

# Académie Aix-Marseille

## **BTS IRIS 2015**

### E6 - Projet Informatique

## **Tournesol**



LT La Salle Avignon

---

## Table des matières

---

1. Cahier des charges.....	<u>3</u>
1.1. Présentation et situation du projet dans son environnement.....	<u>3</u>
1.1.1. Contexte de réalisation.....	<u>3</u>
1.1.2. Situation du projet.....	<u>4</u>
1.1.3. Objectifs professionnels du projet.....	<u>4</u>
1.2. Présentation du projet.....	<u>4</u>
1.3. Expression du besoin.....	<u>5</u>
1.3.1. Missions du système.....	<u>5</u>
1.3.1.a. Sous-système d'acquisition et de commande (étudiants E2, E3 et E4).....	<u>6</u>
1.3.1.b. Sous-système de supervision (étudiant E1).....	<u>7</u>
1.4. Moyens préliminaires disponibles et contraintes de réalisation.....	<u>8</u>
1.4.1. Spécifications préliminaires.....	<u>8</u>
1.4.1.a. Diagramme des cas d'utilisation du sous-système acquisition et commande.....	<u>8</u>
1.4.1.b. Scénarios.....	<u>9</u>
1.4.1.c. Diagramme des cas d'utilisation du sous-système supervision.....	<u>13</u>
1.4.1.d. Scénarios.....	<u>14</u>
1.4.1.e. Diagrammes de classes du domaine.....	<u>19</u>
1.4.2. Synoptique de l'architecture matérielle.....	<u>21</u>
1.4.2.a. Diagramme de déploiement.....	<u>21</u>
1.4.3. Contrainte de l'environnement.....	<u>22</u>
1.4.3.a. Environnement humain.....	<u>22</u>
1.4.3.b. Environnement ambiant.....	<u>22</u>
1.4.3.c. Les ressources opératives.....	<u>22</u>
1.4.3.d. Les ressources matérielles.....	<u>22</u>
1.4.3.e. Les ressources logicielles.....	<u>23</u>
1.4.4. Contrainte économique.....	<u>23</u>
1.4.5. Documents et moyens technologiques mis à disposition.....	<u>23</u>
1.4.6. Exigences qualité à respecter.....	<u>23</u>
1.4.6.a. Le produit à réaliser.....	<u>23</u>
1.4.6.b. Le développement.....	<u>24</u>
1.4.6.c. La documentation du code.....	<u>24</u>
1.4.6.d. La livraison.....	<u>24</u>
1.5. Répartition des tâches par étudiant.....	<u>26</u>
1.5.1. Découpage des fonctions.....	<u>26</u>
1.6. Exploitation pédagogique.....	<u>27</u>
1.7. Planification temporelle prévisionnelle.....	<u>27</u>
1.7.1. Calendrier prévisionnel.....	<u>27</u>
1.7.2. Échéancier prévisionnel.....	<u>28</u>
1.8. Évaluation pour l'épreuve E6 : les revues de projet.....	<u>31</u>
1.8.1. Disponibilité des équipements.....	<u>31</u>
1.8.2. Revue n°1.....	<u>31</u>
1.8.3. Revue n°2.....	<u>32</u>
1.8.4. Revue finale.....	<u>33</u>
1.9. Observation de la commission d'harmonisation.....	<u>34</u>

<b>Groupement académique n°1 : Aix-Marseille, Montpellier, Nice, Corse</b>	<b>Session : 2015</b>
<b>Lycée : S<sup>t</sup> Jean Baptiste de La Salle</b>	
<b>Ville : Avignon</b>	
<b>Nom du projet : Tournesol</b>	

<b>Récapitulatif des projets</b>	<b>Nb. d'étudiants</b>
Projet n°1 : Station météo	3
Projet n°2 : Aquaberry	3
Projet n°3 : Tournesol	4
Projet n°4 : Système d'Aide à la navigation	3
Projet n°5 : Système d'Informations Voyageurs	4

# **1. Cahier des charges**

## ***1.1. Présentation et situation du projet dans son environnement***

### **1.1.1. Contexte de réalisation**

Projet proposé et suivi par :	M. Vaira (professeur)
Statut des étudiants	Candidats scolarisés en temps plein
Équipe de développement	4 étudiants
	Étudiant E1 : Étudiant E2 : Étudiant E3 : Étudiant E4 :
Projet développé et suivi	Entreprise partenaire : oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> Origine du projet : - idée : lycée <input type="checkbox"/> entreprise <input checked="" type="checkbox"/> - cahier des charges: lycée <input checked="" type="checkbox"/> entreprise <input type="checkbox"/> Suivi du projet : lycée <input checked="" type="checkbox"/> entreprise <input type="checkbox"/>
Budget	financement interne

### 1.1.2. Situation du projet

Catégorie de systèmes du projet	
Moyens de production <i>exploitation par des professionnels en milieu industriel (contrôle/commande de production)</i>	
Services techniques	
Biens d'équipement	X

### 1.1.3. Objectifs professionnels du projet

Domaines d'activités professionnelles abordés et développés avec le projet	
Analyser et spécifier le système informatique à développer	X
Réaliser la conception générale et détaillée	X
Coder et réaliser	X
Tester, mettre au point et valider	X
Intégrer et interconnecter des systèmes	X
Installer, exploiter, optimiser et maintenir	X
Assurer l'évolution locale ou la rénovation d'un système informatique	
Gérer le projet	X
Coopérer et communiquer	X

## 1.2. Présentation du projet

La dépendance des pays industrialisés à l'égard des combustibles fossiles, et des pays qui les produisent, induit aujourd'hui de véritables enjeux économiques et politiques. Dans ce sens, les directives européennes et nationales encouragent fortement la création d'unités locales de production d'énergies renouvelables.

La station de production d'énergie électrique dont nous disposons est composée de panneaux photo-voltaïques et des équipements nécessaires au stockage et à la régulation de l'énergie.

Il s'agit de réaliser un système permettant :

- d'orienter efficacement les panneaux solaires photo-voltaïques pour optimiser la récolte d'énergie,
- de réguler l'énergie,
- de récupérer les informations de l'ensemble de l'installation,
- de partager l'ensemble des informations sur un site web.

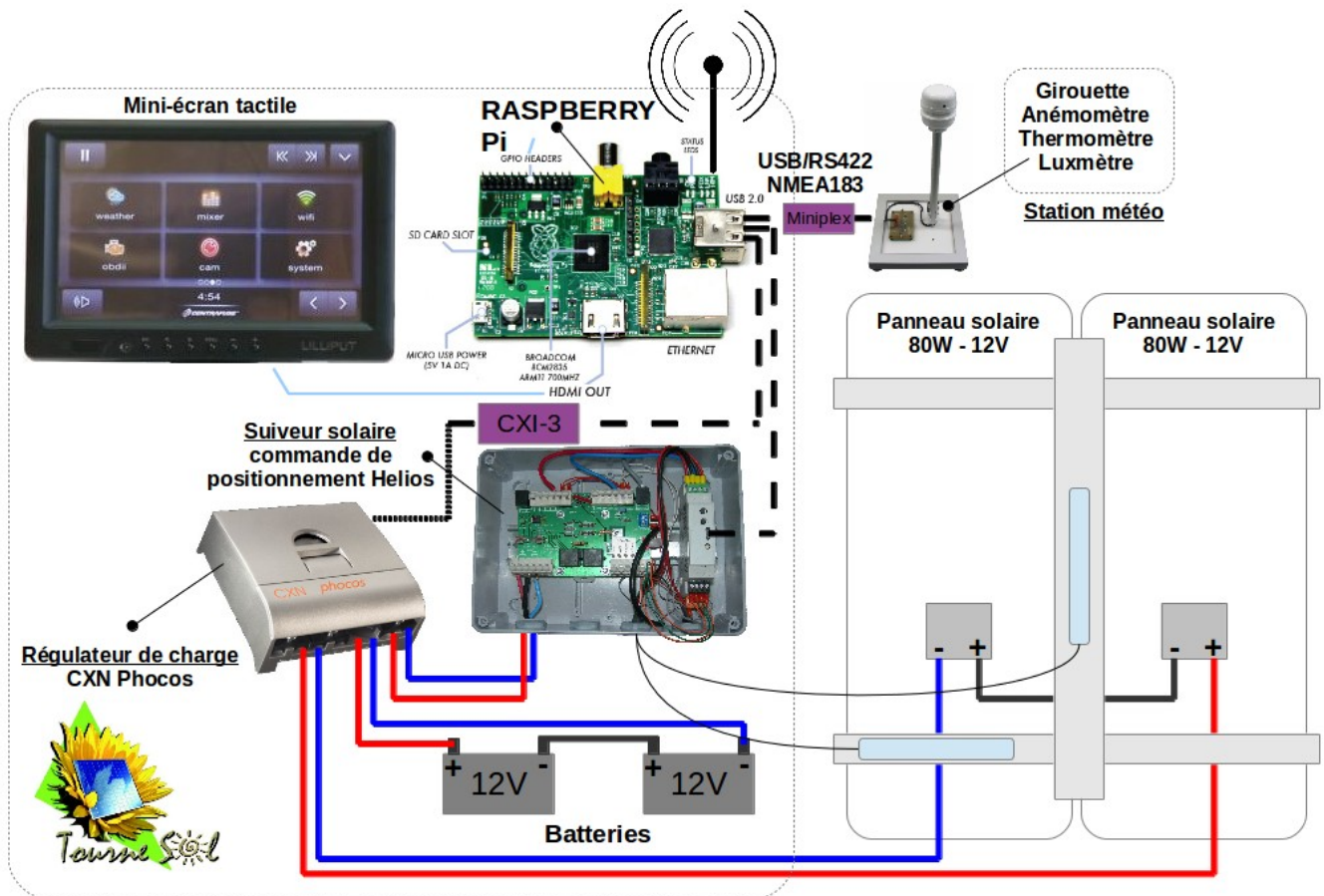


## 1.3. Expression du besoin

### 1.3.1. Missions du système

Le système embarqué doit remplir les missions suivantes :

- le configuration du système en local via le mini-écran pour la mise en service ;
- le paramétrage et l'exploitation du système en local via le mini-écran ;
- l'acquisition des données des modules (suiveur solaire, régulateur de charge et station météo) ;
- l'archivage des données acquises (suiveur solaire, régulateur de charge et station météo) ;
- la commande du positionnement des panneaux solaires en toute sécurité ;
- la mise en ligne sur l'intranet des données de l'installation.



Installation photo-voltaïque

Le système embarqué se décompose en deux sous-systèmes :

- le sous-système d'acquisition et de commande ;
- le sous-système de supervision ;

Les intervenants humains agissant sur le système sont :

- le technicien (« Installateur ») réalise la mise en service de l'installation ;
- les utilisateurs (« Exploitant ») paramètrent les modes de fonctionnement et consultent les données de l'installation à partir de l'intranet.

