



BTS SN

E 6-2 - PROJET TECHNIQUE

Dossier de présentation et de validation du projet

Groupement académique : Nantes		Session 2020
Lycée : Polyvalent Touchard - Washington		
Ville : LE MANS		
N° du projet : TW4	Nom du projet : Ruche connectée	

Projet nouveau	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Projet interne	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Délai de réalisation			Statut des étudiants	Formation initiale <input type="checkbox"/>	Apprentissage <input type="checkbox"/>
Spécialité des étudiants			Nombre d'étudiants		
EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/>			5		
Professeurs responsables		Philippe SIMIER, Philippe CRUCHET, Didier BERNARD			

Sommaire

1 – Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
1.1 – Contexte de réalisation.....	3
1.2 – Présentation du projet.....	3
1.3 – Situation du projet dans son contexte.....	4
1.4 – Cahier des charges – Analyse fonctionnelle du besoin.....	4
2 – Spécifications.....	5
2.1 – Diagrammes UML.....	5
2.2 – Contraintes de réalisation.....	8
- Contraintes financières (budget alloué) :.....	8
- Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposé / technologies utilisées) :.....	8
- Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :.....	8
- Contraintes de fiabilité, sécurité :.....	8
2.3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	8
3 – Répartition des cas d'utilisation par étudiant.....	10
4 – Exploitation pédagogique, compétences terminales évaluées.....	11
5 – Planification (Gantt).....	12
6 – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	12
6.1 – Disponibilité des équipements.....	12
6.2 – Atteintes des objectifs du point de vue du client.....	12
6.3 – Avenants :.....	12
7 – Observation de la commission de validation.....	13
7.1 – Avis formulé par la commission de validation :.....	13
7.2 – Nom des membres de la commission de validation académique :.....	13
7.3 – Visa de l'autorité académique :.....	13

1 - Présentation et situation du projet dans son environnement



Afin de sensibiliser les élèves aux enjeux écologiques tels que le déclin de la biodiversité, le lycée Touchard a installé deux ruches à l'intérieur de la cité scolaire. Les enseignants sont porteurs du projet qui sert entre autres de support pédagogique pour les BTS SNIR.

Le système ruche connectée a été mis en service en juin 2019 et fonctionne depuis de façon ininterrompue.

Dans sa version actuelle, le système est alimenté en POE ; les données sont enregistrées dans le cloud computing Thingspeak de la société Matlab. L'analyse des données est réalisée à l'aide de scripts écrits en langage Matlab.

À la suite de l'inauguration de l'installation un article est paru dans le quotidien Ouest France, les communes de Beaufay et Le Mans métropole nous ont alors contacté pour obtenir un système analogue. Deux conventions de partenariat ont été signées. Le projet est financé par la commune de Beaufay à hauteur de 1000€ pour un système autonome en énergie et par Le Mans métropole à hauteur de 700€ pour un système POE.

Dans sa version future : l'alimentation en énergie du système devra être autonome (panneau photovoltaïque et batterie). Le panneau solaire devra suivre la position du soleil pour plus d'efficacité énergétique.

De plus afin de gagner notre indépendance vis-à-vis de la plate-forme Thingspeak, l'enregistrement des données se fera sur un de nos serveurs situés dans la DMZ. Notre cloud computing doit assurer les mêmes services que ceux fournis par ThingSpeak. Les services sont fournis par une API REST Full méthodes GET POST PUT DELETE.

Le système de pesage sera amélioré avec la possibilité d'effectuer une compensation logicielle de la dérive de température du capteur de force. Notre expérience nous montre que l'erreur comporte deux composantes principales: une composante qui dépend linéairement de la température moyenne et l'autre qui dépend linéairement des variations de température.

