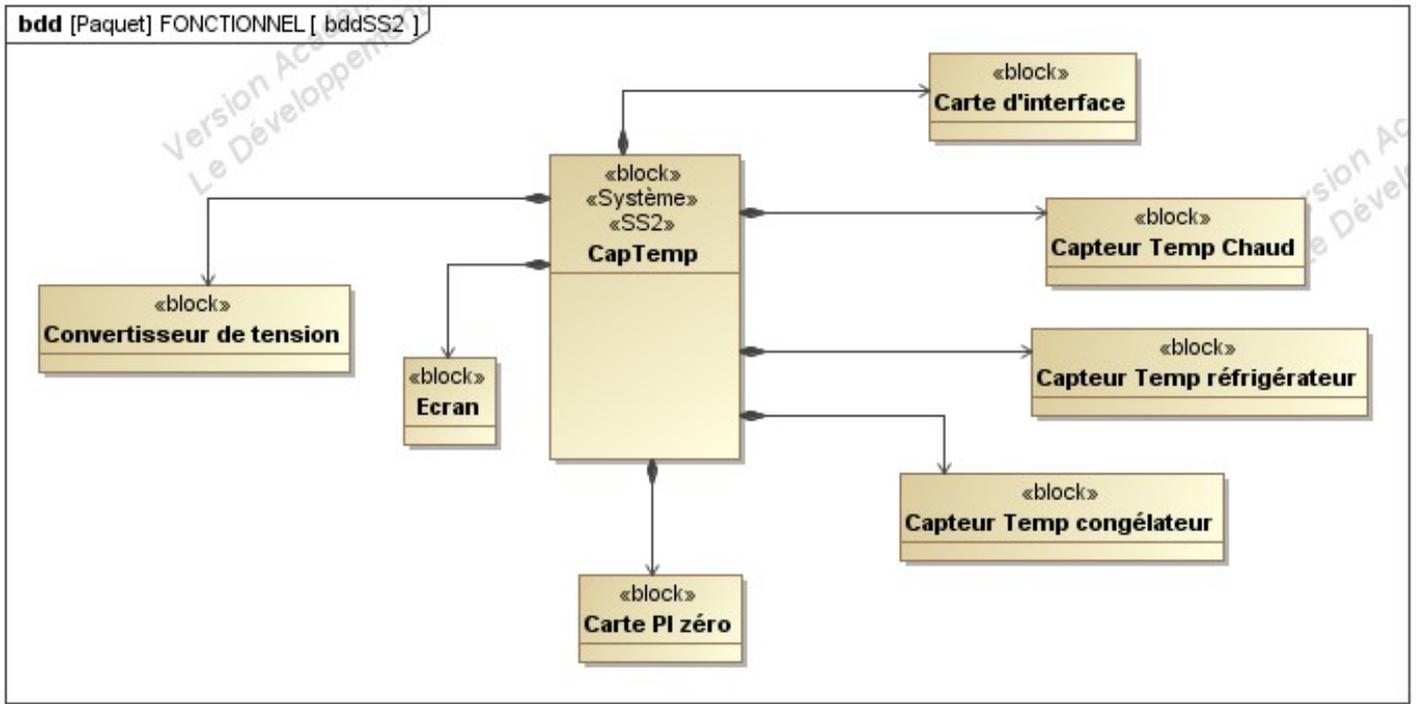


Figure 5 : Diagramme des blocs du SS2

### 2.5 Scénarios des cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Scénario

Cas d'utilisation	Scénario
Cas d'utilisation	Scénario

Cas d'utilisation	Scénario

## 3 Exigences

### 3.1 Contraintes de réalisation

**Contraintes financières (budget alloué) :**

Budget estimé de € (matériel serveur et onduleur) à charge de l'entreprise.

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

La spécification, conception et codage seront modélisés.

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

Maintenable, maniable (ergonomie)

**Contraintes de fiabilité, sécurité :**

Les accès logiciels seront sécurisés.

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

Matériels :

- Tous les matériels commandés pour monter le serveur.

Logiciels :

- Logiciel de modélisation SysML/UML : MagicDraw v7.02
- Système d'exploitation

Documents :

- Site de la section BTS SN mettant à disposition les différentes documentations.