**1.3.1.a. Sous-système d'acquisition et de commande (étudiants E2, E3 et E4)**

Le sous-système permet de :

- acquérir les données des modules de l'installation (régulateur de charge, suiveur solaire et station météo) et de les archiver
- piloter en toute sécurité les panneaux photo-voltaïques perpendiculairement au soleil pour augmenter l'efficacité de la récolte d'énergie
- réguler l'énergie en contrôlant les modes de fonctionnement du régulateur de charge

Réf.	Fonction	Description	Contrainte
FC-1	Configurer le sous-système et assurer sa mise en service	Assure la configuration générale des modules (suiveur solaire, régulateur de charge et station météo) et leur mise en service	IHM graphique Qt sur mini-écran tactile Base de données MySQL
FC-2	Réguler l'énergie	Met à jour les modes de fonctionnement et les paramètres du régulateur de charge	Communication USB (protocole propriétaire CXN Phocos) Constante de temps de l'ordre de la seconde Base de données MySQL
FC-3	Visualiser, acquérir et archiver les données	Récupère et enregistre les données des modules de l'installation (suiveur solaire, régulateur de charge et station météo) afin de les visualiser localement et à distance	Communication USB (protocoles propriétaires CXN Phocos et Hélios), Protocole NMEA183, Base de données MySQL
FC-4	Orienter efficacement les panneaux en toute sécurité	Commande le positionnement des panneaux solaires soit manuellement soit automatiquement en assurant une protection contre le vent	Communication USB (protocole propriétaire Hélios), Commande périodique comprise entre 1 et 15 minutes, Base de données MySQL
FC-5	Assurer la journalisation	Informe et enregistre les erreurs associées aux modules de l'installation (suiveur solaire, régulateur de charge et station météo)	IHM graphique Qt sur mini-écran tactile Base de données MySQL

*Fonctions techniques associées à ce sous-système :*

- FT-1 : Installer et raccorder le matériel de l'installation photo-voltaïque
- FT-2 : Installation du système d'exploitation,
- FT-3 : Installation des bibliothèques Qt,
- FT-4 : Connexion et communication avec le régulateur de charge
- FT-5 : Connexion et communication avec la station météo
- FT-6 : Connexion et communication avec le système de commande du suiveur solaire,
- FT-7 : Établissement d'une liaison réseau sans fil via l'intranet
- FT-8 : Intégration du sous-système acquisition et commande dans l'installation photo-voltaïque

**1.3.1.b. Sous-système de supervision (étudiant E1)**

Le sous-système de supervision permet de mettre en ligne sur l'intranet les données de l'installation photo-voltaïque et de les exporter si besoin.

Réf.	Fonction	Description	Contrainte
FS-1	Générer des pages html périodiquement	Charge, lit et affiche les données et les alarmes des modules suiveur solaire, régulateur de charge et station météo sous forme de tableaux et de graphiques	IHM HTML/JS/Ajax/PHP Constante de temps de l'ordre de la seconde Base de données MySQL
FS-2	Gérer les données	Permet la suppression des données et alarmes archivées des modules suiveur solaire, régulateur de charge et station météo	IHM HTML/JS/Ajax/PHP Base de données MySQL
FS-3	Exporter des données	Sélectionne et formate des données des modules suiveur solaire, régulateur de charge et station météo à exporter	IHM HTML/JS/Ajax/PHP Format CSV Base de données MySQL

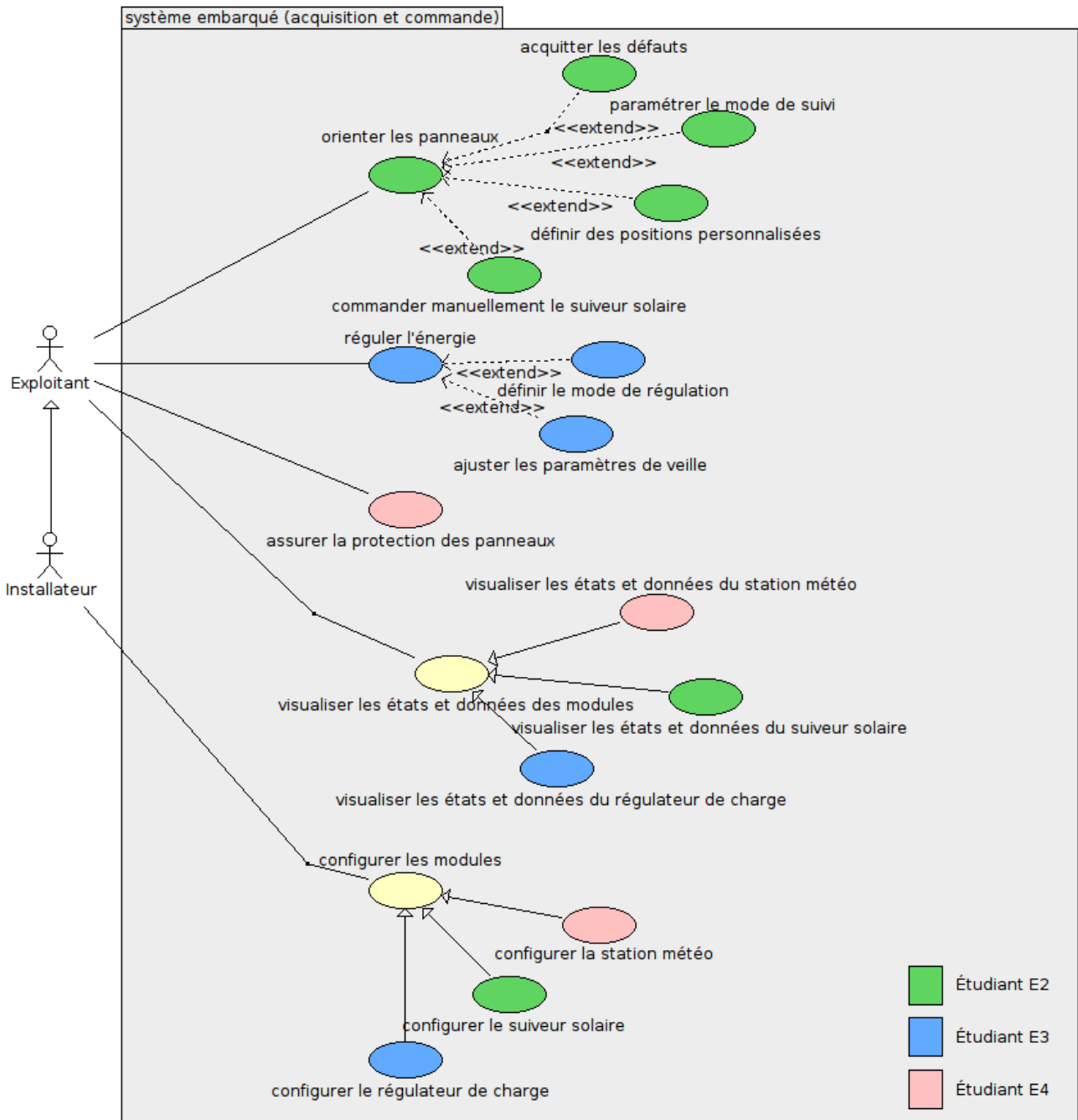
*Fonctions techniques associées à ce sous-système :*

- FT-9 : Installation et configuration du serveur web
- FT-10 : Installation et configuration des ressources logicielles (base de données, etc...),
- FT-11 : Intégration du sous-système supervision dans l'installation photo-voltaïque

## 1.4. Moyens préliminaires disponibles et contraintes de réalisation

### 1.4.1. Spécifications préliminaires

#### 1.4.1.a. Diagramme des cas d'utilisation du sous-système acquisition et commande



Les acteurs humains de ce sous-système sont :

<b>Installateur</b>	A partir d'un mini-écran tactile, il intervient pour la mise en service de l'installation photo-voltaïque, la configuration du régulateur de charge, suiveur solaire et station météo.
<b>Exploitant</b>	A partir d'un mini-écran tactile, il intervient pour gérer au mieux l'installation photo-voltaïque. En visualisant les états et données brutes des modules, il pourra contrôler l'orientation des panneaux et la régulation d'énergie, acquitter les défauts et assurer une protection de son installation contre le vent.



**1.4.1.b. Scénarios**

Acteur(s)	Configurer les modules	Étudiant(s)
<b>Installateur</b>	<p>À partir du mini-écran tactile, l'installateur sélectionne l'onglet correspondant au module à configurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suiveur solaire</li> <li>• régulateur de charge</li> <li>• station météo</li> </ul>	<p>E 2 E 3 E 4</p>

Acteur(s)	Configurer le suiveur solaire	Étudiant(s)
<b>Installateur</b>	<p>L'installateur configure les paramètres du port de communication du suiveur solaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le périphérique</li> <li>• le débit (en bits/s)</li> <li>• le nombre de bits de données</li> <li>• le nombre de bits de stop</li> <li>• la parité</li> </ul> <p>Il définit aussi la valeur de la période d'acquisition des données (en ms).</p> <p>L'installateur définit la latitude (et la longitude) de l'installation ainsi que l'heure et la date du système.</p> <p>L'ensemble des paramètres de configuration du suiveur seront stockés dans la base de données.</p>	<p>E 2</p>

Acteur(s)	Configurer le régulateur de charge	Étudiant(s)
<b>Installateur</b>	<p>L'installateur configure les paramètres du port de communication du régulateur de charge :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le périphérique</li> <li>• le débit (en bits/s)</li> <li>• le nombre de bits de données</li> <li>• le nombre de bits de stop</li> <li>• la parité</li> </ul> <p>Il définit aussi la valeur de la période d'acquisition des données (en ms).</p> <p>L'installateur sélectionne le type de batteries gérées par le régulateur de charge parmi les deux choix suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• au plomb à liquide électrolyte</li> <li>• VRLA de type GEL ou AGM</li> </ul> <p>L'installateur pourra aussi activer ou désactiver :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le verrouillage de la programmation prévenant ainsi tout risque de modification accidentelle des paramètres.</li> <li>• le signal sonore (<i>buzzer</i>) de niveau de charge de la batterie.</li> </ul> <p>L'ensemble des paramètres de configuration du régulateur seront stockés dans la base de données.</p>	<p>E 3</p>

Acteur(s)	Configurer la station météo	Étudiant(s)
<b>Installateur</b>	<p>L'installateur configure les paramètres du port de communication de la station météo :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le périphérique</li> <li>• le débit (en bits/s)</li> <li>• le nombre de bits de données</li> <li>• le nombre de bits de stop</li> <li>• la parité</li> </ul> <p>L'installateur configure l'adresse I2C du capteur de luminosité. Il définit aussi la valeur de la période d'acquisition des données (en ms).</p> <p>L'ensemble des paramètres de configuration de la station météo seront stockés dans la base de données.</p>	E 4
Acteur(s)	Orienter les panneaux	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	Il s'agit d'orienter efficacement les panneaux solaires soit manuellement soit automatiquement pour optimiser la récolte d'énergie.	E 2
Acteur(s)	Commander manuellement le suiveur solaire	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant peut commander manuellement le suiveur solaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en le plaçant dans une position prédéfinie</li> <li>• en réglant les valeurs en degrés des angles A et B ou en commandant les axes dans quatre directions</li> </ul> <p>On affichera aussi les informations relatives au module suiveur solaire.</p>	E 2
Acteur(s)	Paramétrer le mode de suivi	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant aura la possibilité de choisir le mode de positionnement du suiveur solaire : mode suivi automatique ou mode manuel.</p> <p>Si l'exploitant a activé le suivi automatique, il devra préciser à quel intervalle de temps le suiveur solaire corrigera sa position pour suivre le soleil. Les valeurs possibles sont de 60 à 900 secondes (1-15 minutes).</p> <p>Il lui faudra aussi paramétrer la position NUIT en degrés où le suiveur se positionne pendant la nuit.</p> <p>L'exploitant devra aussi définir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'heure de début du jour quand le suiveur commence à suivre. Avant cette heure, il attend dans la position NUIT. Elle peut être réglée entre 01h00 et 12h00.</li> <li>• L'heure de début de la nuit quand le suiveur s'arrête de suivre et va à la position NUIT. Elle peut être réglée entre 14h00 et 23h00.</li> </ul> <p>Remarque : le mode automatique doit être désactivé si l'exploitant souhaite déplacer chaque axe du suiveur manuellement.</p> <p>L'ensemble des paramètres de positionnement du suiveur seront stockés dans la base de données.</p>	E 2