1.1 - Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	5 étudiants : Option informatique & Réseaux		
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation <input type="checkbox"/> En entreprise <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/>		
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Nom : Commune de Beaufay Place Général de Gaulle - 72110 BEAUFAY Contact : M Vincent FONTENAY Origine du projet : ➤ Idée : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Cahier des charges : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> ➤ Suivi du projet : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/>		
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Adresse site : Téléphone : Courriel :		

1.2 - Présentation du projet

D'une installation facile et rapide, le système se positionne sous n'importe quelle ruche et délivre en temps réel un suivi des grandeurs mesurées. Les vues graphiques et les analyses de données peuvent être consultées sur un site web. Ces données sont autant d'indices qui permettent de surveiller la santé des colonies d'abeilles à distance.

En cas de besoin, une alerte par SMS prévient de l'apparition d'un événement qui peut être :

- dépassement d'un seuil de température au niveau du couvain,
- augmentation ou diminution anormale du poids de la ruche.

Un rapport hebdomadaire est envoyé par courriel. Ce rapport contient la synthèse des observations. Il présente les valeurs moyennes, les écarts types, les tendances à la hausse ou à la baisse des mesures effectuées.

La transmission de données par le réseau GSM convient particulièrement lorsque les mesures sont réalisées sur une ruche située dans un lieu isolé et éloigné. Un modem GSM sera utilisé.

Le système doit être autonome, le plus longtemps possible, en énergie afin de pouvoir être installé dans un endroit isolé, (autonomie 15 jours par temps nuageux). Lorsque le taux de charge de la batterie est trop faible, le système s'endort. Il se réveille lorsque la batterie est suffisamment rechargée.

En conclusion, le projet consiste donc à créer

- un système autonome d'alimentation en énergie
- et un agrégateur de données.

1.3 - Situation du projet dans son contexte

Domaine d'activité du système support d'étude :	<input type="checkbox"/> Télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques ; <input type="checkbox"/> Informatique, réseaux et infrastructures ; <input type="checkbox"/> Multimédia, son et image, radio et télédiffusion ; <input type="checkbox"/> Mobilité et systèmes embarqués ; <input type="checkbox"/> Électronique et informatique médicale ; <input type="checkbox"/> Mesure, instrumentation et microsystèmes ; <input type="checkbox"/> Automatique et robotique.
---	--

1.4 - Cahier des charges - Analyse fonctionnelle du besoin

Le présent cahier des charges détaille les objectifs, la situation actuelle et les contraintes à la fois locales (environnement technique, structure du réseau) et plus générales, dont il faudra tenir compte.

L'application est architecturée autour de trois systèmes :

1. Un système situé sous la ruche composée d'un raspberry pi avec ses capteurs, modem GSM et alimentation autonome (batterie avec contrôleur de charge)
2. Une alimentation externe constituée d'un panneau photovoltaïque avec un suiveur solaire sur un axe. Sa fonction est de convertir le plus efficacement possible l'énergie solaire en énergie électrique pour recharger la batterie. L'énergie solaire est le rayonnement électromagnétique (lumière visible, infrarouge, ultraviolet) émis par le Soleil et arrivant sur Terre.
3. La plate-forme Agrégateur constituer d'un serveur LAMP. Linux, Apache, MySQL, PHP. Il permet de recevoir, stocker et traiter les données générées par les ruches connectées. Elle permet aussi de réagir lors de l'arrivée d'une donnée, ou encore de programmer des actions automatiques (en cas de dépassement de seuils ou d'inactivité sur un canal par exemple).

Le système ruche connectée (1) doit :

- Envoyer toutes les 30min vers l'agrégateur de données, les mesures effectuées :
 - Niveau de charge (SOC), tension et courant de la batterie.

Le suiveur solaire doit suivre la position du soleil dans le ciel afin de maximiser le rendement.

