

# BTS SN

## E 6-2 – PROJET TECHNIQUE

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

|                                |  |              |
|--------------------------------|--|--------------|
| Groupement académique : Nantes |  | Session 2017 |
| Lycée : Saint Félix Lasalle    |  |              |
| Ville : NANTES                 |  |              |
| N° du projet : SFL8            | Nom du projet : Automatisation d'une Poussinière |              |

|                          |                              |                              |                                |   |  |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Projet nouveau           | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> | Projet interne                 | Oui <input type="checkbox"/>                | Non <input type="checkbox"/>           |
| Délai de réalisation     | Juin 2017                    |                              | Statut des étudiants           | Formation initiale <input type="checkbox"/> | Apprentissage <input type="checkbox"/> |
| Spécialité des étudiants | EC <input type="checkbox"/>  | IR <input type="checkbox"/>  | Mixte <input type="checkbox"/> | Nombre d'étudiants                          | 3                                      |
| Professeurs responsables | J. RAMELOT                   |                              |                                |   |  |

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| – Présentation et situation du projet dans son environnement.....                         | 2  |
| 1 – Contexte de réalisation.....  | 2  |
| 2 – Présentation du projet.....   | 2  |
| 3 – Situation du projet dans son contexte.....  | 4  |
| 4 – Cahier des charges – Expression du besoin.....  | 5  |
| – Spécifications.....   | 7  |
| 1 – Diagrammes SYSML.....   | 7  |
| 2 – Contraintes de réalisation.....   | 13 |
| 3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)..... | 14 |
| – Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant.....                        | 15 |
| – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :                            | 16 |
| – Planification (Gantt).....  | 17 |
| – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....   | 17 |
| 1 – Disponibilité des équipements.....  | 17 |
| 2 – Atteintes des objectifs du point de vue client.....                                   | 17 |
| 3 – Avenants :  | 17 |
| – Observation de la commission de Validation.....   | 18 |
| 1 – Avis formulé par la commission de validation :  | 18 |
| 2 – Nom des membres de la commission de validation académique :                           | 18 |
| 3 – Visa de l'autorité académique :   | 18 |

# – Présentation et situation du projet dans son environnement

## 1 – Contexte de réalisation

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| Constitution de l'équipe de projet :                            | Étudiant 1<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/>  | Étudiant 2<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | Étudiant 3<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | Étudiant 4<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> |
| 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"/><br>Nom : Mireille et David GIROUX.....<br>Adresse : Roussière 44310 Saint Philbert de Grand Lieu<br>Contact : .....<br>Origine du projet :<br>➤ Idée : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/><br>➤ Cahier des charges : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/><br>➤ Suivi du projet : Lycée <input type="checkbox"/> Entreprise <input type="checkbox"/> |   |   |   |
| Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise : | Nom de l'entreprise : Exploitation agricole GIROUX.....<br>Adresse de l'entreprise : Roussière 44310 Saint Philbert de Grand Lieu.....<br>Adresse site : http://www. ....<br>Tél. : ..... Courriel : .....   |   |   |   |

## 2 – Présentation du projet

Mireille et David Giroux sont maraîchers à Roussière. Ils commercialisent leurs productions essentiellement via le système d'AMAP.

Le mot, « AMAP », signifie Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne. L'idée est de favoriser l'agriculture paysanne et biologique et de créer un lien direct entre paysans et consommateurs. Pour que cela fonctionne, les adhérents de l'AMAP s'engagent à acheter, en général sur une période d'un an, la production de l'agriculteur à un prix équitable. Cela garantit l'emploi pour le producteur et la qualité pour l'acheteur. Dans la pratique, ils proposent aux adhérents de l'AMAP, chaque semaine, un panier constitué de légumes de saison.