Acteur(s)	Définir des positions personnalisées	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant pourra régler les positions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une position NUIT en degrés où le suiveur se positionne pendant la nuit</li> <li>• une position NEIGE en degrés qui permet de placer le suiveur afin de faire tomber la neige des panneaux</li> <li>• une position NETTOYAGE en degrés pour nettoyer les panneaux</li> </ul> <p>L'ensemble des réglages des positions seront stockés dans la base de données.</p>	E 2
Acteur(s)	Acquitter les défauts	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>Lorsque le suiveur solaire est en erreur, l'exploitant peut acquitter un défaut afin de rendre le système de positionnement de nouveau opérationnel. On affichera aussi les erreurs et les messages d'avertissement gérés par le module suiveur solaire (cf. document constructeur).</p>	E 2
Acteur(s)	Réguler l'énergie	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>Il s'agit de contrôler la régulation d'énergie de l'installation. Le régulateur protège la batterie de toute surcharge du champ solaire et de décharges trop importantes dues à la surconsommation des charges.</p>	E 3
Acteur(s)	Définir le mode de régulation	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant définit la fonction "coupure charge faible" en sélectionnant un mode parmi ceux proposés. Le contrôleur dispose de cinq modes destinés à éviter que la batterie ne se décharge complètement (voir document constructeur).</p> <p>Il peut activer ou désactiver la charge raccordée à son installation. On affichera préalablement la tension et le niveau de charge actuels de la batterie.</p>	E 3
Acteur(s)	Ajuster les paramètres de veille	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>La fonction de veille permet de contrôler la consommation nocturne et offre de multiples possibilités de programmation. L'exploitant pourra sélectionner un type de fonction de veille ou la désactiver.</p> <p>Il pourra définir le seuil de tension des panneaux photovoltaïques (PV) pour que le contrôleur puisse distinguer la nuit du jour.</p> <p>Après avoir défini les heures de lever et coucher du soleil, il pourra régler :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la durée de chargement après le coucher du soleil et avant l'aube</li> <li>• l'heure de chargement après le coucher du soleil et avant l'aube</li> </ul> <p>L'ensemble des paramètres de veille seront stockés dans la base de données.</p>	E 3
Acteur(s)	Assurer la protection des panneaux	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant pourra activer un mode de protection VENT pour ses panneaux.</p> <p>Si le vent est trop fort, il pourrait endommager les panneaux. Par conséquent, il convient de déplacer les panneaux dans une position de sécurité sauvegardée (angle</p>	E 4

	<p>A et B normalement en position horizontale totale), lorsque la vitesse du vent dépasse le seuil de vitesse pour la première fois. Après avoir été placé en position de sécurité, le suiveur doit attendre un temps minimum avant de revenir à un fonctionnement normal. Si la vitesse du vent dépasse le seuil de vitesse à nouveau, une nouvelle période de temps de sécurité doit être respecté.</p> <p>L'exploitant précisera les réglages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• du seuil de vent en km/h</li> <li>• du temps minimum d'attente</li> <li>• de la position de sécurité en degrés où le suiveur se positionne pour éviter d'endommager les panneaux</li> </ul> <p>L'ensemble des paramètres de protection seront stockés dans la base de données.</p>	
--	--	--

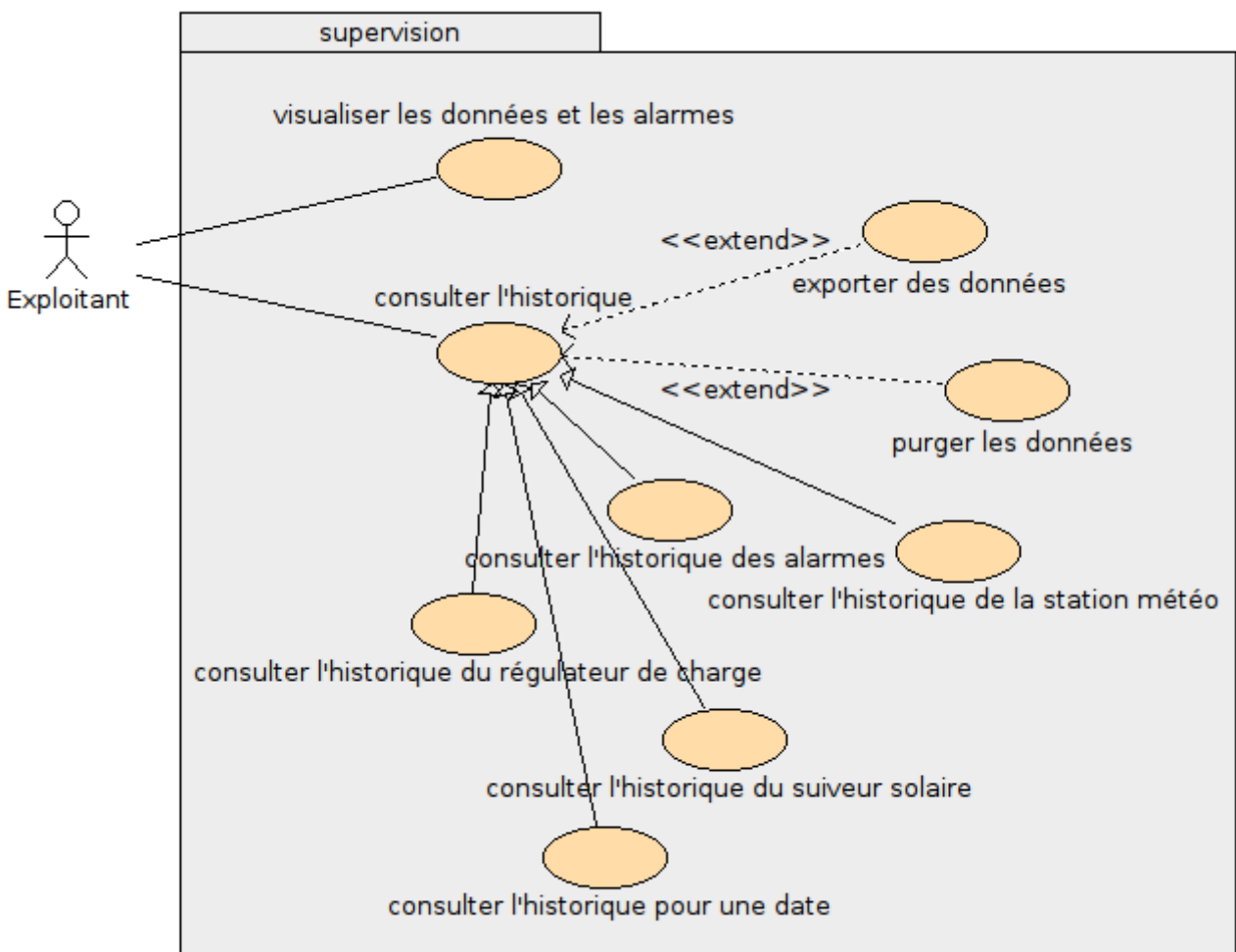
Acteur(s)	Visualiser les états et données des modules	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>À partir du mini-écran tactile, l'installateur sélectionne l'onglet correspondant au module à configurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suiveur solaire</li> <li>• régulateur de charge</li> <li>• station météo</li> </ul>	<p>E 2</p> <p>E 3</p> <p>E 4</p>

Acteur(s)	Visualiser les états et données du suiveur solaire	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant visualise :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le type et le numéro de version du système de positionnement installé</li> <li>• les angles A et B en degrés</li> <li>• les positions A et B en pas</li> <li>• les destinations A et B en pas</li> <li>• les états des axes A et B (cf. document constructeur)</li> <li>• les courants moteurs A et B en Ampères</li> <li>• la tension en Volts</li> <li>• la latitude et longitude de l'installation</li> <li>• l'heure et la date du système de positionnement</li> <li>• le mode de suivi (manuel ou automatique) et l'intervalle de mise à jour</li> <li>• les erreurs du système de positionnement (cf. document constructeur)</li> </ul> <p>Périodiquement, il est réalisé une acquisition de l'ensemble des données en provenance du système de commande (POZSOL) du suiveur solaire. Les données sont ensuite archivées dans la base de données.</p>	<p>E 2</p>

Acteur(s)	Visualiser les états et données du régulateur de charge	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant visualise :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la version du régulateur installé, le type des batteries, le mode de protection de décharge et le mode de charge</li> <li>• l'état de verrouillage de programmation manuelle et celui du <i>buzzer</i></li> <li>• la tension, le niveau de charge des batteries et l'état de on/off de la charge</li> <li>• le surplus d'énergie, le courant photo-voltaïque et le courant de la charge</li> </ul> <p>Périodiquement, il est réalisé une acquisition de l'ensemble des données en provenance du régulateur de charge. Les données sont ensuite archivées dans la base de données.</p>	<p>E 3</p>

Acteur(s)	visualiser les états et données du station météo	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>L'exploitant visualise la vitesse (en km/h) et la direction du vent (orientation + degré), la température ambiante (en ° Celsius) et la luminosité (en lux).</p> <p>Périodiquement, il est réalisé une acquisition de l'ensemble des données en provenance de la station météo. L'acquisition des différentes mesures doit se faire à une périodicité paramétrable (15 minutes par défaut). Après traitement (valeur maximale pour le vent et médiane pour les autres), les mesures doivent ensuite être archivées dans une base de données pour une exploitation ultérieure. Une vérification de la validité des mesures doit être réalisée.</p>	4

1.4.1.c. Diagramme des cas d'utilisation du sous-système supervision



Les acteurs humains de ce sous-système sont :

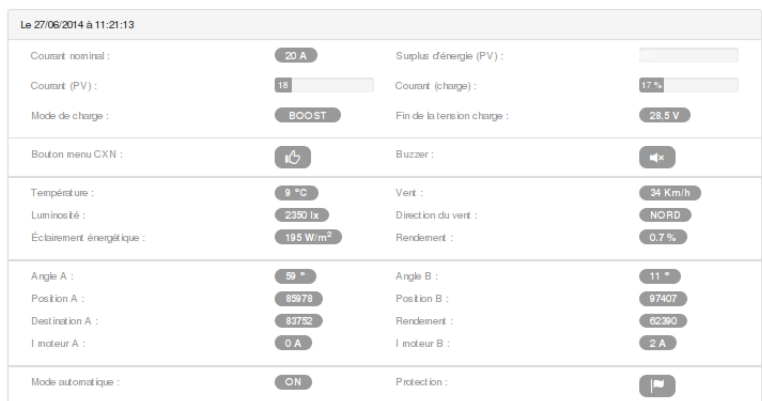
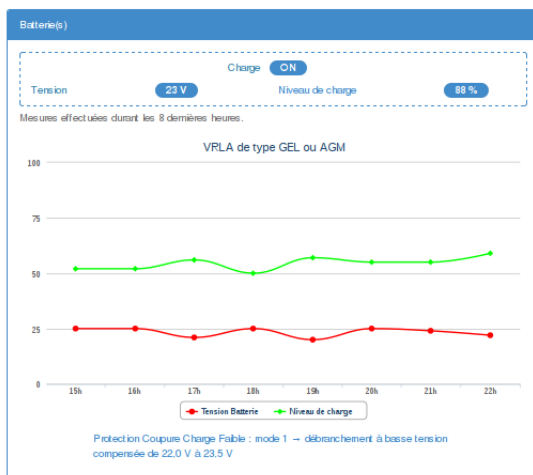
<b>Exploitant</b>	L'exploitant visualise les données et les alarmes de l'installation à partir de l'intranet. Il consulte l'historique de l'ensemble des modules installés avec la possibilité d'exporter ces données et/ou de les purger.
-------------------	--

1.4.1.d. Scénarios

Acteur(s)	Visualiser les données et les alarmes	Étudiant(s)
Exploitant	<p>L'exploitant pourra visualiser les données et les alarmes associées à son installation à partir de la page d'Accueil du site web avec l'affichage (en temps réel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de la tension et du niveau de charge de la batterie ainsi que les relevés de 8 dernières heures dans un graphique</li> <li>des données associées aux modules régulateur de charge, station météo et suiveur solaire</li> <li>des informations relatives à la fonction de veille</li> <li>des moyennes quotidienne, hebdomadaire et mensuelle de la consommation en %, production Pv et charge en Ah</li> <li>des informations relatives au régulateur de charge</li> <li>des alarmes (non acquittées)</li> </ul> <p>Ces données seront extraites de la base de données.</p>	E1