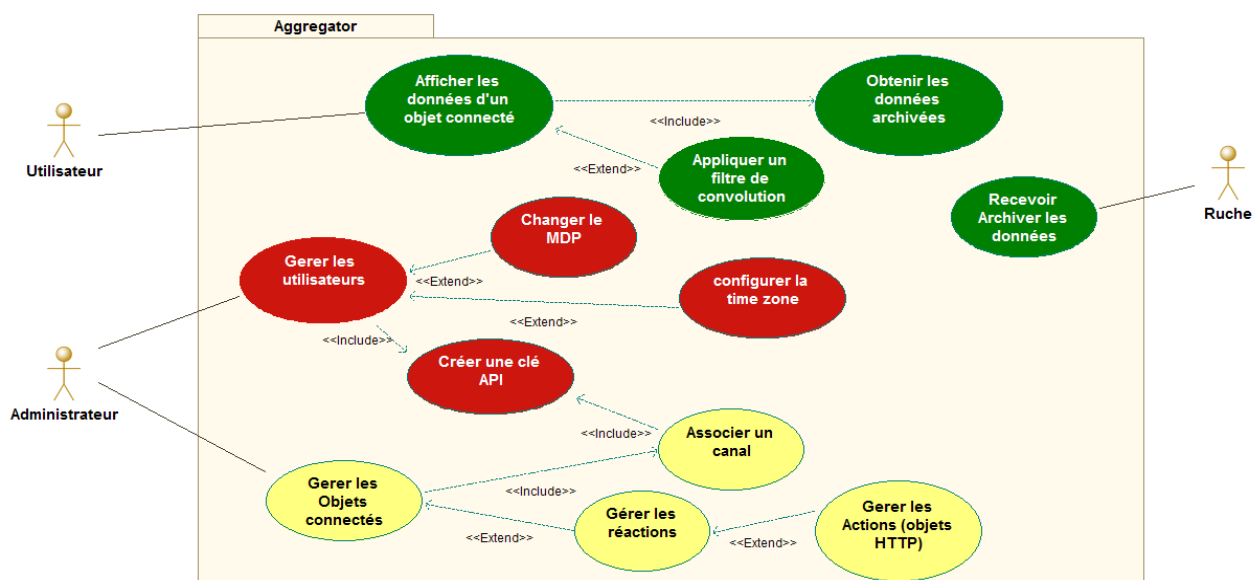
Les fonctions de contraintes et d'adaptations suivantes sont nécessaires au fonctionnement de l'application :

