

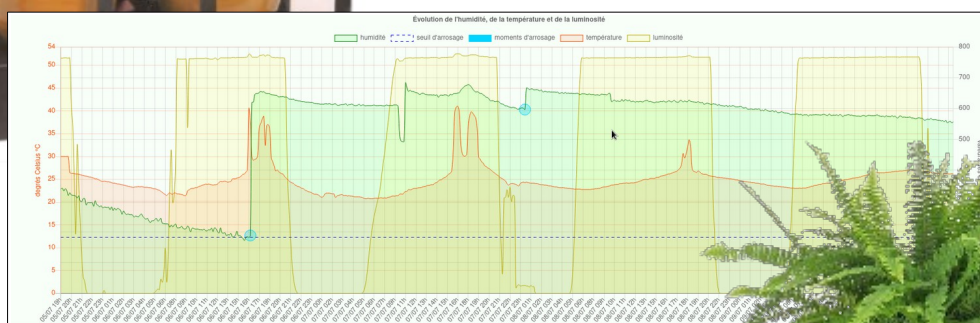
INTERACADEMIE BESANCON - DIJON BTS CIEL

E 6 – PROJET TECHNIQUE

Dossier de présentation et de validation du projet

(Consignes et contenus)

Groupement académique : Dijon - Besançon				SESSION 2025	
Lycée : Jules HAAG					
Ville : Besançon					
N° du projet : 3		Nom du projet : Serre automatisée			
Projet nouveau		Oui	Non		
Projet interne		Oui		Non	
Délai de réalisation		Juin 2025			
Statut des étudiants		Formation scolaire		Apprentissage	
Spécialité des étudiants		ER	IR		
Nombre d'étudiants		2			
Professeurs responsables		L. LE JONCOUR – G. FRAPSAUCE – F. GUILLET – O. HACQUARD			



Sommaire

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.....	2
2 – Spécifications.....	3
2.1 – Description du système.....	3
- Synoptique.....	3
- Description du cas « ».....	3
- Description du cas « ».....	3
2.2 – Contraintes de réalisation.....	3
2.3 – Cybersécurité.....	4
2.4 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	4
3 – Répartition des cas d'utilisation et des tâches par étudiant.....	5
4 – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	6
5 – Planification des tâches du projet.....	8
(Exemple diagramme Gantt ou autre).....	8
6 – Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	9
6.1 – Disponibilité des équipements lors de la soutenance finale.....	9
6.2 – Atteinte des objectifs du point de vue client.....	9
6.3 – Atteinte des objectifs fixés aux candidats.....	9
6.4 – Avenants :.....	9
7 – Observation de la commission de Validation.....	10
7.1 – Avis formulé par la commission de validation :.....	10
7.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :.....	10
7.3 – Visa de l'autorité académique :.....	10
8 – ANNEXE : Diagrammes non fournis à l'étudiant.....	11

1.1 – Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 ER IR	Étudiant 2 ER IR	Étudiant 3 ER IR	Étudiant 4 ER IR
Projet développé :	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Au lycée ou en centre de formation En entreprise Mixte </div>			
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 : Adresse site : Tél. : Courriel :			

1.2 – Présentation du projet

Dans le cadre de leurs études, les élèves de terminale STL du lycée Jules HAAG doivent observer et comparer la croissance de plusieurs plantes. L'objectif de ce projet est de fournir une serre automatisée qui permettra aux professeurs et lycéens de terminale STL des études plus riches grâce à des collectes de données plus précises : cette serre doit permettre de cultiver et d'enregistrer les données environnementales liées à deux plantes. Ces données devront être consultables par les lycéens.

1.3 – 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 : téléphonie et réseaux téléphoniques
- la cybersécurité
- l'informatique industrielle et embarquée
- les centres de services
- les activités de conseils
- l'agriculture
- la santé, le médical, la télémédecine
- l'automobile, les 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.

1.4 – Cahier des charges – Expression du besoin

M^{me} Jade THEVENET, enseignante en terminale STL, a fourni un exemple d'utilisation de cette serre pour une plante (la *Dionaea muscipula*). Il découle de cet exemple plusieurs points permettant d'établir une première ébauche de cahier des charges.