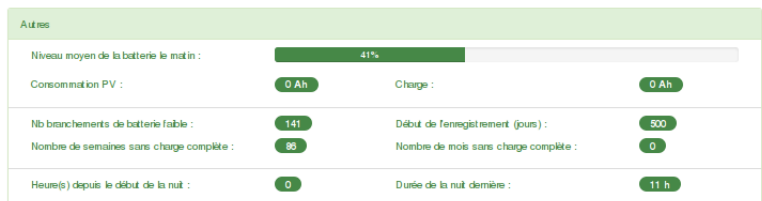
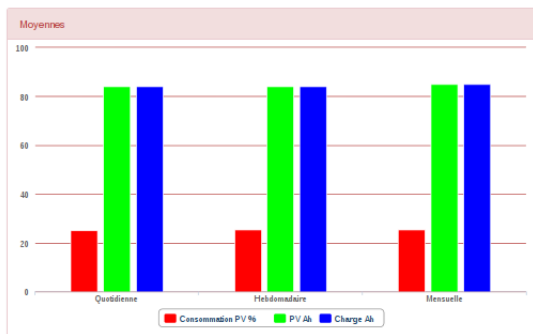
Installation photovoltaïque à S<sup>1</sup> Baptiste de La Salle à Avignon :

- 2 panneaux 80W-12V (monocrystallin)
- 2 batteries 12V/14Ah




**Veille**

Aucune fonction activée



Acteur(s)	Consulter l'historique des données et des alarmes	Étudiant(s)
Exploitant	L'exploitant pourra accéder à l'historique de la semaine, du mois et de l'année des données et des alarmes de l'installation à partir du menu Historique.	E1



[Bannière logo]

Accueil | Historique ▾ | Contact

Consulter

Semaine  
 Mois  
 Année

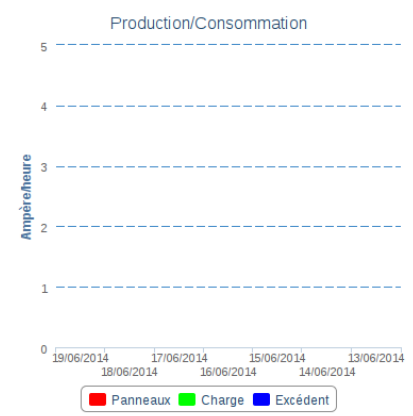
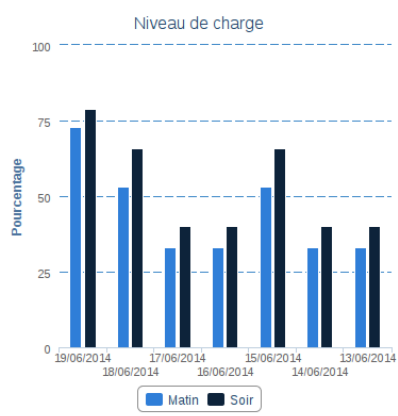
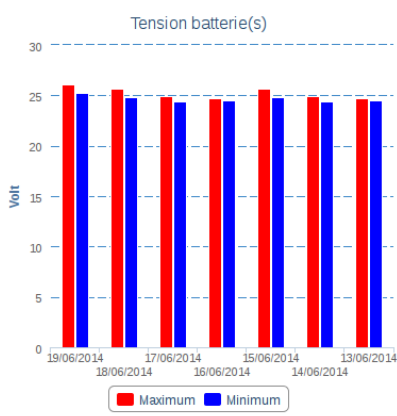
Acteur(s)	Consulter l'historique des données du régulateur de charge	Étudiant(s)
Exploitant	<p>En accédant à l'historique du régulateur de charge, l'exploitant pourra visualiser sous forme de tableaux et de graphiques les données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des 7 derniers jours</li> <li>des 4 dernières semaines</li> <li>des 6 derniers mois</li> </ul> <p>Ces données proviennent de la base de données en provenance de l'enregistreur de données du régulateur de charge (fonction <i>datalogger</i>).</p>	E1

Régulateur | Alarmes | Météo | Suiveur

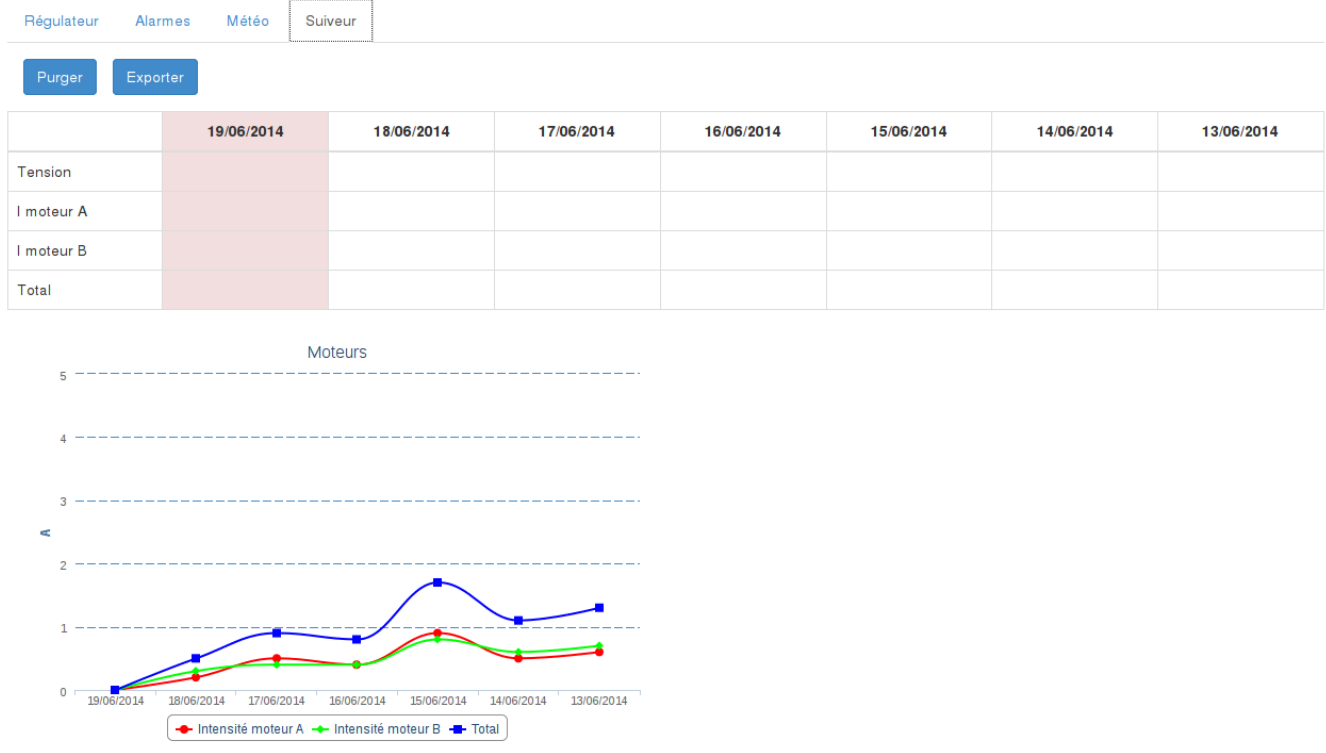
Régulateur de charge (Phocos CXN20)

Purger Exporter

	19/06/2014	18/06/2014	17/06/2014	16/06/2014	15/06/2014	14/06/2014	13/06/2014
Tension maximum	26.1 V	25.7 V	24.9 V	24.7 V	25.7 V	24.9 V	24.7 V
Tension minimum	25.2 V	24.8 V	24.4 V	24.5 V	24.8 V	24.4 V	24.5 V
Niveau de charge (matin)	73 %	53 %	33 %	33 %	53 %	33 %	33 %
Niveau de charge (soir)	79 %	66 %	40 %	40 %	66 %	40 %	40 %
Production (panneaux PV)	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah
Consommation (charge)	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah
Excédent (panneaux PV)	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah	0 Ah



Acteur(s)	Consulter l'historique des données du suiveur solaire	Étudiant(s)
Exploitant	<p>En accédant à l'historique du suiveur solaire, l'exploitant pourra visualiser sous forme de tableaux et de graphiques les données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des 7 derniers jours</li> <li>des 4 dernières semaines</li> <li>des 6 derniers mois</li> </ul> <p>Ces données proviennent de la base de données.</p>	E 1



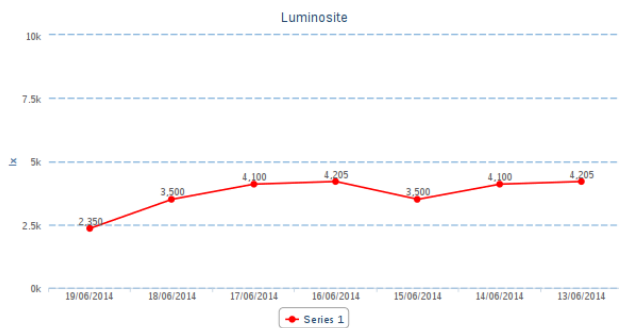
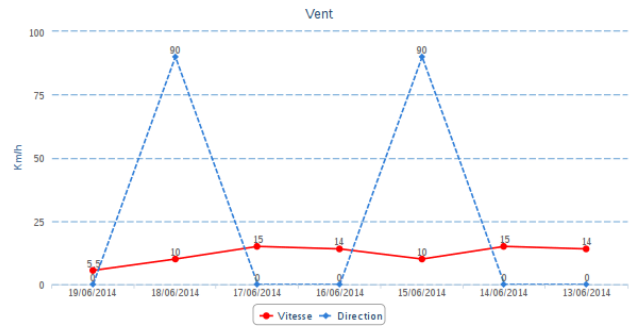
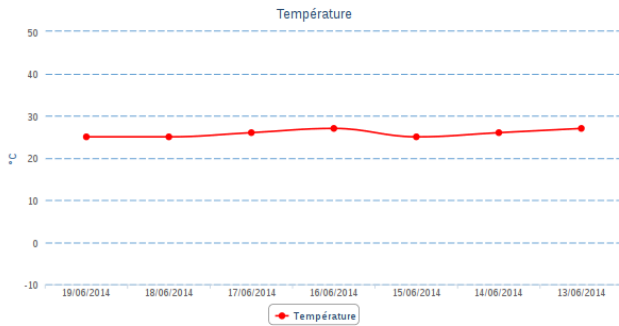
Acteur(s)	Consulter l'historique des données de la station météo	Étudiant(s)
Exploitant	<p>En accédant à l'historique de la station météo, l'exploitant pourra visualiser sous forme de tableaux et de graphiques les données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des 7 derniers jours</li> <li>des 4 dernières semaines</li> <li>des 6 derniers mois</li> </ul> <p>Ces données proviennent de la base de données.</p>	E 1



Régulateur Alarmes Météo Suiveur

Purger Exporter

	19/06/2014	18/06/2014	17/06/2014	16/06/2014	15/06/2014	14/06/2014	13/06/2014
Température	25 °C	25 °C	26 °C	27 °C	25 °C	26 °C	27 °C
Vitesse du vent (Km/h)	5,5	10	15	14	10	15	14
Direction du vent							
Luminosité (lx)	2350						



Acteur(s)	Consulter l'historique des alarmes	Étudiant(s)
<b>Exploitant</b>	<p>En accédant à l'historique des alarmes, l'exploitant pourra visualiser, sous forme de tableaux, les alarmes de l'installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des 7 derniers jours</li> <li>des 4 dernières semaines</li> <li>des 6 derniers mois</li> </ul> <p>Ces informations sont extraites de la base de données.</p>	<b>E1</b>

Régulateur Alarmes Météo Suiveur

Purger Exporter

Régulateur	19/06/2014	18/06/2014	17/06/2014	16/06/2014	15/06/2014	14/06/2014	13/06/2014
Charge complète							
Débranchements (batterie faible)		⚠	⚠	⚠			
Surtension (Panneaux)							
Surtension (Charge)							
Survoltage (Batterie)							
Surchauffe (Panneaux)							
Surchauffe (Charge)							
Vent	🔊						

Suiveur	19/06/2014	18/06/2014	17/06/2014	16/06/2014	15/06/2014	14/06/2014	13/06/2014
Surintensité moteur A							
Surintensité moteur B							
Moteur A							
Moteur B							
Référence A							
Référence B							
Câble moteur A							
Câble moteur B							