**4 Contrat de l'étudiant alternant**

<p>Étudiant :</p> <p>EC 1.1 Alternant</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p><b>Acquisition et stockage des température sur carte ESP32-S3 T-Display Lilygo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer des essais de mesure de température avec la carte ESP32-S3 T-Display. Les températures froides seront relevées avec un capteur DS18B20. Les températures chaudes avec une sonde PT100. L'affichage se fera sur l'écran de la carte.</li> <li>• Mettre en œuvre une SD-Card et stocker les mesures dans un fichier .csv</li> <li>• Prévoir une alarme sonore en cas de dépassement de seuil.</li> <li>• L'alimentation de l'ensemble se fera par bloc secteur.</li> <li>• Produire le schéma structurel de l'ensemble.</li> <li>• Effectuer le routage d'une carte fille et produire les fichiers afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée.</li> <li>• Câbler la carte et effectuer les essais.</li> <li>• Documenter la mise en service de la carte finalisée.</li> </ul>	<p><b>Installation :</b> Mise en service (init./config.) de IDE Arduino pour un ESP32-S3 T-Display Lilygo</p> <p><b>Mise en œuvre :</b> Concevoir une structure de mesure de températures froides et chaudes, leur affichage et leur stockage sur SD Card. Des essais se feront dans un premier temps par câblage rapide. Proposer un schéma structurel de l'ensemble.</p> <p><b>Réalisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Après validation de la solution, concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement.</li> </ul> <p><b>Documentation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais.</li> <li>• Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé.</li> <li>• Schéma structurel avec contours IBD.</li> <li>• Liste complète des composants avec leur source d'approvisionnement, code commande et prix.</li> <li>• Programmes en C/C++, accompagnés des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension.</li> <li>• Fiche de mise en service.</li> <li>• Fiche de dépannage.</li> </ul>
---	---	---

## 5 Contrats des étudiants en formation initiale

Étudiant :  IR 2.1	<i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<b>Installation :</b> <b>Mise en œuvre :</b> <b>Réalisation :</b> <b>Documentation :</b>
Étudiant :  EC 2.2	<i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i> <b>Acquisition et stockage des températures sur carte Raspberry Pi Zero (version sonde PT100)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer des essais de mesure de température avec la carte Raspberry Pi Zero. Les températures froides seront relevées avec un capteur DS18B20. Les températures chaudes avec une sonde PT100. L'affichage se fera sur un écran TFT Adafruit.</li> <li>• Mettre en œuvre une SD-Card et stocker les mesures dans un fichier .csv</li> <li>• Prévoir une alarme sonore en cas de dépassement de seuil.</li> <li>• L'alimentation de l'ensemble se fera par bloc secteur.</li> <li>• Produire le schéma structurel de l'ensemble.</li> <li>• Effectuer le routage d'un Hat Rpi et produire les fichiers afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée.</li> <li>• Câbler la carte et effectuer les essais.</li> <li>• Documenter la mise en service de la carte finalisée.</li> </ul>	<b>Installation :</b> Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire. <b>Mise en œuvre :</b> Concevoir une structure de mesure de températures froides et chaudes, leur affichage et leur stockage sur SD Card. Des essais se feront dans un premier temps par câblage rapide. Proposer un schéma structurel de l'ensemble. <b>Réalisation :</b> ✓ Après validation de la solution, concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. <b>Documentation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais.</li> <li>• Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé.</li> <li>• Schéma structurel avec contours IBD.</li> <li>• Liste complète des composants avec leur source d'approvisionnement, code commande et prix.</li> <li>• Programmes en C/C++, accompagnés des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension.</li> <li>• Fiche de mise en service.</li> <li>• Fiche de dépannage.</li> </ul>
Tous les étudiants	✓ <i>Tâches à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet pour le développement de la solution</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Documents de vie du projet :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiches de lecture croisée</li> <li>- Comptes rendus de réunion.</li> </ul> </li> </ul> ✓ <i>Domaines de physique à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les OEM, les Antennes, les modulations numériques.</li> </ul>	

## 6 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

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



## 9 Observation de la commission de Validation

Ce document initial : **Comprend 13 13 pages.**

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

**a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à Gardanne, le 21/11/2024**

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 utilisés)	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 :

### 9.1 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 :

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

Nom	Établissement	Académie	Signature

### 9.3 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.*

Isabelle LIBAUD  
IPR/IA  
Aix-Marseille