2 - Spécifications

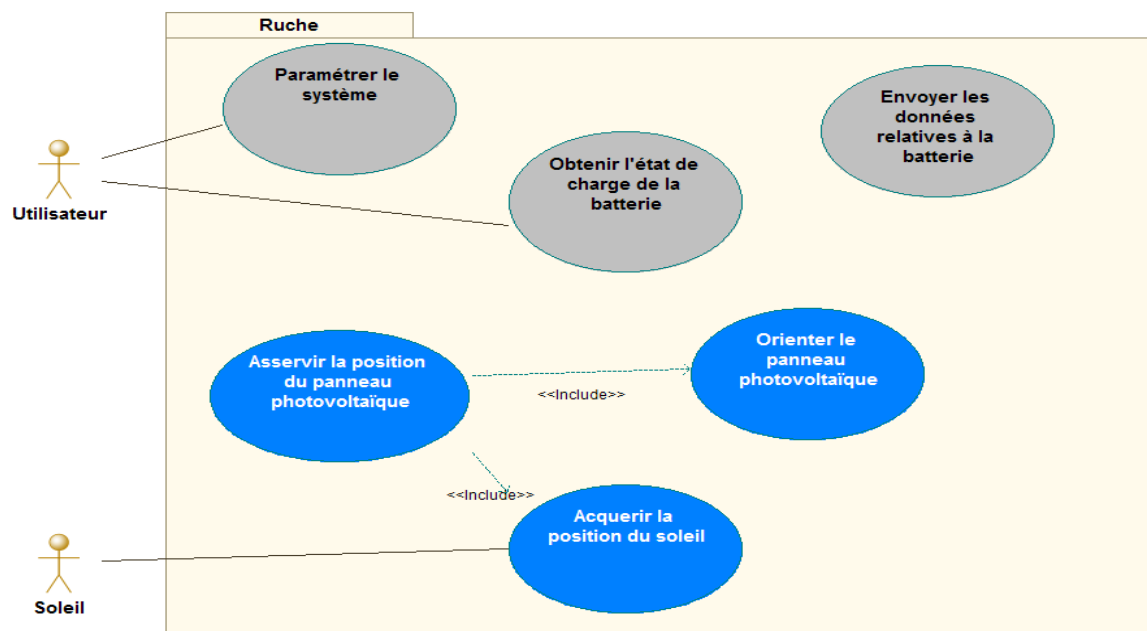
2.1 - Diagrammes UML

Le système permet de suivre plusieurs ruches connectées.

Les diagrammes des cas d'utilisation du système sont les suivants :



Le verbe **gérer** regroupe les cas **créer, modifier, supprimer**



	Étudiant 1		Étudiant 2		Étudiant 3		Étudiant 4		Étudiant 5
--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------

Afficher les données d'un objet connecté :

L'utilisateur sélectionne une ruche connectée dans une liste, puis sélectionne un canal de données. Le canal permet de structurer en les regroupant les données (par exemple : données intérieures à la ruche, données relatives à la météo, données relatives à la batterie). Dans un canal l'utilisateur peut sélectionner un ou plusieurs champs pour les afficher sous la forme d'un graphique.

La vue graphique permet de sélectionner une plage de temps prédéfinie (dernier jour, mois année).

Elle permet également de définir une plage de temps par une date de départ et de fin. Les dates et heures affichées se font en heure locale de l'utilisateur (les données enregistrées dans la base sont en temps UTC).

Les données peuvent être lissées à l'aide d'un filtre (convolution).

Obtenir les données archivées les données peuvent être obtenues au format json ou csv. (le format xml n'est pas demandé). La requête pour obtenir les données contient obligatoirement le numéro du canal, les champs sélectionnés, facultativement la date de début, fin ou le nombre d'enregistrements. À défaut, les 8000 dernières valeurs demandées seront retournées. Il n'est pas possible d'obtenir en une seule requête plus de 8000 valeurs.

```
http://touchardinforesseau.servehttp.com/Ruche/api/feeds.php?
channelId=566173&results=2
```

Recevoir et archiver les données :

Les données sont reçues en http par les méthodes POST ou GET. Elles sont stockées dans une table de la base de données. Si les données reçues ne sont pas horodatées alors elles seront enregistrées avec l'heure UTC de leur réception. Si l'horodatage ne comporte pas de time-zone alors il sera implicitement considéré comme étant UTC.

Exemple de requête

```
http://touchardinforesseau.servehttp.com/Ruche/api/update?
api_key=ABCDEFGH&field1=20
```

Gérer les utilisateurs :

L'administrateur du système agrégateur peut créer un nouvel utilisateur, le modifier ou le supprimer. L'administrateur peut connaître la date de la dernière connexion ainsi que le nombre de connexions d'un utilisateur. Il pourra aussi connaître le nombre de connexion par utilisateur ayant échoué suite à l'utilisation d'un mot de passe erroné.

Changer le mot de passe l'administrateur peut recréer le mot de passe d'un utilisateur,

Créer une clé API l'administrateur peut créer ou modifier une clé API. La clé API permet d'authentifier l'utilisateur souhaitant utiliser les services de l'agrégateur de données. Sans clés API valide, il n'est pas possible d'enregistrer des données sur un canal.

Gérer les objets connectés :

L'administrateur peut créer un nouvel objet connecté (ici ruche) en l'associant à un utilisateur existant. Il peut aussi modifier ou supprimer un objet. Les objets connectés sont géolocalisés.

Associer un canal :

L'administrateur peut créer un nouveau canal qui est la composition de 1 à 8 champs de mesures. Chaque canal possède une clé API en écriture qui lui est propre. Cette clé est obligatoirement nécessaire pour le nourrir de données. Le canal peut être public ou privé, les canaux privés ne peuvent être lus que si la clé API en lecture est fournie dans les arguments de la requête.