Acteur(s)	Consulter l'historique des données et des alarmes pour une date	Étudiant(s)
Exploitant	L'exploitant pourra consulter l'ensemble de l'historique (données et alarmes) de l'installation pour une date.	E1

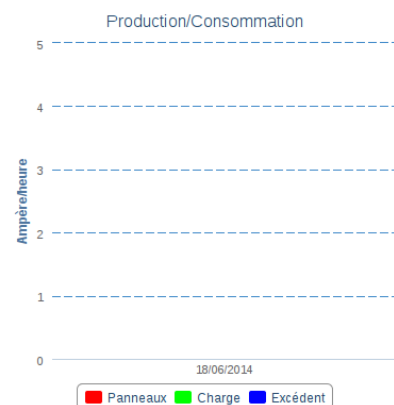
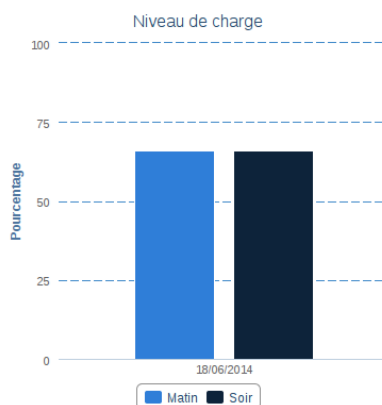
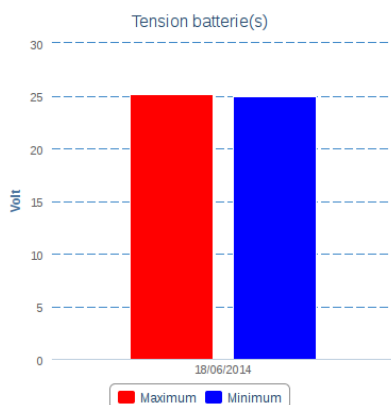
Accueil Modules Configuration Commande Historique Contact

18/06/2014 Consulter

Régulateur Alarmes Météo Suiveur

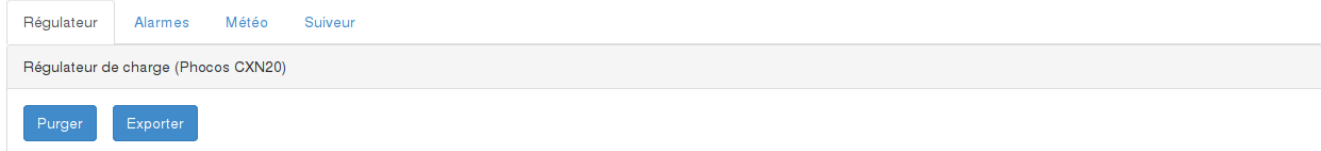
Régulateur de charge (Phocos CXN20)

Paramètre	18/06/2014
Tension maximum	25.2 V
Tension minimum	25.0 V
Niveau de charge (matin)	66 %
Niveau de charge (soir)	66 %
Production (panneaux PV)	0 Ah
Consommation (charge)	0 Ah
Excédent (panneaux PV)	0 Ah



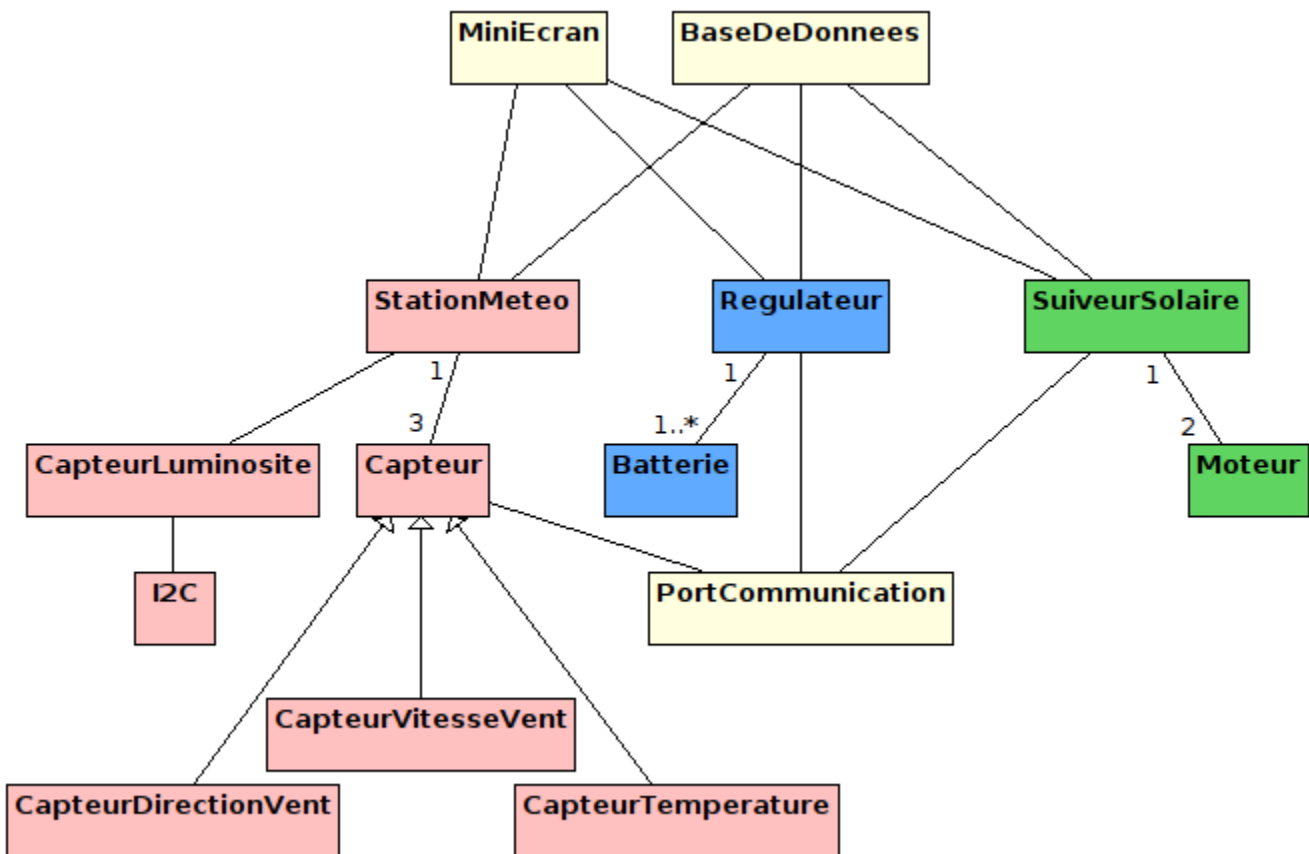
Acteur(s)	Purger les données	Étudiant(s)
Exploitant	L'exploitant pourra supprimer les données de l'historique. Une confirmation de suppression sera demandée avant d'exécuter la commande.	E 1

Acteur(s)	Exporter des données	Étudiant(s)
Exploitant	L'exploitant pourra exporter des données de l'historique au format CSV.	E 1

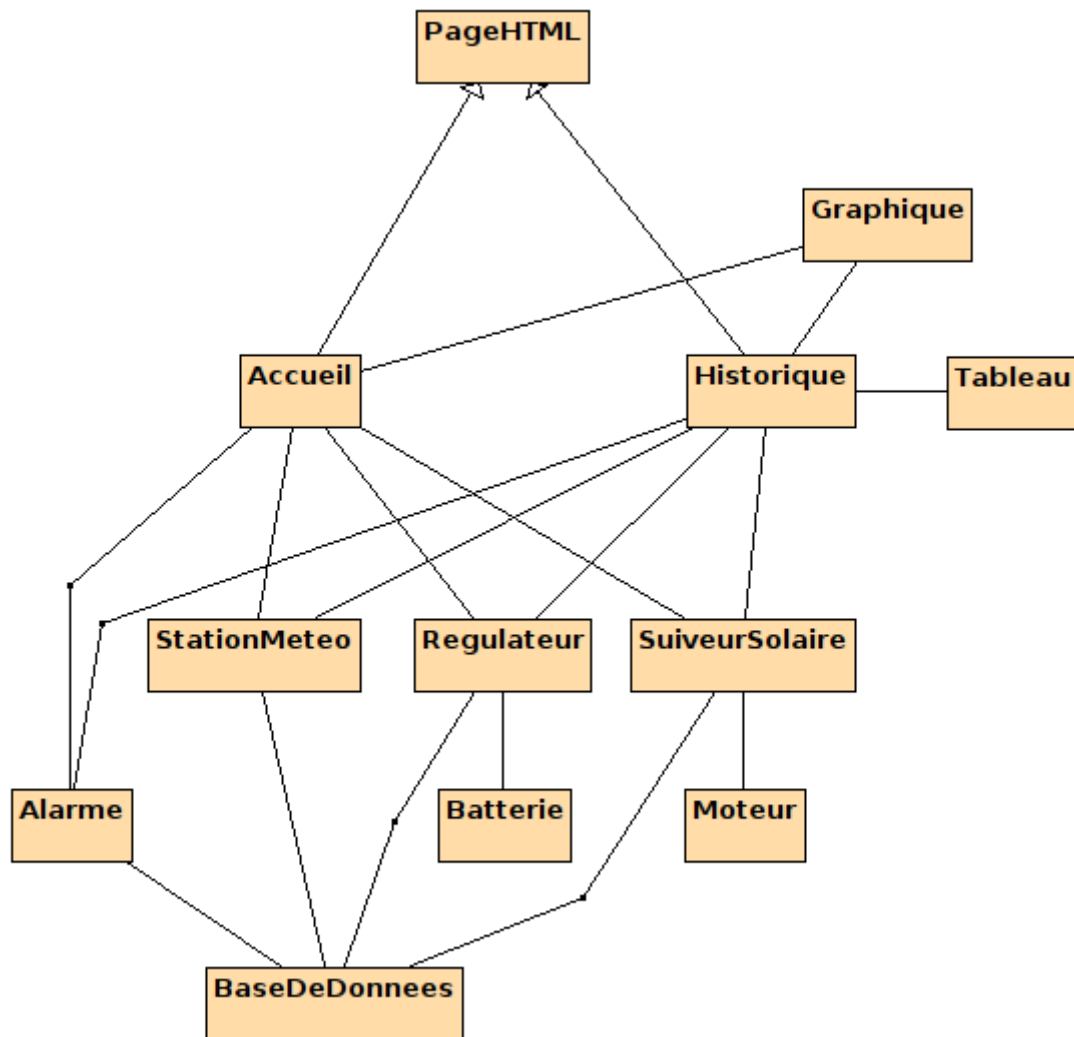


#### 1.4.1.e. Diagrammes de classes du domaine

Pour le sous-système d'acquisition et commande :