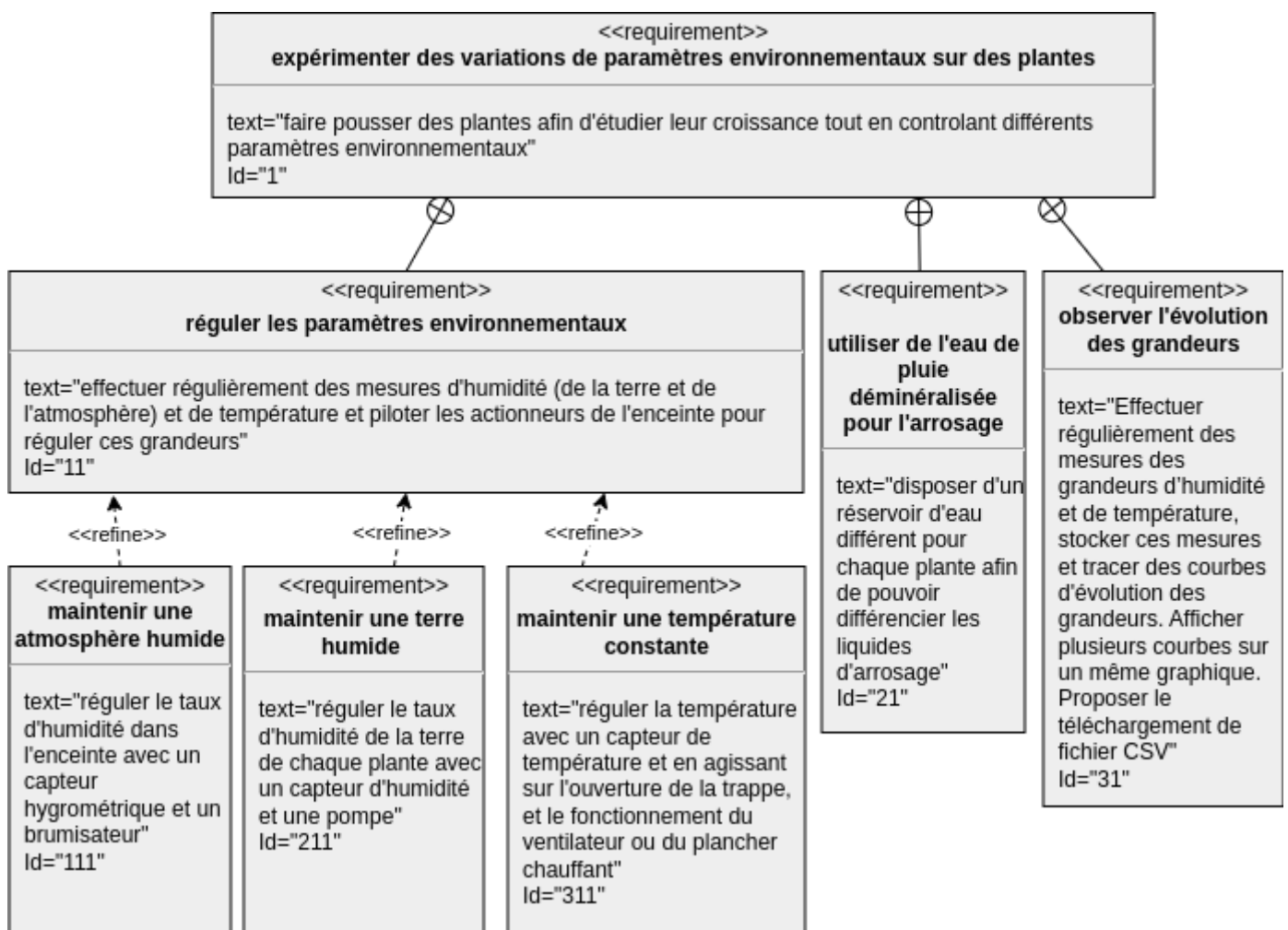
- Exemple de plante pouvant être étudiée

Lorsque la température diminue sous les 13 °C, la végétation s'arrête.



L'objectif du système est, par exemple, d'étudier une fougère en de boston en culture pendant plusieurs mois.

- Diagramme des exigences fonctionnelles



2 – Spécifications

2.1 – Description du système

- Choix des éléments du système

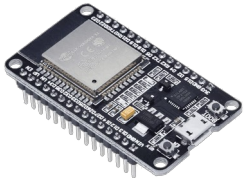
La réalisation du système impose certains choix qui ont déjà été réfléchis et qui sont les suivants :

L'enceinte choisie est la maquette de serre de la société A4 :

<https://www.a4.fr/banc-d-essai-serre-monte.html>

Cette maquette peut accueillir deux plantes au maximum. Un plancher chauffant est fourni avec la serre et permet d'envisager une germination de graines. La commande de ce plancher sera intégrée dans l'IHM et permettra, avec la volet et le ventilateur fourni, de réguler la température.

Cette maquette offre déjà plusieurs capteurs/actionneurs pouvant être utilisés, ainsi qu'une interface de gestion "Autoprogram" qui sera abandonnée au profit d'un SoC ESP32 de la société Espressif.