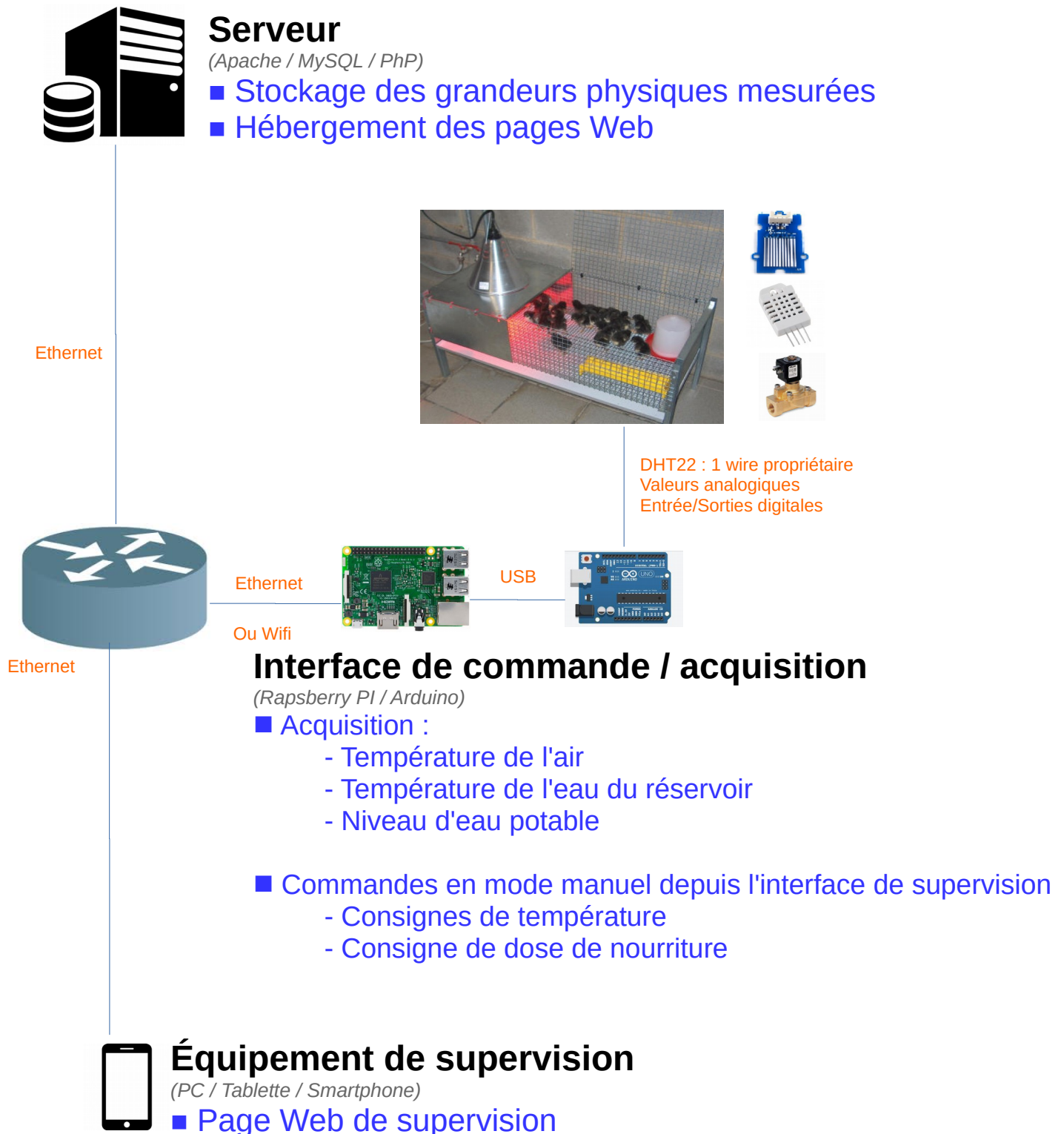
Malheureusement, en saison hivernale et également lors des transitions de saison, il arrive que le panier ne soit pas suffisamment fourni. Bien que les adhérents soient censés soutenir les agriculteurs, ils n'apprécient pas que cela réitère régulièrement. Afin de compenser ce manque, les maraîchers veulent diversifier avec un élevage de quelques dizaines de poules pondeuses qui permettra à la fois d'augmenter leurs revenus en pleine saison mais également de compléter les paniers lors d'un imprévu dans les cultures, lors des transitions de ces dernières ainsi que l'hiver.