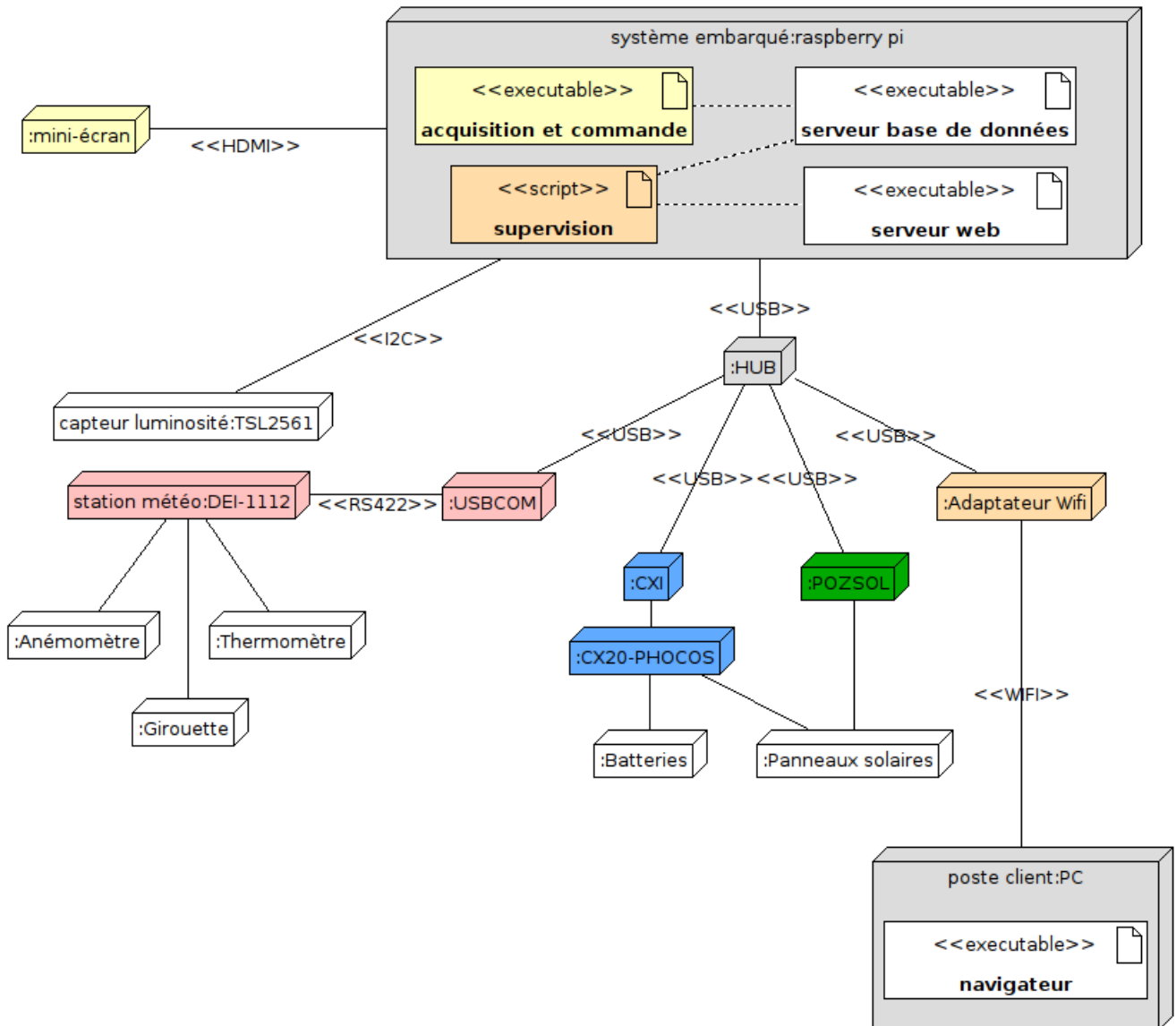
Pour le sous-système de supervision :



## 1.4.2. Synoptique de l'architecture matérielle

### 1.4.2.a. Diagramme de déploiement

Le système est construit autour d'un nano ordinateur Raspberry Pi (processeur ARM) sur lequel est installé le système d'exploitation Raspbian (Linux) avec un serveur web (Apache) et un serveur de base de données (MySQL). Il intègre l'application « acquisition et commande » et les scripts PHP pour le sous-système de supervision.



#### Remarques :

Une liaison HDMI permet de connecter un mini-écran tactile 7 pouces.

Le système embarqué Raspberry Pi, ne possédant que 2 ports USB, nécessite la présence d'un hub USB 4 ports permettant de relier :

- un adaptateur wifi pour la communication réseau intranet
- l'interface de communication CXI vers le régulateur de charge Phocos-CX20
- le système de commande du suivi solaire POZSOL
- l'interface de communication vers la station météo DEI-1112

La station météo est compatible NMEA183 et elle est équipée des capteurs suivants :

- un anémomètre pour mesurer la vitesse du vent
- une girouette pour obtenir la direction du vent
- un thermomètre pour mesurer la température ambiante

La liaison I2C de la Raspberry Pi permet de connecter le capteur de luminosité TSL2561 complétant le module de la station météo.

### 1.4.3. Contrainte de l'environnement

#### 1.4.3.a. Environnement humain

Niveau de formation des utilisateurs d'exploitation (opérateurs), des installateurs et des techniciens de maintenance : CAP/BEP, BAC PRO, BTS.

#### 1.4.3.b. Environnement ambiant

Température de fonctionnement : -10 °C à + 45 °C

Pollution extérieure : poussière, eau, neige, vent.

#### 1.4.3.c. Les ressources opératives

Réf.	Description	Existant	Acquisition
SM44M1V3P	Suiveur solaire 2 axes SAT CONTROL équipé de deux panneaux 80W-12V mono-cristallin	<i>oui</i>	
BAT	2 x Batteries 12V VRLA VITRON ENERGY	<i>oui</i>	
DEI-1112	Module Anémomètre / Girouette / Thermomètre qui fournit la vitesse du vent , l'angle du vent en degrés et la température de l'air ambiant (bus NMEA183 RS422)	<i>oui</i>	
TSL2561	Capteur de luminosité (interface bus I2C)	<i>oui</i>	

#### 1.4.3.d. Les ressources matérielles

Réf.	Description	Existant	Acquisition
RASPBERRY PI	nano-ordinateur modèle B à processeur ARM1176JZF-S 700 MHz équipé de 512MO de RAM et d'une carte SD 4GO (Raspbian OS)	<i>oui</i>	
MINI-ECRAN	Écran tactile Lilliput 669GL-70NP/C/T 7" HDMI	<i>oui</i>	
POZSOL	Système de commande de positionnement 2 axes avec interface USB (SM44M1V3P)	<i>oui</i>	
PHOCOS-CX20	Régulateur de charge PHOCOS pour kits solaires de 80Wc à 720Wc 12V/24V	<i>oui</i>	
CXI	Interface de communication USB pour PHOCOS-CX20	<i>oui</i>	
USBCOM	Multiplexeur USB/RS422 (4 entrées et 2 sorties NMEA183) ou équivalent	<i>oui</i>	
WIFI	Adaptateur USB Wifi		<i>oui</i>
HUB-USB	Concentrateur USB 4 ports	<i>oui</i>	

### 1.4.3.e. Les ressources logicielles

Réf.	Description	Existant	Acquisition
RASPBIAN	Système d'exploitation Linux du système embarqué Raspberry Pi	<i>oui</i>	
C/C++	Compilateur GNU (GPL/GNU Linux)	<i>oui</i>	
QT4	Librairie de développement Qt (version 4.8.1 32bits)	<i>oui</i>	
IDE	Environnement de développement Qt Creator 2.5	<i>oui</i>	
AGL	Bouml version 4.23	<i>oui</i>	
PLANNER	Gestionnaire de projet (version 0.14.5)	<i>oui</i>	

### 1.4.4. Contrainte économique

Projet développé au sein de la section.

### 1.4.5. Documents et moyens technologiques mis à disposition

Réf.	Description	Existant	Acquisition
DOC_SAT	Documentation PDF fournie sur l'ensemble des équipements solaires (SATCONTROL)	<i>oui</i>	
DOC_PHOCOS	Documentation PDF fournie sur le régulateur de charge	<i>oui</i>	
DOC_QT	Documentation Nokia en ligne sur le framework Qt	<i>oui</i>	
DOC_PI	Documentation PDF + livre traitant de ce système	<i>oui</i>	

### 1.4.6. Exigences qualité à respecter

#### 1.4.6.a. Le produit à réaliser

Le produit à réaliser doit répondre aux facteurs de qualité suivants:

<b>Facteurs liés à l'environnement d'exploitation et d'utilisation</b>	
<b>Facteur</b>	<b>Signification</b>
couplage	capacité de liaison avec un autre logiciel
efficacité	optimisation de l'utilisation des ressources
maniabilité	facilité d'emploi pour l'utilisateur
robustesse	conservation d'un fonctionnement conforme aux besoins exprimés, en présence d'événements non prévus ou non souhaités (arrêt normal, intempestif ou d'urgence)
sécurité	protection contre tout accès par des personnes non autorisées, disponibilité assurant la continuité des traitements
<b>Facteurs liés à l'environnement de maintenance et de suivi</b>	
<b>Facteur</b>	<b>Signification</b>
adaptabilité	facilité de suppression, d'évolution de fonctionnalités existantes ou d'ajout de nouvelles fonctionnalités
maintenabilité	facilité de localisation et de correction des erreurs résiduelles
portabilité	minimisation des répercussions d'un changement d'environnement logiciel et matériel

### 1.4.6.b. Le développement

En ce qui concerne les exigences qualité du développement :

- le développement se fera de manière **itérative et incrémentale** ;
- la modélisation du système doit être réalisée avec le langage de modélisation **UML** ;
- l'architecture du logiciel sera « **Orientée objet** ». Quelque soit le langage (C++, PHP), le modèle objet est exigé ;
- l'architecture du logiciel embarqué doit être **multitâche** ;
- le codage doit respecter le **standard de codage C/C++/PHP** en cours dans la section ;
- les pages web utiliseront le *framework* **bootstrap** ;
- la mise à jour des données dans les pages web sera réalisée en utilisant la technologie **Ajax** ;
- la chaîne de production des exécutable doit être réalisée avec un gestionnaire de type **make** ;
- le gestionnaire de gestion de versions utilisé sera **subversion** ;
- le logiciel possédera une **suite de tests unitaires** (cppunit, phpunit) ;
- la documentation du code sera générée à partir de **doxygen** ;
- la réalisation de toute interface matérielle additionnelle doit respecter les **normes de représentation** en vigueur.

### 1.4.6.c. La documentation du code

On distinguera :

- les commentaires publics destinés à doxygen ;
- des commentaires internes au code.

Le code remis en fin de projet devra être documenté de manière homogène. La notion de versions successives ne doit pas apparaître. Tout les modules logiciels livrés devront apparaître en "version 1".

### 1.4.6.d. La livraison

Produits à mettre à disposition du client sous forme papier **et** informatique (sur support **CDROM**) :

- Un **seul dossier technique** décomposée de la manière suivante :
  - **Partie commune** (de 20 à 30 pages) comprenant :
    - Introduction, situation du projet dans son contexte
    - Les spécifications communes
    - Tests d'intégration et validation
  - **Partie personnelle** (de 20 à 30 pages) comprenant :
    - Situation de la partie personnelle dans l'ensemble du projet
    - Dossier de conception
    - Tests unitaires
    - Éléments de codage
- Un **dossier Annexe** contenant les documentations diverses (manuel de mise en oeuvre, d'utilisation et d'installation, les codes sources, les annexes de documentation, les interfaces matérielles, ...)
- *Remarque* : on utilisera une impression recto/verso.

Chaque page du dossier doit être clairement identifiée par :

- un **entête** comprenant : le nom de l'établissement, la session du BTS et le nom du projet.
- un  **pied de page** comprenant : l'identifiant du document, la date de mise à jour, le nom du ou des auteurs (les initiales sont acceptées), le numéro de page du nombre total de pages.



Tout document pourra être identifié par une racine indiquant sa nature, suivie de l'identifiant du projet et d'un numéro de version. Les racines à employer sont :

Racine	Signification
SP	dossier de SPécification
CP	dossier de Conception Préliminaire
CD	dossier de Conception Détaillée
PV	Plan de tests de Validation
PI	Plan de tests d'Intégration
PU	Plan de tests Unitaires
TU	dossier de Tests Unitaires
TI	dossier de Tests d'Intégration
TV	dossier de Tests de Validation
MI - MO	Manuel d'Installation et de Mise en Oeuvre
MU	Manuel d'Utilisation
CA	Compte-rendu d'Activité
An	documents d'Annexe numéro n

L'identifiant du projet à utiliser est TOURNESOL suivi de l'année (soit TOURNESOL2015).