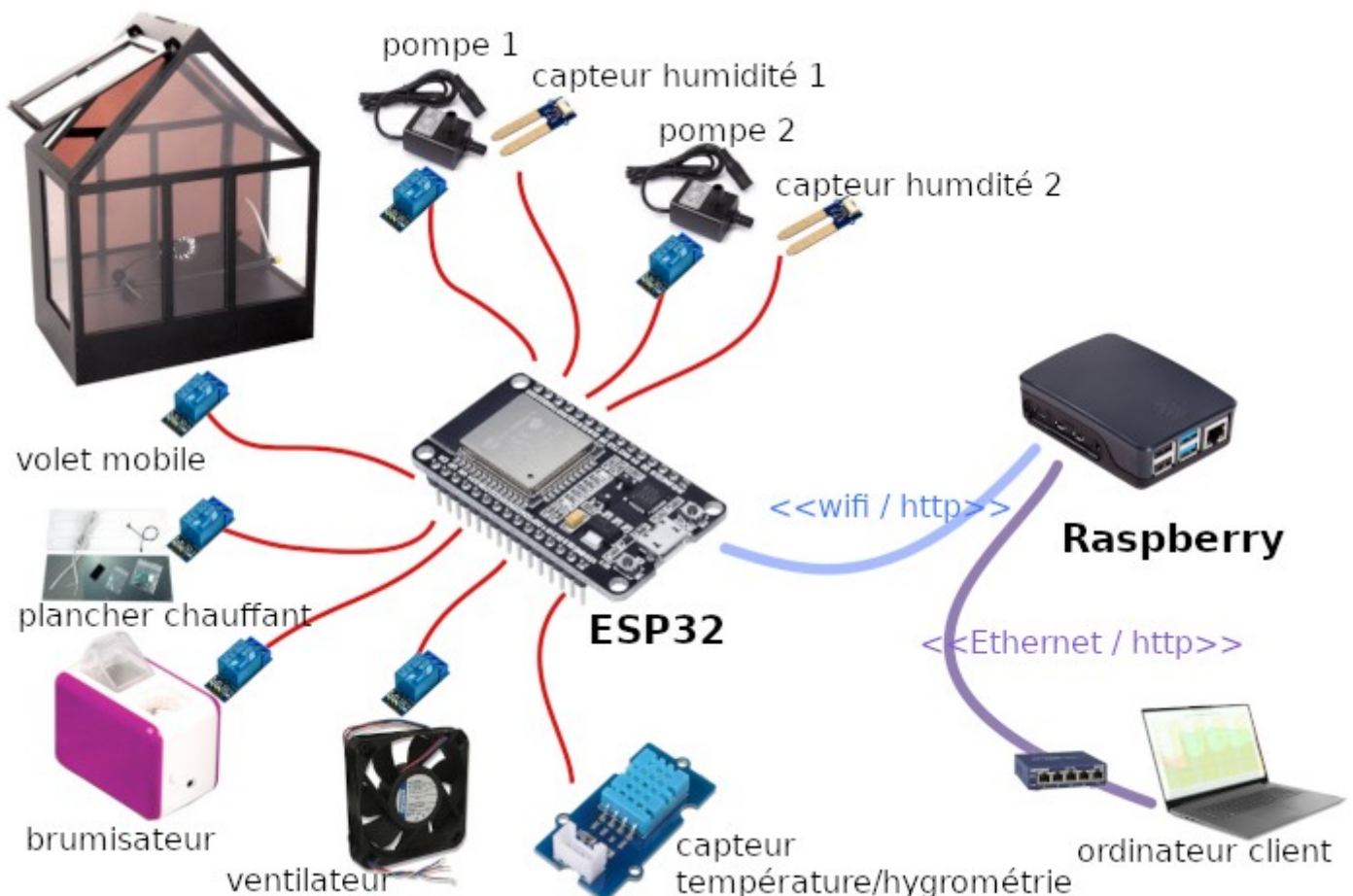
L'ESP32 sera utilisé pour :

- gérer les capteurs/actionneurs associés aux plantes (mesure de l'humidité, arrosage),
- gérer les capteurs/actionneurs liés à l'enceinte de la serre (hygrométrie, température, ouverture du volet, ventilation, plancher chauffant, ...),
- stocker des valeurs de seuils et réguler le système avec ces valeurs.



Un ordinateur de type Raspberry pi servira de serveur web et de base de données pour stocker les mesures et proposer leur visualisation sous forme de courbes et/ou de fichier csv, mais aussi de paramétrer le système.