Afin d'optimiser la rentabilité et d'être sûrs des conditions d'élevage des poussins en lien avec l'agriculture biologique, ils aimeraient commencer leur élevage à partir des œufs. Cependant, la gestion des poussins avant de devenir des poules pondeuses engendre beaucoup de contraintes.

L'objectif de ce projet est donc d'automatiser une poussinière avec supervision en prenant en compte les contraintes imposées par le cycle de croissance des poussins.

## Synoptique de la solution à réaliser

Le schéma suivant donne un aperçu du matériel à mettre en œuvre dans le projet.



### 3 – Situation du projet dans son contexte

Domaine d'activité du système support d'étude :

- ☐ télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques ;
- ☐ informatique, réseaux et infrastructures ;
- ☐ multimédia, son et image, radio et télédiffusion ;
- ☐ mobilité et systèmes embarqués ;
- ☐ électronique et informatique médicale ;
- ☐ mesure, instrumentation et micro-systèmes ;
- ☐ automatique et robotique.

### 4 – Cahier des charges – Expression du besoin

#### *Objectifs d'automatisation la poussinière*

##### 1. Gestion de la Température ambiante

Il faut mesurer la température ambiante et la moduler en fonction des exigences imposées par le cycle de croissance des poussins. La consigne de température sera différente en fonction de chaque étape de leur croissance.

Voici un tableau synthétisant ces exigences sur les sept premières semaines de vie du poussin :

| SEMAINE | TEMPÉRATURE |
|---------|-------------|
| 1       | 35°C        |
| 2       | 32°C        |
| 3       | 30°C        |
| 4       | 28°C        |
| 5       | 25°C        |
| 6       | 22°C        |
| 7       | 20°C        |

La température mesurée sera affichée sur un lecteur LCD pour une lecture immédiate lorsque l'agriculteur est présent devant la cage.

L'agriculteur pourra donner des consignes de température à l'aide de l'interface de supervision.

Prévoir les cas de dysfonctionnement où la plage des températures acceptées est dépassée (c'est à dire trop chaud ou trop froid) : déclenchement alarme sonore et alarme visuelle sur l'interface de supervision pour alerter l'agriculteur.

##### 2. Gestion de l'alimentation

Il faut mesurer la température de l'eau de l'abreuvoir ou de la réserve d'eau et moduler la température de cette eau afin qu'elle soit adaptée aux jeunes poussins.

Le remplissage de l'abreuvoir doit être automatisée par la commande d'une électrovanne. En fonction de l'avancement du projet, une vidange pourra éventuellement être prévue par la commande d'une électrovanne également.

L'alimentation en grain doit être automatisée grâce à un moto-réducteur.

L'agriculteur pourra donner des consignes de gestion d'alimentation via l'interface de supervision ainsi que des consignes concernant le remplissage de l'abreuvoir.

A savoir : une fois sorti de sa coquille, le poussin reste 24h à 36h sans manger. Il faut ensuite leur apporter une alimentation adaptée. Pour la survie des poussins, la température de l'eau doit impérativement être comprise entre 15°C et 20°C.

Prévoir les cas de dysfonctionnement en alertant l'agriculteur par une alarme sonore et une alarme visuelle sur l'interface de supervision :

- Il n'y a plus d'eau dans la réserve.
- Il n'y a plus de grains dans la réserve.
- La température de l'eau ne respecte pas la plage de température acceptée.

### 3. Gestion de la sécurité

Les éventuels nuisibles doivent être détectés. Afin de les faire fuir, une émission d'ultrasons et de flashes lumineux est exigée. Le nombre de détecteur(s) de présence nécessité(s) sera à déterminer.

Prévoir d'alerter l'agriculteur par une alarme sonore et une alarme visuelle sur l'interface de supervision.

### 4. Gestion de la télégestion

Une interface de supervision est à prévoir pour informer en temps réel l'agriculteur peu importe le lieu où il se trouve (via un portable, une tablette, un smartphone).