Gérer les réactions : (créer, supprimer, modifier)

Lors de l'enregistrement des données dans un canal, il peut être vérifié si des seuils ont été dépassés. C'est ce qu'on désigne ici par réaction. Les réactions sont enregistrées dans une table de la base de données. Elles doivent être connectées à une action qui peut être par exemple l'envoi d'une notification par SMS ou par email.

Gérer les actions : (créer, supprimer, modifier)

Les actions sont des objets HTTP qui envoient une requête sur le réseau par une API pour obtenir un service.

Deux services sont disponibles sur l'agrégateur l'un pour envoyer des SMS et un autre pour envoyer des mails.

Obtenir l'état de charge de la batterie

Le SOC (stat of charge) est le rapport entre la charge et la capacité nominale exprimé en %.

Pour suivre l'état de charge lors de l'utilisation de la batterie, la méthode consiste à suivre le courant en l'intégrant durant l'utilisation. Cette intégration donne de manière directe la quantité de charges électriques injectées ou soutirées à la batterie permettant ainsi de quantifier précisément le Soc de la batterie.

Paramétrer le système

Les paramètres nominaux de la batterie (capacité nominale type de batterie) sont enregistrés dans un fichier de type ini. Ces paramètres peuvent être modifiés par le site web de la ruche.

Orienter le panneau solaire

Cela consiste à aligner la normale du panneau en fonction avec la position du soleil. Comme pour les plantes, il s'agit d'appliquer le principe de l'héliotropisme pour les panneaux solaires afin d'augmenter la production journalière d'électricité. Un vérin électrique oriente le panneau vers l'Ouest ou l'est en fonction de la position du soleil dans le ciel.

Acquérir la position relative du soleil par rapport au panneau

Deux capteurs fixés sur le panneau solaire mesurent l'éclairement suivant la direction ouest, est. La différence d'éclairement entre les deux capteurs donne l'angle d'erreur de position entre la normale au panneau et les rayons du soleil.

Asservir la position du panneau par rapport au soleil

La commande du moteur est fonction de l'erreur de position. L'asservissement doit être stable (pas de pompage). Un correcteur PID sera utilisé.

2.2 - Contraintes de réalisation

- **Contraintes financières (budget alloué) :**

L'objectif est de faire un produit fiable à coût contraint, le développement sera réalisé avec des outils du domaine libre. Seuls les composants matériels seront à acquérir, le devis prévisionnel est de 1000 euros pour une ruche.

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

Au niveau de la ruche connectée une raspberry pi, le langage retenu est le C++.

Pour le suiveur solaire un esp32, le langage retenu est le C.

Pour la partie agrégateur de données , le langage retenu est le PHP.

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

Un grand soin doit être porté du point de vue ergonomique. L'application est à destination du public, les interfaces doivent être faciles d'utilisation, intuitive et conviviale.

Le délai de réalisation est limité à la durée du projet dans le cadre du BTS Snir.

Le code doit répondre aux critères de qualité suivants :

- Entête de fichier précisant auteur, date de création, de dernière modification, outils de production utilisés.
- Entête de fonctions précisant le rôle de la fonction et l'utilisation des paramètres.
- Tous les commentaires nécessaires à une bonne compréhension du code.

La documentation doit être complète, homogène et non redondante. L'auteur de chaque page est identifiable. Elle comporte :

- Un **dossier d'analyse** permettant de déterminer le périmètre du projet, la description complète des solutions retenues, les prototypes des IHM et la planification des différentes étapes du projet ainsi que le cahier de recette.
- Un **dossier de conception** avec une première partie permettant de définir l'architecture de l'application et les échanges entre chaque module. La deuxième partie regroupera les algorithmes des modules complexes et les fiches de test unitaire permettant de valider chaque partie individuellement.
- Un **dossier de réalisation** expliquant les technologies utilisées, les points clés du codage sans pour autant le reprendre et les résultats des tests unitaires.
- Un **guide utilisateur** pour réaliser l'installation, le déploiement et l'utilisation des applications.