- Synoptique du système

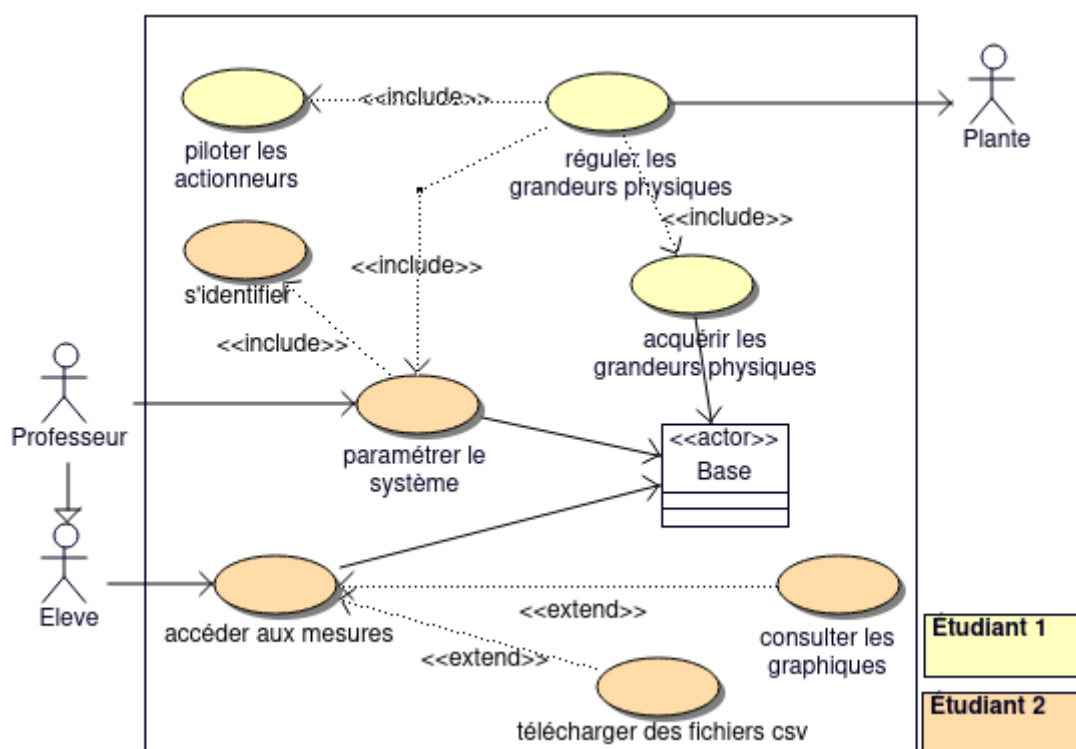


- Fonctionnement global

Les deux appareils ESP32, Raspberry communiquent ensemble en empruntant comme support un réseau wifi et en utilisant le protocole HTTP :

- l'ESP32 possède un GPIO très riche, il offre par ce biais la possibilité de gérer l'ensemble des capteurs/actionneurs du système,
- l'ESP32 embarque un serveur HTTP, via lequel on peut publier les mesures mais aussi pour recevoir des consignes de seuils,
- le Raspberry se comporte comme un client HTTP vis à vis de l'ESP32 pour télécharger les mesures et téléverser des consignes de seuils,
- sur son interface Ethernet, le Raspberry se comporte en serveur HTTP vis à vis des navigateurs clients voulant visualiser l'évolution des grandeurs (graphiques, fichiers csv) ou paramétrer le système,
- afin de s'assurer que seul le Raspberry peut accéder au paramétrage de l'enceinte, la communication wifi entre l'ESP32 et le Raspberry est limitée à un réseau LAN entre ces deux appareils. L'ESP32 sert de point d'accès wifi au Raspberry.

- Diagramme des cas d'utilisation



- Description du cas « réguler les grandeurs physiques »

Il faut réguler l'humidité de la terre, l'hygrométrie dans l'enceinte et la température de l'enceinte. Pour réguler l'humidité de la terre, à intervalle régulier, une mesure du taux de pourcentage d'humidité de la terre est réalisée pour chaque plante. Lorsque l'humidité de la terre d'une des plantes passe en dessous d'un seuil paramétrable, le relais de la pompe doit se mettre en marche à heure fixe (le moment d'arrosage doit être paramétrable) pour délivrer un peu d'eau à la plante. La quantité d'eau délivrée est calculée par mesure du temps de fonctionnement et du débit de la pompe.

Pour réguler la température dans la serre, on dispose de plusieurs moyens : ouvrir/fermer le volet mobile, ventiler ou non la serre, allumer/arrêter le plancher chauffant. À intervalle régulier une mesure de la température dans l'enceinte de la serre est réalisée. Si la température est supérieure à un seuil paramétrable, le volet de la serre doit s'ouvrir et la ventilation doit se mettre en marche. Le chauffage doit être arrêté. Si la température est inférieure à un seuil paramétrable, le volet doit se fermer, le ventilateur doit s'arrêter et le chauffage doit éventuellement se mettre en route.