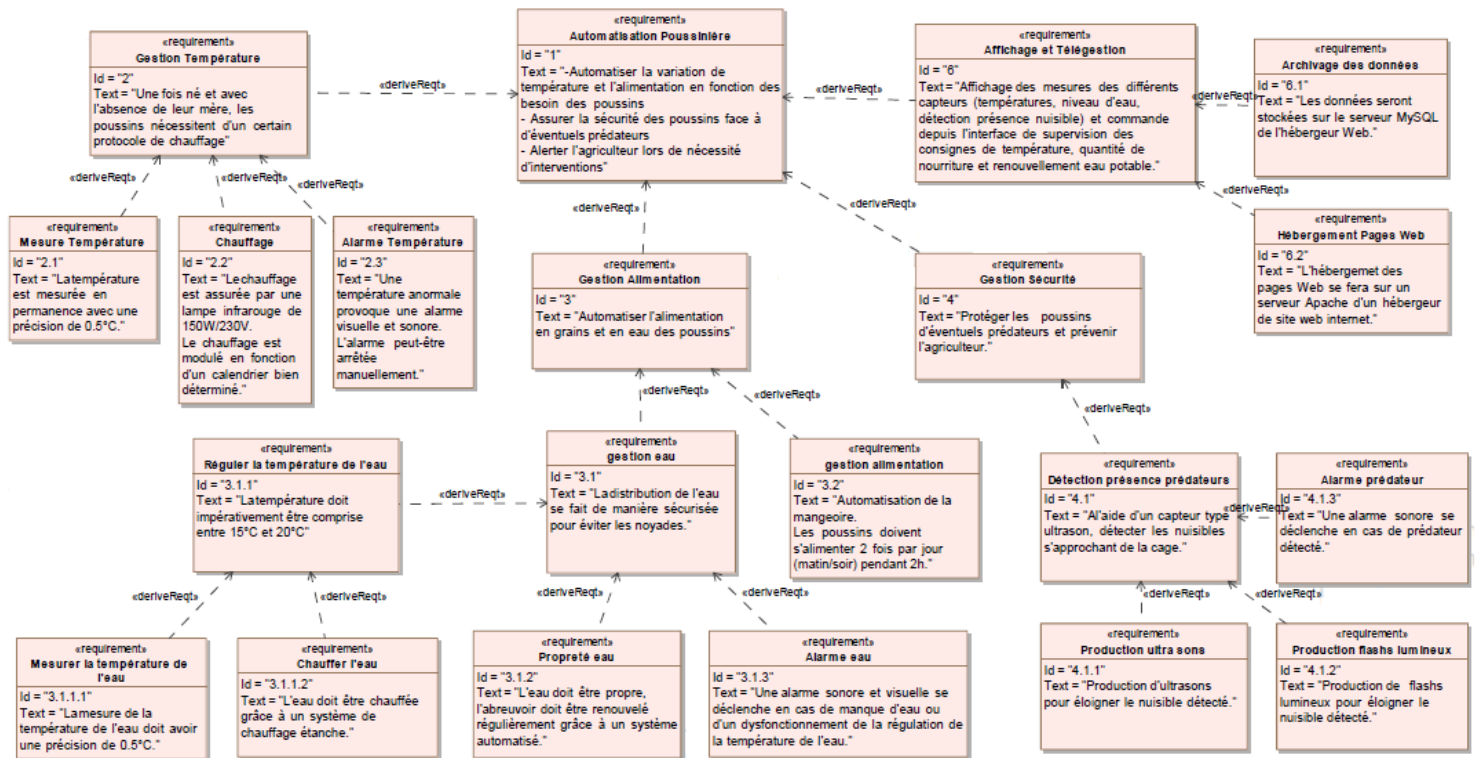
Les informations provenant des capteurs seront stockées dans une base de donnée avant d'être traitées.

Via cette interface, l'agriculteur pourra donner des consignes relatives à la température, le remplissage de l'abreuvoir et l'alimentation en grain.