Le dossier technique du projet est établi en :

- **2 exemplaires (+ 2 CD)** pour les membres du jury et l'équipe pédagogique
- 1 exemplaire par étudiant

**Remarque** : OpenOffice sera utilisé pour tous les documents papier et les diaporamas.

## 1.5. Répartition des tâches par étudiant

### 1.5.1. Découpage des fonctions

Étudiants	Fonctions	Niveau	Flexibilité
Étudiant 1 [E1]	<i>Sous-système de supervision :</i> FS-1 Générer des pages html périodiquement FS-2 Gérer les données FS-3 Exporter des données  FT-9 : Installation et configuration du serveur web FT-10 : Installation et configuration des ressources logicielles web FT-11 : Intégration du sous-système supervision dans l'installation	N1 N2 N2  N1 N1 N2	F0 F2 F2  F0 F0 F2
Étudiant 2 [E2]	<i>Sous-système d'acquisition et commande : suiveur solaire</i> FC-1 Configurer le sous-système et assurer sa mise en service FC-3 Visualiser, acquérir et archiver les données FC-4 Orienter efficacement les panneaux en toute sécurité FC-5 Assurer la journalisation  FT-1 : Installer et raccorder le matériel de l'installation photo-voltaïque FT-2 : Installation du système d'exploitation, FT-6 : Connexion et communication avec le suiveur solaire, FT-8 : Intégration du sous-système dans l'installation	N1 N1 N1 N2  N1 N1 N1 N2	F0 F0 F0 F2  F0 F0 F0 F2
Étudiant 3 [E3]	<i>Sous-système d'acquisition et commande : régulateur de charge</i> FC-1 Configurer le sous-système et assurer sa mise en service FC-2 Réguler l'énergie FC-3 Visualiser, acquérir et archiver les données FC-5 Assurer la journalisation  FT-1 : Installer et raccorder le matériel de l'installation photo-voltaïque FT-3 : Installation des bibliothèques Qt, FT-4 : Connexion et communication avec le régulateur de charge FT-8 : Intégration du sous-système dans l'installation	N1 N1 N1 N2  N1 N1 N1 N2	F0 F0 F0 F2  F0 F0 F0 F2
Étudiant 4 [E4]	<i>Sous-système d'acquisition et commande : station météo</i> FC-1 Configurer le sous-système et assurer sa mise en service FC-3 Visualiser, acquérir et archiver les données FC-5 Assurer la journalisation  FT-1 : Installer et raccorder le matériel de l'installation photo-voltaïque FT-5 : Connexion et communication avec la station météo FT-7 : Établissement d'une liaison réseau sans fil via l'intranet FT-8 : Intégration du sous-système dans l'installation	N1 N1 N2  N1 N1 N1 N2	F0 F0 F2  F0 F0 F0 F2

Niveau :

N1 : niveau recherché en tant qu'objectif

N2 : niveau atteint pour une solution proposée

Flexibilité :

F0 : flexibilité nulle, niveau impératif

F1 : flexibilité faible, niveau peu négociable

F2 : flexibilité bonne, niveau négociable

F3 : flexibilité forte, niveau très négociable

## 1.6. Exploitation pédagogique

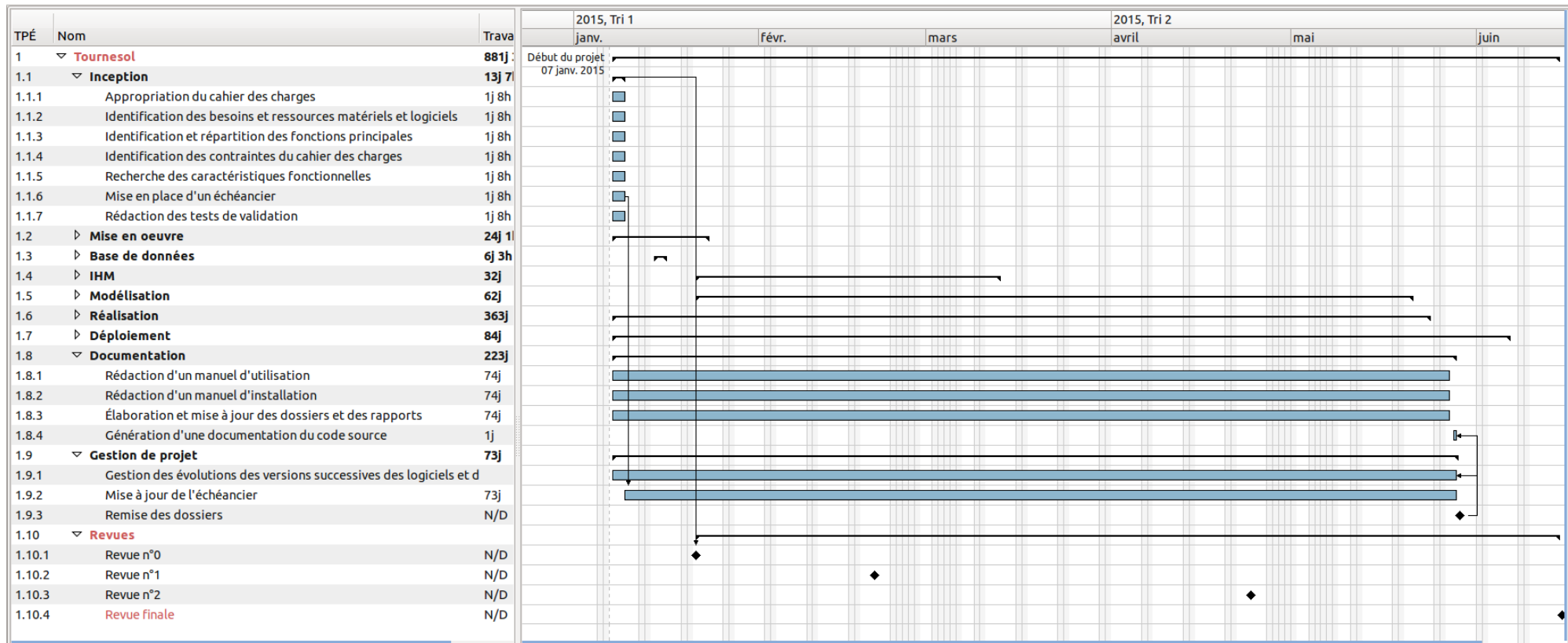
Repères	Taches et compétences	Répartition par étudiant			
		E1	E2	E3	E4
<b>T1</b>	<b>Analyser et spécifier le système informatique à développer</b>				
C3.4	choisir un module matériel pour un cas d'utilisation		X	X	X
<b>T2</b>	<b>Réaliser la conception générale et détaillée</b>				
C3.4	choisir un module matériel pour un cas d'utilisation		X	X	X
<b>T3</b>	<b>Coder et réaliser</b>				
C4.1	câbler des modules matériels		X	X	X
C4.3	intégrer une carte d'interface dans un système informatique		X	X	X
C4.6	assembler les éléments matériels assurant la liaison physique dans un système de communication		X	X	X
C4.7	installer les différentes couches logicielles d'un système de communication sur une station	X	X	X	X
C4.8	coder un module logiciel	X	X	X	X
C4.9	intégrer un module logiciel dans une application	X	X	X	X
<b>T4</b>	<b>Tester, mettre au point et valider</b>				
C6.1	mettre en œuvre des procédures de tests unitaires sur un module matériel		X	X	X
C6.2	dépanner un système informatique	X	X	X	X
C6.3	Relever les performances d'un réseau				X
C6.4	corriger des dysfonctionnements observés sur un réseau				X
C6.5	mettre en œuvre des procédures de tests unitaires sur un module logiciel	X	X	X	X
C6.6	dépanner un module logiciel	X	X	X	X
<b>T5</b>	<b>Intégrer et interconnecter des systèmes</b>				
C4.1	câbler des modules matériels		X	X	X
C4.3	intégrer une carte d'interface dans un système informatique		X	X	X
C4.6	assembler les éléments matériels assurant la liaison physique dans un système de communication		X	X	X
C4.7	installer les différentes couches logicielles d'un système de communication sur une station	X	X	X	X
C4.9	intégrer un module logiciel dans une application	X	X	X	X
<b>T6</b>	<b>Installer, exploiter, optimiser et maintenir</b>				
C5.1	installer un module matériel dans un système informatique		X	X	X
C5.2	installer un système d'exploitation		X		
C5.3	déployer une application client / serveur sur deux machines hétérogènes				
C5.4	exploiter un réseau local industriel ou un bus de terrain		X	X	X
C5.5	installer des services techniques Internet	X			
C5.6	installer une application logicielle	X	X	X	X
C5.7	mettre en œuvre un environnement de programmation	X	X	X	X
<b>T7</b>	<b>Assurer l'évolution locale ou la rénovation d'un système informatique</b>				
C6.1	mettre en œuvre des procédures de tests unitaires sur un module matériel				
C6.2	dépanner un système informatique				
C6.3	relever les performances d'un réseau				
C6.4	corriger des dysfonctionnements observés sur un réseau				
C6.5	mettre en œuvre des procédures de tests unitaires sur un module logiciel				
C6.6	dépanner un module logiciel				
<b>T8</b>	<b>Gérer le projet</b>				
C2.1	s'intégrer dans une équipe de projet	X	X	X	X
C2.2	structurer son intervention dans une démarche de projet	X	X	X	X
C2.3	intervenir dans la gestion de projet	X	X	X	X
C2.4	prévenir des risques d'échec dans la mise en œuvre d'une solution au cours d'un projet	X	X	X	X
<b>T9</b>	<b>Coopérer et communiquer</b>				
C1.5	s'entretenir d'une problématique professionnelle avec un interlocuteur d'un autre service	X	X	X	X
C1.6	présenter la mise en œuvre d'une solution informatique	X	X	X	X
C1.7	assister des utilisateurs				

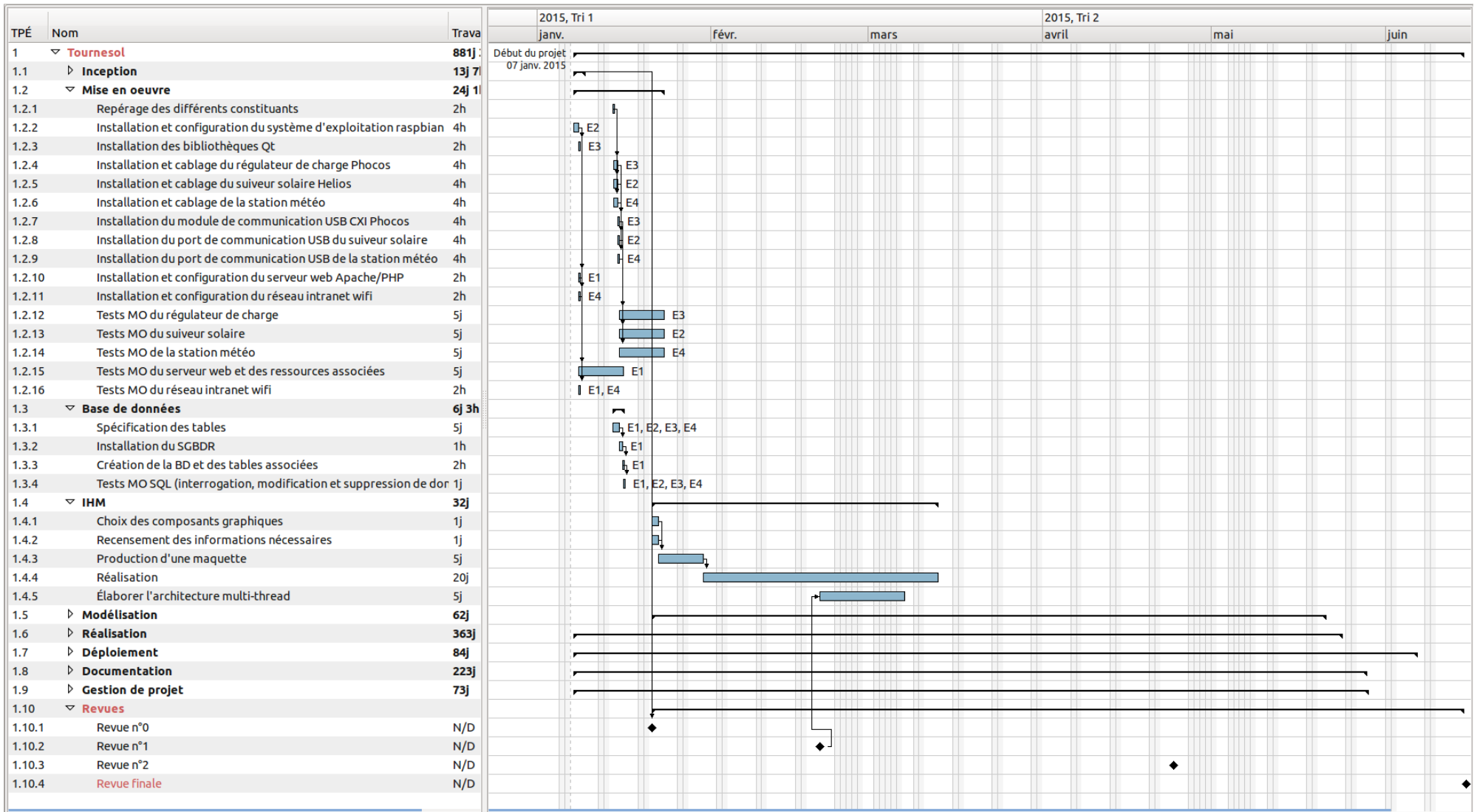
## 1.7. Planification temporelle prévisionnelle