Pour réguler l'hygrométrie, à intervalle régulier une mesure d'hygrométrie est réalisée dans l'enceinte. De même que pour la température, si la valeur du taux d'humidité passe en dessous d'un seuil paramétrable, un brumisateur doit se mettre en fonctionnement ou s'arrêter.

- Description du cas « accéder aux mesures »

La consultation des mesures se fait via un navigateur d'une machine connectée sur le même réseau que celui où le port Ethernet du Raspberry est raccordé.

Par exemple l'utilisateur Eleve, après avoir choisi les données qu'il veut afficher (choix de la plante, moment d'arrosage, hygrométrie de l'enceinte...), sélectionne une date et une durée. Le Raspberry génère un graphique qui est affiché par le navigateur. Il doit être possible de visualiser plusieurs courbes sur un même graphique. Il doit aussi être possible de télécharger les données sous forme de fichier CSV, pour les remettre en forme dans un tableur par exemple.

- Description du cas « paramétrer le système »

L'intégralité des seuils du système doit être paramétrable. Ce paramétrage s'effectue via un navigateur. Ce paramétrage étant sensible, il est nécessaire d'identifier l'utilisateur qui veut le réaliser. Cette identification est réalisée par la saisie d'un mot de passe et l'ouverture d'une session dédiée sur le site web du Raspberry. Depuis cette session on doit aussi pouvoir changer le mot de passe.

2.2 – Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Indépendamment de la serre elle-même (déjà acquise), le budget ne doit pas dépasser une centaine d'euros.

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

Le logiciel à réaliser est un logiciel libre : il doit être accompagné de la licence GPL GNU et livré avec les sources.

Le développement sera fait dans un environnement Linux.

- Le développement du ou des programmes sera réalisé en les langages C++, Python (éventuellement), PHP, HTML (javascript, CSS, ...), SQL, scripts shell.
- Un AGL UML (Bouml ou autre au choix de l'étudiant(e), mais obligatoirement logiciel libre), les logiciels spécifiques aux matériels utilisés, des logiciels d'usage courant (traitement d'image, éditeurs,...).

Chaque fois que cela sera possible, les codes sources devront être judicieusement commentés.

Contraintes qualité (caractéristiques/performance, conformité, délais, ...) :

Le jour de l'épreuve, et si possible dans le dossier, on doit trouver :

- Une notice d'utilisation du prototype,
- Une notice d'installation du prototype.

Le prototype devra être :

- conforme au descriptif fourni par la section,
- conforme à l'analyse SysML/UML,
- maniable, c'est-à-dire facile d'emploi pour les différents utilisateurs, ce qui implique des interfaces homme/machine agréables et ergonomiques,
- maintenable et évolutif, en offrant une bonne facilité de changement de matériel,
- évolutif, en laissant le champ libre à l'ajout de nouvelles fonctionnalités.

Les exigences qualité à respecter, relativement aux documents, sont :

- Sur leur forme : respect des normes et des standards de représentation, maniabilité, homogénéité, lisibilité,
- sur leur fond : complétude, cohérence, précision.

Contraintes de fiabilité, sécurité :

L'utilisation du prototype ne doit pas engendrer de risque pour personne.

Le prototype devra être :

- robuste, en assurant la validité des données,
- sécurisé par la protection de l'intégrité des données et l'assurance de leur disponibilité.

Liste des documents et produits livrables :

- dernière version du prototype,
- dossier d'analyse UML complet,
- notice d'utilisation du système,
- notices d'installation, de configuration et de maintenance du système éventuellement,
- fiches de tests unitaire et les fiches de tests d'intégration,

- fiche(s) de recette,
- plannings prévisionnel et réel du développement,
- intégralité du code source (avec la licence GPL),
- journal de bord de la réalisation du prototype,
- fichiers d'AGL éventuels,
- noms des logiciels libres utilisés, avec leur numéro de version et leurs adresses URL de téléchargement,
- supports d'installation éventuels.

2.3 – Cybersécurité

Chaque service identifié de la machine Raspberry doit être protégé par un mot de passe offrant une complexité renforcée au moins 12 caractères alpha-numérique (chiffres, minuscules, majuscules, caractères spéciaux), comme préconisé sur le site <https://www.cybermalveillance.gouv.fr/>.

Le mot de passe nécessaire au paramétrage doit pouvoir être modifié dans l'IHM.

L'accès au hotspot du L'ESP32 doit être interdit au public (il doit être nécessaire de s'identifier pour se connecter wifi de l'ESP32), de plus, lors de la réception d'une consigne l'ESP32 doit vérifier que la consigne reçue provient bien du Raspberry (cette vérification peut être réalisée en comparant l'adresse (connue et fixe) du Raspberry et l'adresse du client HTTP).