## – Spécifications

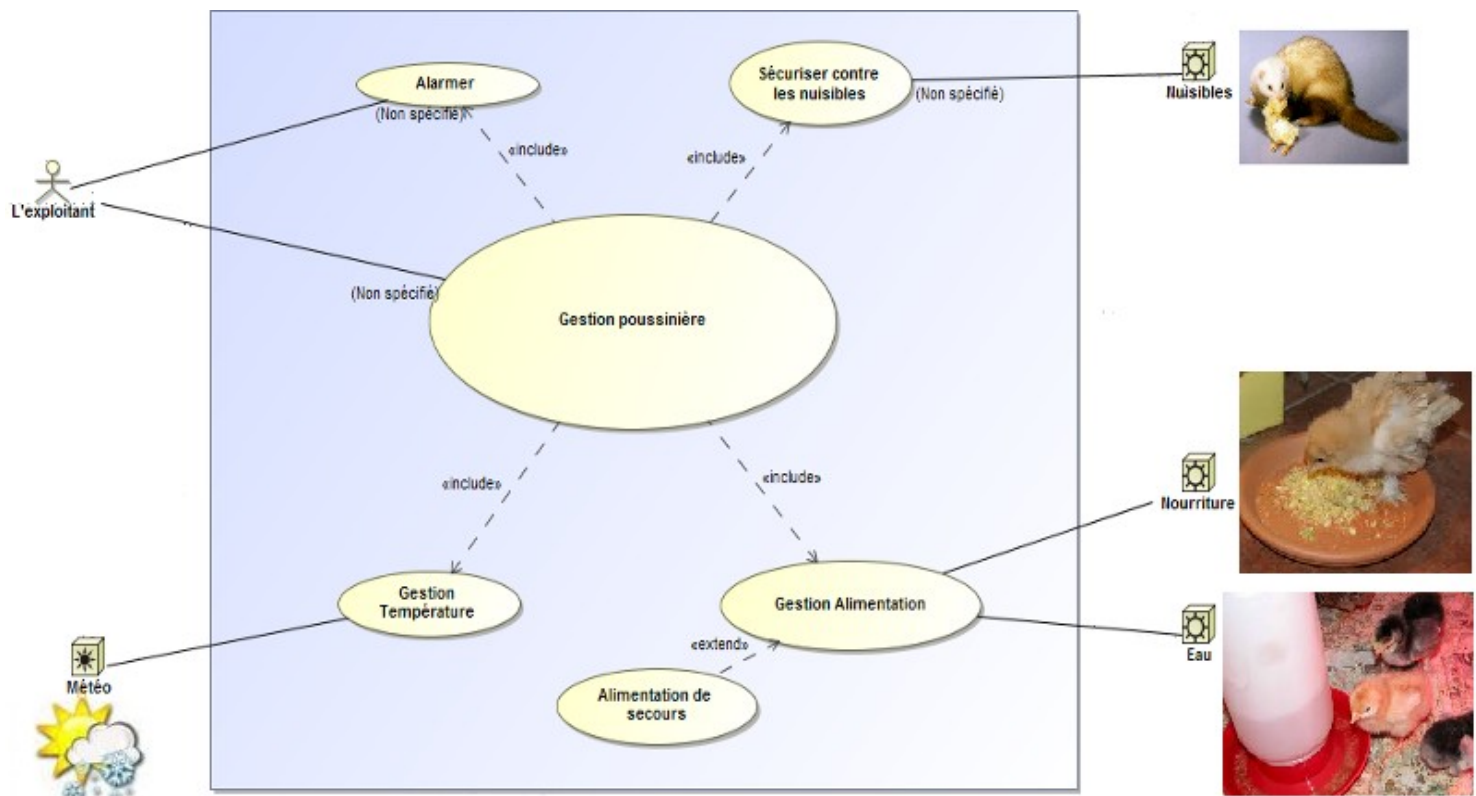
### 1 – Diagrammes SYSML

## Diagramme d'exigences du système



## Diagramme des cas d'utilisation

Un seul acteur humain est recensé pour ce système. C'est le maraîcher qui pourra donner des commandes et être alerté via l'interface de supervision.