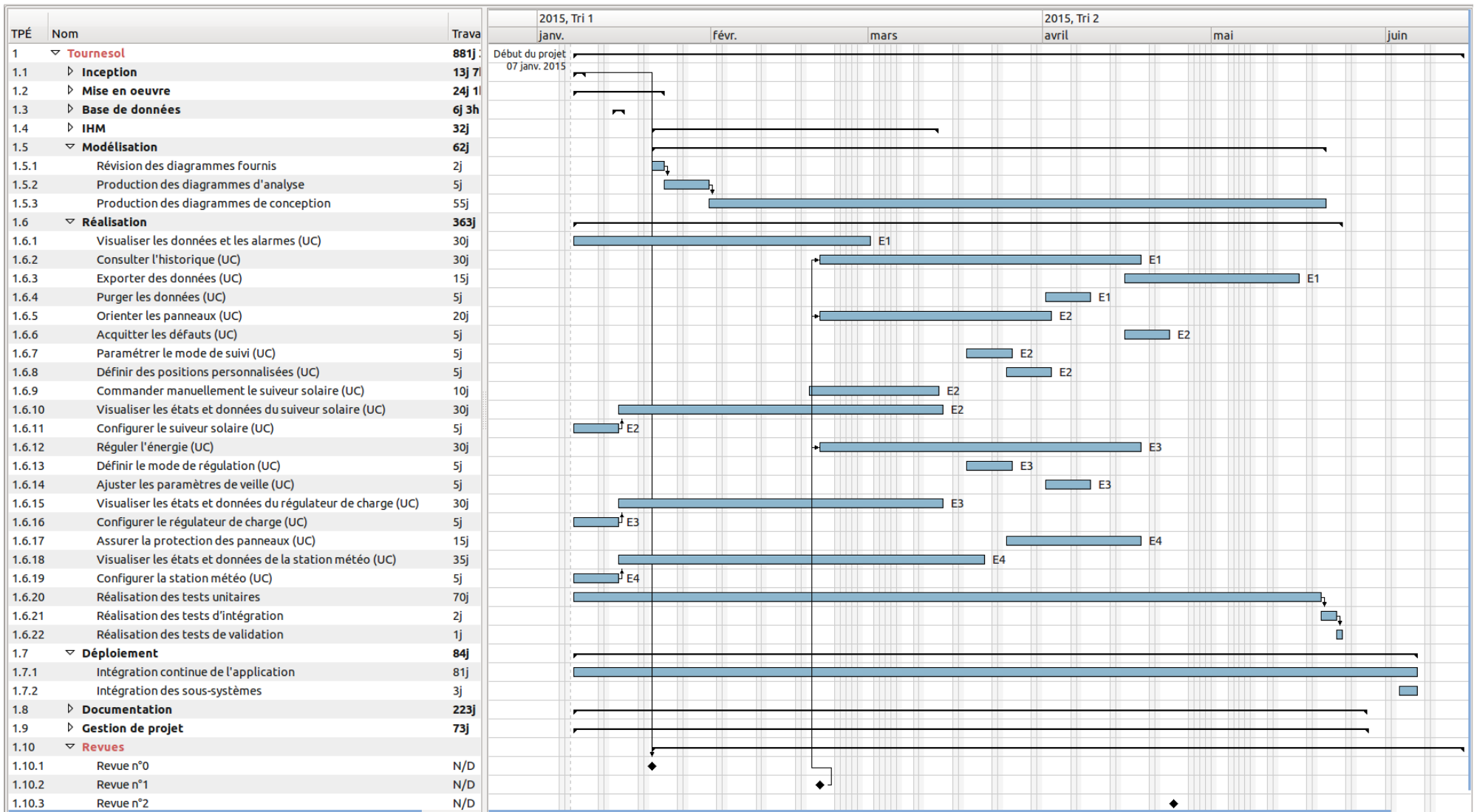
### 1.7.1. Calendrier prévisionnel

Remise des sujets de projet	Semaine
Revue N°1	Semaine
Revue N°2	Semaine
Remise des dossiers techniques	Semaine
Épreuve E6	Semaine

## 1.7.2. Échéancier prévisionnel







## 1.8. Évaluation pour l'épreuve E6 : les revues de projet

### 1.8.1. Disponibilité des équipements

Les équipements associés au projet sont disponibles au sein de la section.

### 1.8.2. Revue n°1

L'équipe pédagogique évaluera :

- la compréhension et la présentation du cahier des charges
- la recherche d'informations complémentaires au cahier des charges
- la mise en oeuvre des outils et des ressources disponibles (bouml, subversion, planner, ...)
- la conduite de projet (gestion de la planification, respect des délais)
- la rédaction du dossier technique (un seul dossier par équipe)
- la communication (lors de l'exposé)
- la gestion des relations de travail en équipe et l'autonomie

Par rapport à la gestion du projet :

- la prise en compte des tâches attribuées
- la mise en place d'un plan de développement et d'un échéancier (planification des tâches)
- la rédaction des premiers documents quant au choix et aux tests déjà réalisés
- l'identification des ressources et moyens communs
- l'organisation des communications et du suivi des documents

Le dossier technique doit contenir les productions suivantes :

- l'identification du travail à réaliser
- l'étude préliminaire
- le prototypage et maquette de l'IHM (diagrammes d'activités) et le manuel utilisateur
- la spécification de la base de données
- les plans de test de validation (produit fini) et d'intégration (modules)
- le diagramme des cas d'utilisation (+ dictionnaire des acteurs)
- les contraintes fonctionnelles et techniques
- pour chaque cas d'utilisation, les scénarios
- pour chaque scénario, diagrammes de séquence et de classe du scénario
- le diagramme de classe d'analyse de l'application
- les tests de mise en oeuvre (unitaires/validation) et le code associé (itération 1)

Déroulement	Critères	Durée
Présentation orale en utilisant un diaporama	Qualité de la présentation, précision, rigueur, clarté	15 mn
Démonstration du fonctionnement d'un sous-ensemble logiciel et/ou matériel	État et qualité de la démonstration Degré d'autonomie	10 mn
Entretien avec le jury sur la justification des choix et des éléments à corriger	Écoute et dialogue Pertinence, précision et exactitude Recherche et exploitation d'une documentation Argumentation et réaction aux objections	20 mn
		45 mn

### 1.8.3. Revue n°2

L'équipe pédagogique évaluera :

- la réalisation de la conception détaillée et la définition des structures associées
- la fabrication individuelle des modules logiciels
- l'application des procédures de test
- l'interconnexion d'une partie du système
- le suivi, en équipe, des tests d'intégration et de validation de l'application
- la mise en œuvre des outils et ressources disponibles (debugger ...)
- la conduite de projet (gestion de la planification, respect des délais)
- l'application des instructions d'un plan qualité (règles de codage, identification des ressources)
- le dossier technique est complété (un seul dossier par équipe)
- une démonstration de l'application est réalisée
- la communication (lors de l'exposé)
- la gestion des relations de travail en équipe
- l'autonomie

Par rapport à la gestion du projet :

- le suivi de l'état d'avancement
- le respect de la répartition des tâches
- le respect de l'utilisation des ressources communes matérielles et logicielles
- le respect des délais et des plannings de réalisation
- la rédaction des documents d'activités et de suivi

Le dossier technique complété contient :

- l'architecture technique commentée (logicielle et matérielle)
- diagramme de déploiement
- plan des tests unitaires (méthodes, classes)
- diagrammes de composants pour la modélisation du code source et des exécutables, des tables
- algorithmes (limiter cette production aux parties significatives)
- diagrammes de séquence de conception (enrichi)
- diagramme de classe de conception (enrichi)
- conception détaillée des classes (attributs, méthodes)
- diagramme état-transition (non obligatoire)
- le bilan du travail restant à réaliser

Déroulement	Critères	Durée
Présentation orale en utilisant un diaporama	Qualité de la présentation, précision, rigueur, clarté	20 mn
Démonstration du fonctionnement d'un sous-ensemble logiciel et/ou matériel	État et qualité de la démonstration Degré d'autonomie	20 mn
Entretien avec le jury sur la justification des choix et des éléments à corriger	Écoute et dialogue Pertinence, précision et exactitude Recherche et exploitation d'une documentation Argumentation et réaction aux objections Prise en compte des conseils	20 mn
		1 h



#### **1.8.4. Revue finale**

Cette épreuve orale doit permettre au candidat de présenter son travail, de montrer son savoir-faire et de justifier ses choix dans les différentes activités de la conduite de projet.

Le commission attribue une note à chaque candidat, à l'issue de la soutenance de son projet.

Cette note porte sur :

- la qualité et la valeur technique du dossier technique,
- la qualité de son exposé oral,
- l'état final de la réalisation examinée,
- la précision et l'exactitude de ses réponses,
- sa maîtrise des savoir faire définis dans le référentiel de certification.

L'épreuve se déroule en trois phase d'une durée maximale de 20 minutes chacune :

- soutenance du dossier du projet,
- présentation de la réalisation,
- entretien avec la commission.

Au cours de la soutenance du dossier, le candidat expose sans être interrompu, par la commission, le concept du produit final et la partie du dossier technique correspondant au travail dont il a la charge.

La présentation de la réalisation consiste en la mise en œuvre dûment commentée par le candidat, de façon à vérifier les éléments de recette.

Pendant l'entretien, le candidat doit répondre à des questions qui ont pour but d'évaluer la part de travail réel qu'il a réalisé, son niveau d'implication au sein de l'équipe et le degré de satisfaction des critères d'évaluation.

### 1.9. Observation de la commission d'harmonisation

Ce document a été utilisé par la Commission Inter-Académique d'harmonisation qui s'est tenue le ... / ... / 2014.  
Il comprend 34 pages et les documents annexes suivants : aucun.

Contenu du thème	Défini <input type="checkbox"/> Insuffisamment défini <input type="checkbox"/> Non défini <input type="checkbox"/>
Complexité technique	Suffisante <input type="checkbox"/> Insuffisante <input type="checkbox"/> Exagérée <input type="checkbox"/>
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus	Défini <input type="checkbox"/> Insuffisamment défini <input type="checkbox"/> Non défini <input type="checkbox"/>
Les revues de projet sont-elles prévues	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

Observations : .....

#### Avis formulé par la commission d'harmonisation :

Sujet accepté en l'état

Sujet à revoir :

Conformité par rapport au Référentiel de Certification

Définition et planification des tâches

Critères d'évaluation

Autres : .....

Sujet rejeté

Motif de la commission : .....

#### Nom des membres de la commission d'harmonisation Inter-Académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

**Visa de l'autorité Inter-Académique :**

le

#### Nota :

Ce document est contractuel pour l'épreuve E6 (Projet Informatique) et sera joint au "Dossier Technique" de l'élève.

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.