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

- Documentation et logiciels accompagnant les matériels.
- Liaison Internet.
- Postes de développement Linux.

3 – Répartition des cas d'utilisation et des tâches par étudiant.

	Tâches à effectuer
Étudiant 1	<p><i>Cas d'utilisation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • réguler les grandeurs physiques • acquérir les grandeurs physiques • piloter les actionneurs <p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Installation des différentes librairies nécessaires à l'ESP32. Réalisation du programme figurant dans l'ESP32 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • configuration du point d'accès wifi, • configuration du serveur http, • réalisation des ressources ("pages") permettant au Raspberry de télécharger les mesures et de téléverser les seuils du système, • écriture dans l'EEPROM des valeurs des seuils et des données de connexion réseau, • pilotage du GPIO : <ul style="list-style-type: none"> ◦ commande des relais des pompes, ◦ commande des relais du volet mobile, ◦ commande du relais du ventilateur, ◦ commande du relais du brumisateur, ◦ commande du relais du plancher chauffant, ◦ mesure analogique de l'humidité dans les pots, ◦ mesure analogique de la température et de l'hygrométrie, ◦ Régulation du taux d'humidité dans la terre des pots, • Régulation de la température, • Régulation de l'hygrométrie, • Arrosage des plantes. <p>Installation, configuration et câblage de l'enceinte.</p>
Étudiant 2	<p><i>Cas d'utilisation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • paramétrer le système • s'identifier • accéder aux mesures • consulter les graphiques • télécharger des fichiers CSV. <p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant :</i></p> <p>Installation de la machine Raspberry et des différents paquetages nécessaires au fonctionnement. Création de la base de données. Acquisition des mesures de l'ESP32. Réalisation du site de consultation et de paramétrage notamment les pages permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de supprimer des mesures dans la base, • d'afficher des graphiques : <ul style="list-style-type: none"> ◦ sélection de la plage de mesure à afficher, ◦ courbes à afficher : humidité dans les pots (plante 1 et/ou 2), hygrométrie, température, • de télécharger des fichiers csv : <ul style="list-style-type: none"> ◦ sélection de la plage de mesures, • de s'identifier, • de paramétrer les seuils du système, • de modifier son mot de passe.
Pour l'ensemble de l'équipe	<p><i>Rédaction :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • du dossier d'analyse UML, • des notices d'installation et de configuration du système, de la notice d'utilisation, • des fiches de tests unitaires et des fiches de tests d'intégration, • du planning prévisionnel et réel du développement, • du journal de bord, • des fiches de recettes.

4 – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

Pour les candidats IR

Rappel des compétences visées :

C01 : Communiquer en situation professionnelle (R1 ; R4 ; D1 ; D3 ; D5)

C03 : Gérer un projet (R3 ; R4 ; R5)

C08 : Coder (R2 ; R3 ; D2 ; D4)

C011 : Maintenir un réseau informatique (R3 ; R5 ; D3)

Rappel des pôles et activités associées :

Pôle « EXPLOITATION ET MAINTENANCE DE RÉSEAUX INFORMATIQUES »

- Activité R1 – Accompagnement du client (décomposée en tâches: T1,T2, T3, T4, T5,T6)
- Activité R2 – Installation et qualification(décomposée en tâches :T1, T2, T3, T4, T5, T6)
- Activité R3 – Exploitation et maintien en condition opérationnelle (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)
- Activité R4 – Gestion de projet et d'équipe (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5, T6)
- Activité R5 – Maintenance des réseaux informatiques (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5, T6)

Pôle « VALORISATION DE LA DONNÉE ET CYBERSÉCURITÉ »

- Activité D1 – Élaboration et appropriation d'un cahier des charges(décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4)
- Activité D2 – Développement et validation de solutions logicielles(décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5)
- Activité D3 – Gestion d'incidents (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5)
- Activité D4 – Valorisation de la donnée (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5)
- Activité D5 – Audit de l'installation ou du système (décomposée en tâches : T1, T2, T3, T4, T5)

Répartition aux candidats des tâches associées pour le projet :