- **Contraintes de fiabilité, sécurité :**

Le système agrégateur est destiné à être installé sur un réseau accessible sur le réseau internet , il doit être robuste et sécurisé.






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

Chaque étudiant dispose d'un ordinateur sous Linux doté de l'environnement de

développement Net Beans ou Qt creator. Il dispose également de la suite LibreOffice et de la version Open source de Modelio pour la représentation UML du projet.

Le projet sera **sauvegardé et versionné obligatoirement sur un dépôt privé Github**. Un commit quotidien avec un push est demandé. Chaque étudiant possède son dépôt correspondant à sa partie d'étude. Le contenu de chaque dossier doit être documenté par un fichier README.md.

3 - Répartition des cas d'utilisation par étudiant

Étudiant	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> 	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> Afficher les données d'un objet connecté Obtenir les données archivées	Installation : serveur apache & PHP Mise en œuvre : Linux Configuration : Configurer Apache Réalisation : <i>Cas d'utilisation en charge</i> Documentation : <i>Responsable du guide utilisateur</i>
Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> 	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> Gérer les utilisateurs Changer le mot de passe Créer la clé API Configurer la time-zone	Installation : serveur MySql Mise en œuvre : Linux Configuration : Serveur de base de données mySql (configuration des utilisateurs) Réalisation : <i>Cas d'utilisation en charge</i> Documentation : <i>Responsable du Dossier d'analyse</i>
Étudiant 3 EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> 	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> Gérer les objets connectés associer un canal gérer les réactions et les actions	Installation : mode rewrite pour apache Mise en œuvre : la réécriture d'URL Configuration : Serveur apache Réalisation : <i>Cas d'utilisation en charges</i> Documentation : <i>Responsable du dossier de conception</i>
Étudiant 4 EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> 	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> Obtenir l'état de charge de la batterie Configurer les paramètres de la batterie Envoyer les données relatives à la batterie	Installation : Wattmètre INA 219 Mise en œuvre : Bus I2C Contrôleur de charge batterie Configuration : Raspberry Réalisation : <i>Cas d'utilisation en charges</i> Documentation : <i>Responsable du Dossier de réalisation</i>
Étudiant 5 EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> 	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> Asservir la position du panneau photovoltaïque acquérir la position Orienter le panneau	Installation : ESP32 Mise en œuvre : LDR pont en H, vérin électrique Configuration : EDI Arduino Réalisation : <i>Cas d'utilisation en charges</i> Documentation : <i>Responsable du Dossier de réalisation</i>

4 - Exploitation pédagogique, compétences terminales évaluées

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

5 – Planification (Gantt)

Début du projet	14/01/2020)
Revue 1	27/01/2020
Revue 2	09/03/2020
Revue 3	04/05/2020
Remise du projet	25/05/2020
Soutenance finale	entre (11/06/2018 – 15/06/2018) à confirmer
Livraison	17/06/2020

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 du client

L'administrateur peut saisir les informations relatives à un utilisateur et à l'installation d'une nouvelle ruche connectée.

Les données collectées sont enregistrées.

Les internautes peuvent consulter les données enregistrées

L'utilisateur concerné reçoit une alerte par SMS lorsqu'une condition anormale est détectée

Le panneau photovoltaïque suit la position du soleil par temps ensoleillé. Il se met dans une position neutre lorsque le temps est nuageux.

6.3 – 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 :
Convention de partenariat avec la commune de Beaufay.....
.....

(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 Laval, le 28 / 11 /2019

Contenu du projet :	Défini <input type="checkbox"/> Insuffisamment défini <input type="checkbox"/> Non défini <input type="checkbox"/>
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement <input type="checkbox"/> Pertinent / À un niveau BTS SN <input type="checkbox"/>
Complexité technique : (liée au support ou aux moyens utilisés)	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.