## 2 – Contraintes de réalisation

### Contraintes matérielles

Voici la liste du matériel mis en œuvre pour le projet :

- **Poste informatique** mis à disposition pour le projet  
PC sous Windows 7 connecté au réseau local sur lequel sera présentée l'interface de supervision
- **Cage, abreuvoir et mangeoire**  
Cage suffisamment grande pour accueillir les poussins.
- **Lampe infrarouge**  
150W/230V
- **Capteur température air ambiant**  
DHT22 – module Arduino
- **Capteur température liquide**
- **Capteur niveau d'eau**
- **Détecteur de présence**  
Capteur PIR
- **Carte Raspberry PI2 (ou version supérieure)**
- **Carte Arduino MEGA**
- **Moto-réducteur**  
Afin de gérer l'alimentation en grain.
- **Interface de puissance** à fabriquer  
Afin de gérer la modulation en température de la lampe. Le schéma électrique et le routage seront fournis.
- **Électrovannes**  
Afin de gérer l'alimentation en eau.

L'infrastructure réseau est existante. Tout appareil relié à ce réseau pourra endosser le rôle d'équipement de supervision.

Les cartes Arduino et Raspberry sont disponibles dans la section et pourront être utilisées par les étudiants pendant la durée du projet. Néanmoins, ces éléments devront être rachetés pour rester en place après la fin du projet.

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

Le budget alloué à ce projet couvrira les achats du matériel suivant :

| matériel  | tarif (euros) |
|---|---------------|
| Capteur température DHT22                           | 5             |
| Carte Raspberry PI3                                 | 39,95         |
| Carte Arduino Méga                                  | 25,4          |
| Ecran LCD   | 5             |
| Capteur niveau d'eau                                | 3             |
| Capteur température liquide DS18B20                 | 5             |
| Alarme  | 20            |
| Carte de puissance (Triac, composants..)            | 13            |
| Électrovannes (2)                                   | 20            |
| Moto-réducteur                                      | 5             |
| Lampe Infrarouge                                    | 20            |
| Cage  | 66,9          |
| Abreuvoir (suivant modèle pour la solution retenue) | 2,6           |
| Mangeoire (suivant modèle pour la solution retenue) | 3             |
| <b>TOTAL</b>  | <b>233,85</b> |

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

- **Gestion de projet et analyse**

Les planifications seront réalisées sous MSProject,

Les schéma d'analyse seront réalisés sous Magic Draw.

- **Ordinateur embarqué**

L'application sur la Raspberry sera développée en Python (environnement de développement choisi par l'étudiant).

- **Interface Arduino**

La partie logiciel de la carte Arduino sera développée en C++ avec l'environnement de développement Arduino.

- **Pages Web de consultation**

Les pages Web seront développées en HTML/PHP/CSS sous NetBEANS. Les étudiants pourront utiliser Bootstrap pour simplifier le développement.

- **Hébergement Web / base de données**

Les pages Web et la base de données seront hébergées sur le serveur Apache/MySQL de la section. Pendant la phase de développement, ils pourront utiliser le serveur d'évaluation WampServer sous Windows.

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

En fin de projet, les étudiants devront :

- Installer la solution sur le poste dédié au banc de test.
- Mettre en place les pages Web sur le serveur.
- Implémenter la base de données.
- Fournir les programmes d'installation / sources nécessaires à une réinstallation ultérieure.

Une démonstration devra être réalisée aux futurs utilisateurs du banc de test permettant de constater :

- La procédure de création d'un scénario de test.
- La réalisation d'un test.
- La commande directe de la soufflerie.
- La supervision des mesures via un équipement connecté au réseau (PC / tablette ou smartphone).



### **Contraintes liées aux vivants :**

Les élèves devront travailler avec des jeunes poussins. Ce sont des êtres vivants fragiles, il faudra donc les manipuler avec précautions et bien respecter les paramètres mis en jeu pour leur cycle de croissance.

Par ailleurs, il faudra prendre en compte le temps d'éclosion des œufs qui est une vingtaine de jours. Cette période est à intégrer à un moment opportun du projet afin que les poussins naissent lorsque la poussinière sera prête à les accueillir. Une couveuse ainsi que des œufs fécondés seront mis à leur disposition lors de leur demande.



*Illustration 1: écloison  
intérieure couveuse*

### **3 – Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)**

*Illustration 2:  
couveuse*

#### **Ressources matérielles mises à disposition des étudiants :**

- 1 poste de développement par étudiant,
- 1 carte Raspberry PI2,
- 1 carte Arduino Mega + extensions.