Activité: Tâche	Revues	Contrats de tâche		Compétences	Candidat_1	Candidat_2	Candidat_3	Candidat_4	
Expression fonctionnelle du besoin									
R1.T1	R1	Analyse des besoins du client		C1	X	X			
R1.T4	R1	Explication des modalités de l'intervention		C1					
R1.T5	R1	Information et/ou conseil au client		C1	X	X			
R2.T1	R1	Analyse de la demande du client		C8-C10	X	X			
R4.T1	R1	Identification de toutes les étapes du projet jusqu'à la réception des travaux		C1-C3	X	X			
R4.T2	R1	Identification des ressources humaines et matérielles		C1-C3	X	X			
R5.T1	R1	Pilotage et suivi des interventions jusqu'à la fin de l'incident		C10					
D1.T1	R1	Collecte des informations		C1-C3	X	X			
D1.T2	R1	Analyse des informations		C1-C3	X	X			
D1.T3	R1	Interprétation d'un cahier des charges		C1-C3	X	X			
D1.T4	R1	Formalisation du cahier des charges		C1-C3	X	X			
D4.T1	R1	Collecte de la donnée		C3- C8	X	X			
Conception									
R2.T2	R2	Production des documents pour la mise en œuvre		C8-C10	X	X			
R2.T3	R2	Vérification du dossier et interprétation des plans d'exécution		C8-C10	X	X			
R5.T2	R2	Communication des procédures auprès des techniciens de maintenance		C10					
D2.T1	R2	Conception de l'architecture d'une solution		C8	X	X			

		logicielle						
D2.T2	R2	Modélisation d'une solution logicielle	C8	X	X			
D4.T2	R2	Stockage de la donnée	C3- C8	X	X			
D4.T3	R2	Orchestration de la donnée	C3- C8					
D4.T4	R2	Analyse de la donnée	C3- C8	X	X			
Réalisation								
R2.T4	R3	Préparation du chantier en fonction de l'intervention souhaitée	C8-C10					
R2.T5	R3	Réalisation des opérations avec, en particulier, prise en compte des contraintes client et contrôle matériel et logiciel de l'installation	C8-C10					
R3.T1	R3	Suivi de l'exploitation technique	C8-C10					
R3.T2	R3	Contact avec les supports techniques externes	C8-C10					
R3.T3	R3	Supervision de l'état du réseau dans son périmètre	C8-C10	X	X			
R3.T4	R3	Réalisation d'un diagnostic de premier niveau	C8-C10					
R3.T5	R3	Configuration matérielle et logicielle des équipements	C8-C10	X	X			
R3.T6	R3	Intégration de nouveaux équipements	C8-C10	X				
R3.T7	R3	Mise à jour des équipements	C8-C10		X			
R4.T3	R3	Management des équipes opérationnelles internes	C1-C3					
R4.T4	R3	Gestion de la sous-traitance	C1-C3					
R4.T5	R3	Pilotage de l'exécution des travaux	C1-C3	X	X			
R4.T6	R3	Encadrement des équipes externes	C1-C3					
R5.T4	R3	Réalisation de diagnostics et d'interventions de maintenance curative	C10					
R5.T3	R3	Réalisation de <i>reportings</i> quotidiens et hebdomadaires pour les interventions	C10	X	X			
R5.T5	R3	Réparation de câblage, changement de cartes ou d'équipements	C10					
D2.T3	R3	Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels	C8	X	X			
D2.T4	R3	Tests de mise en production	C8	X	X			
D4.T5	R3	Exploitation de la donnée	C8	X	X			
Vérification des performances attendues / Maintenance / Qualification								
R1.T2	R3	Réception de l'installation avec le client	C1					
R1.T3	R3	Formation du client	C1					
R1.T6	R3	Fidélisation de la clientèle	C1					
R2.T6	R3	Recettage de l'installation	C8-C10	X	X			
R5.T6	R3	Rédaction de comptes rendus d'intervention	C10					
D2.T5	R3	Recette et validation	C8	X	X			
D5.T1	R3	Évaluation des biens et moyens dans le périmètre de l'audit	C1-C3-C10					
D5.T2	R3	Évaluation de la configuration	C1-C3-C10	X	X			
D5.T3	R3	Évaluation du contrôle d'accès	C1-C3-C10	X	X			
D5.T4	R3	Évaluation de la gestion de compte	C1-C3-C10	X	X			
D5.T5	R3	Évaluation de la sécurité	C1-C3-C10	X	X			

5 – Planification des tâches du projet

Étudiant		Tâches	Semaines																							
1	2		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
x	x	Reformuler le cahier des charges	●	●																						
x	x	Réaliser les diagrammes SysML	●	●																						
x	x	Rédiger l'ensemble des tests et le cahier de recette	●	●																						
x		Installation et configuration du point d'accès wifi	●	●																						
x		Installation et configuration du serveur http,	●	●																						
x		Conception préliminaire des pages pour télécharger les mesures et de téléverser les seuils		●	●																					
x		Conception préliminaire de l'écriture dans l'EEPROM			●	●																				
x		Conception préliminaire du pilotage du GPIO				●			●	●																
x		Conception préliminaire de la régulation.								●	●															
x		Conception détaillée des pages pour télécharger les mesures et de téléverser les seuils									●	●														
x		Conception détaillée de l'écriture dans l'EEPROM										●														
x		Conception détaillée du pilotage du GPIO										●	●	●			●	●								
x		Conception détaillée de la régulation.																●	●	●	●					
x		Installation, configuration et câblage de l'enceinte.	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●	●						
	x	Installation et configuration du Raspberry	●																							
	x	Conception du modèle logique des données	●																							
	x	Installation des serveurs http et base de données	●	●																						
	x	Réalisation du plan du site		●																						
	x	Conception préliminaire des scripts php		●	●	●																				
	x	Conception détaillée des scripts php				●			●	●	●	●	●	●			●	●	●	●						
x	x	Rédiger les documentations	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●				
x	x	Réaliser/finaliser l'intégration et les tests d'intégration																●	●	●	●	●				
x	x	Finaliser les documentations																								

Démarrage du projet	Semaine 5	27 janvier
Revue de projet n°1	Semaine 7	10 février
Revue de projet n°2	Semaine 12	17 mars
Revue de projet n°3	Semaine 16	14 avril
Remise des rapports	Semaine 22	26 mai
Revue finale	Semaine 24	à partir du 9 juin

6 – Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2

6.1 – Disponibilité des équipements lors de la soutenance finale

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui

Non

6.2 – Atteinte des objectifs du point de vue client

Du point de vue du client :

- Il est possible de paramétrer le système après s'être identifié depuis l'interface web, notamment il est possible de modifier :
 - les valeurs des seuils d'arrosage pour chaque plante,
 - les valeurs des seuils de d'ouverture et de fermeture du volet,
 - les valeurs de déclenchement et d'arrêt du plancher chauffant, du ventilateur et du brumisateur.
- Le fonctionnement de la serre est autonome et en accord avec le paramétrage effectué (les différentes régulations sont réalisées). Par exemple en cas de modification des seuils, on doit observer la mise en route ou l'arrêt des différents actionneurs.
- Pour chaque plante il est possible d'observer la réalisation des graphiques ; ceux-ci sont en adéquation avec la sélection choisie et des données enregistrées dans la base.
- Il est possible de visualiser l'état de l'enceinte (température, hygrométrie).
- En cas de manque de place sur le Raspberry, l'enregistrement des mesures est stoppé mais les différentes régulations restent effectives. Ce doit aussi être le cas en cas de déconnexion du Raspberry : la régulation doit se poursuivre.
- Il existe une documentation permettant d'appréhender le système et de le maintenir.

6.3 – Atteinte des objectifs fixés aux candidats

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés à chaque candidat.
L'atteinte des objectifs servira pour l'évaluation.

Étudiant 1 :

- Un point d'accès wifi réside dans l'ESP32, et le Raspberry peut s'y connecter.
- Avec un navigateur, depuis le Raspberry, on peut envoyer des requêtes http à l'ESP32 pour acquérir des données et téléverser des nouvelles valeurs de seuils.
- Les mêmes requêtes depuis un autre ordinateur que le Raspberry restent sans effet.
- Les différentes régulations sont effectuées :
 - humidité dans les pots de chaque plante (grace).
 - température et hygrométrie dans l'enceinte de la serre.

Étudiant 2 :

- les différents services du Raspberry sont sécurisés par des mots passe de 12 caractères (comme préconisé sur le site <https://www.cybermalveillance.gouv.fr/>),
- la base de données existe et est enrichie avec les données acquises depuis l'ESP32,
- l'interface existe et est fonctionnelle : les pages web permettent de sélectionner et de consulter les données, et d'afficher les graphiques. En ce qui concerne les graphiques, il doit être possible d'afficher plusieurs courbes sur un même graphique afin que l'utilisateur puisse croiser les différentes données enregistrées dans la base,
- le système est paramétrable à la condition d'être identifié, le mot de passe réponds aux exigences citées précédemment,
- il est possible de changer le mot de passe depuis l'IHM,
- il existe une documentation permettant d'appréhender le système et de le maintenir.

6.4 – Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

7 – Observation de la commission de Validation

Ce document initial : comprend 15 pages et les documents annexes suivants :

(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
 , le..... /..... /.....

Contenu du projet :	Défini	Insuffisamment défini	Non défini
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement	Pertinent / À un niveau BTS CIEL	
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 :

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 du rejet:	

7.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

7.3 – Visa de l'autorité académique :

M. CANIVET, IA-IPR STI, Académie de Dijon,

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

8 – ANNEXE : Diagrammes non fournis à l'étudiant.

Tous les diagrammes qui facilitent le travail de la commission (exemple diagramme d'exigence) et qui démontrent la faisabilité du projet.