#### **Ressources logicielles pour le développement :**

- Environnement Arduino,
- Wampserver sous Windows pour l'hébergement des pages Web et de la base de données de la solution,
- NetBEANS + plugin PHP pour le développement des pages Web.

#### **Autres ressources logicielles disponibles durant le projet :**

- Suites bureautiques Microsoft Office 2007 et LibreOffice 5,
- MagicDraw 17.0.3 avec plugin SysML,
- Microsoft Project,
- Divers logiciels disponibles sur les postes de développement de la section.

#### **Ressources documentaires :**

- Documentation des différents capteurs au format PDF,
- Documentation des caractéristiques de la lampe Infrarouge,
- Documentation sélectionnée par l'enseignement concernant l'interface de puissance,
- Supports de cours et ouvrages disponibles dans la section,
- Connexion Internet de l'établissement pour compléter les recherches.

## – Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

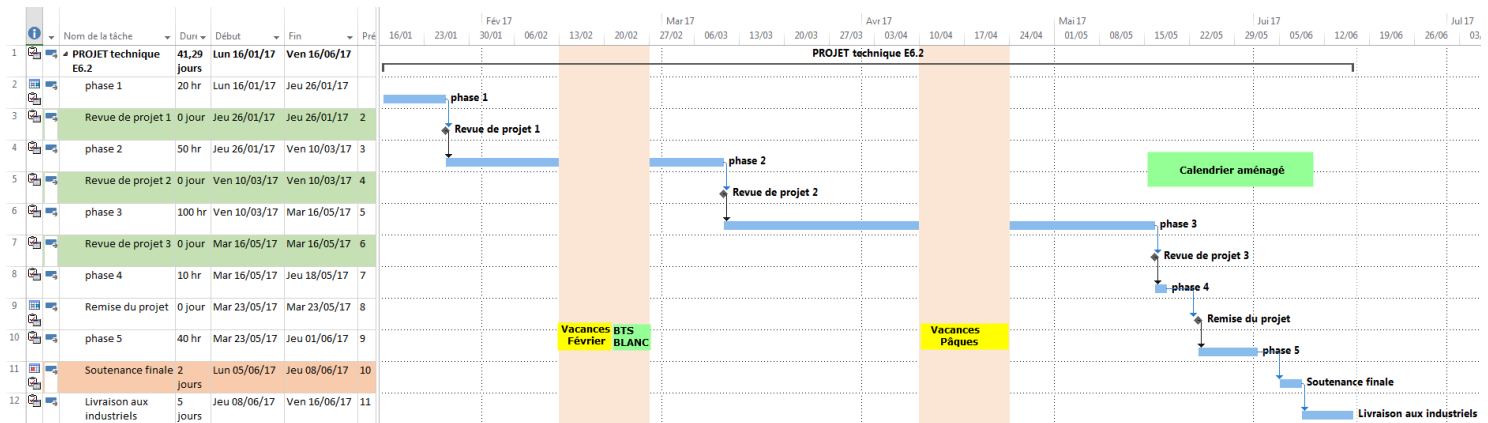
|   |   | Fonctions à développer et tâches à effectuer  |
|---|---|---|
| Étudiant 1<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | <i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i><br><br><b>Création et implémentation de la base de données</b><br>- Définition du modèle<br>- Déploiement sur le serveur MySQL<br><br><b>Développement des pages Web</b><br>- Développement PHP<br>- Dépôt des pages sur le serveur  | <b>Installation :</b><br>Environnement de développement NetBEANS<br>Serveur d'évaluation WampServer<br><b>Mise en œuvre :</b><br>communication avec la base de données via PHP<br><b>Configuration :</b><br>Base de données MySQL – création d'un utilisateur<br><b>Réalisation :</b><br>Développement des pages Web de consultation<br><b>Documentation :</b><br>Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui sont confiés à l'étudiant.  |
| Étudiant 2<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | <i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i><br><br><b>Développement du programme embarqué sur la carte Raspberry (commande consigne et acquisition puissance)</b><br>- communication avec l'interface Arduino (COM over USB)<br>- récupération des données physiques (t°, niveau, ..)<br>- mise en base de données des relevés<br>- envoi à l'interface Arduino des mises à jour des consignes | <b>Installation :</b><br>Système d'exploitation Raspbian sur Raspberry<br>Serveur d'évaluation WampServer<br><b>Mise en œuvre :</b><br>Python pour liaison COM avec l'interface Arduino<br>Python pour communication avec la base de données MySQL<br><b>Configuration :</b><br>Base de données MySQL – création d'un utilisateur<br><b>Réalisation :</b><br>Développement du programme de commande consigne et acquisition mesures<br><b>Documentation :</b><br>Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui sont confiés à l'étudiant. |
| Étudiant 3<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | <i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i><br><br><b>Programme C++ interface Arduino</b><br>- Communication RS232 avec carte Raspberry<br>- Mise en œuvre des extensions pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commandes actionneurs de la poussinière</li> <li>• Acquisition grandeurs physiques</li> </ul>  | <b>Installation :</b><br>Environnement de développement Arduino<br>Bibliothèques pour les extensions Arduino<br><b>Mise en œuvre :</b><br>Gestion des E/S Arduino en C++<br>liaison COM en C++<br><b>Réalisation :</b><br>Développement du programme C++ de l'interface Arduino<br><b>Documentation :</b><br>Participation à la rédaction du rapport de projet (spécifications, analyse, conception/réalisation) selon les cas d'utilisation qui sont confiés à l'étudiant.   |

## – Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

|       | Électronique et Communications   | Informatique et Réseaux                             | Étudiant 1<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | Étudiant 2<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | Étudiant 3<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> | Étudiant 4<br>EC <input type="checkbox"/> IR <input type="checkbox"/> |
|-------|--|---|---|---|---|---|
| C2.1  | Maintenir les informations   |   | <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"/>  |
| C2.3  | Organiser et/ou respecter la planification d'un projet   |   | <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"/>  |
| C2.5  | Travailler en équipe   |   | <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"/>  |
| 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"/>  |
| 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"/>  |
| C3.6  | Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges                                  |   | <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"/>  |
| C3.10 | Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle                             |   | <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"/>  |
| C4.2  | Adapter et/ou configurer un matériel   |   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| C4.3  | Adapter et/ou configurer une structure logicielle  | Installer et configurer une chaîne de développement | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| C4.4  | Fabriquer un sous ensemble   | Développer un module logiciel                       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| C4.5  | Tester et valider un module logiciel et matériel   | Tester et valider un module logiciel                | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| C4.6  | Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble   | Intégrer un module logiciel                         | <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"/>  |

## – Planification (Gantt)

**Début du projet** semaine 3 (16 janvier 2017)  
**Revue 1 (R1)** semaine 4 (26 janvier 2017)  
**Revue 2 (R2)** semaine 10 (10 mars 2017)  
**Revue 3 (R3)** semaine 20 (16 mai 2017)  
**Remise du projet (Re)** *selon dates officielles*  
**Soutenance finale (Sf)** *selon dates officielles*  
**Livraison (Li)** semaine 23/24 (à partir 8 juin 2017)



## – Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

### 1 – Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui ☐

Non ☐

### 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 :*

Les étudiants devront faire une démonstration sur le système réel en mettant en œuvre une procédure de test (scénario).

Le rendement indiqué par l'éolienne devra être cohérent vis à vis des performances connues de cette dernière.

Pendant la procédure de test, les données affichées sur la page Web devront correspondre aux mesures effectuées.

### 3 – Avenants :

Date des avenants : .....

Nombre de pages : .....

## – Observation de la commission de Validation

Ce document initial : ☐ comprend 13 pages et aucune annexe.

(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 au Lycée REAUMUR de LAVAL, le 24 /11/2016

|   |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 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 :<br>(liée au support ou au moyen utilisés)            | Suffisante <input type="checkbox"/>                                | Insuffisante <input type="checkbox"/>                   | Exagérée <input type="checkbox"/>   |
| Cohérence pédagogique :<br>(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 :<br>(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 : .....

### 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 : .....

### 2 – Nom des membres de la commission de validation académique :

| Nom | Établissement | Académie | Signature |
|-----|---------------|----------|-----------|
|     |               |          |           |
|     |               |          |           |
|     |               |          |           |

### 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.