 <p>Lycée Blaise Pascal LPO Blaise Pascal 74, rue du Logelbach 68025 COLMAR Cedex 03.89.22.92.10</p>	<p>BTS Cybersécurité, Informatique et réseaux, ELelectronique.</p> <p>Epreuve E-6</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Option A (IR) : Valorisation de la donnée et cybersécurité</p> <p><input type="checkbox"/> Option B (ER) : Réalisation et maintenance de produits électroniques.</p>	<p>Session 2025</p>
--	--	----------------------------

Dossier technique

Groupement académique : Nancy-Metz, Reims, Strasbourg						
Nom du Projet : Sécuriser et superviser un local agricole						
Spécialité et statut des candidats constituant l'équipe de projet :						
Informatique et réseaux	Scolaire :	3	Apprenti :	0	Total :	3
Electronique et réseaux	Scolaire :	0	Apprenti :	0	Total :	0
Nombre de candidats total :	Scolaire :	3	Apprenti :	0	Total :	3
Professeurs chargés du suivi :	STI :	• Mr Better		SPC :	• Mr Baumgartner	
		• Mr Guichard			•	
		• Mr Petitjean			•	

Le projet est développé au/en :		<input checked="" type="checkbox"/> Lycée/CFA	<input type="checkbox"/> Entreprise	<input type="checkbox"/> Les deux
Type de client ou donneur d'ordre :		Entreprise :	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
	Nom			
	Adresse			
	Contact			
Origine du projet :		Idée : <input type="checkbox"/> Lycée/CFA <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise		
	Cahier des charges	<input checked="" type="checkbox"/> Lycée/CFA <input type="checkbox"/> Entreprise		
	Suivi du projet	<input checked="" type="checkbox"/> Lycée/CFA <input type="checkbox"/> Entreprise		
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :				
Nom de l'entreprise :				
Adresse de l'entreprise :				
Contact dans l'entreprise :				

Table d'affectation des candidats sur le projet :

Candidat	Spécialité candidat		Nom / Prénom
Candidat n°1	<input checked="" type="checkbox"/> Option A (IR)	<input type="checkbox"/> Option B (ER)	
Candidat n°2	<input checked="" type="checkbox"/> Option A (IR)	<input type="checkbox"/> Option B (ER)	
Candidat n°3	<input checked="" type="checkbox"/> Option A (IR)	<input type="checkbox"/> Option B (ER)	

Fournir une feuille de validation par candidat constituant l'équipe

:

1. Situation du projet dans son contexte :



Dans la région colmarienne, plusieurs viticulteurs possèdent des caves de stockage. Ces caves sont généralement implantées dans des bâtiments éloignés du lieu d'habitation des viticulteurs. De ce fait, ils souhaiteraient pouvoir sécuriser et superviser ces chais à distance.

De plus, chaque année, on déplore des vols de matériels et des accidents graves dans le secteur de la **viniculture**.

Le **risque CO2 en vinification** est un danger majeur. En effet lors de la fermentation alcoolique du moût, **un litre de vin produit 44 litres de CO2 (dioxyde de carbone)**, appelé également **gaz carbonique**. Le CO2 est un gaz dangereux à la fois toxique et asphyxiant et un gaz inodore, incolore et plus lourd que l'air dont il prend la place. Une teneur de 3000 ppm de CO2 dans l'air, entraîne des maux de têtes et une augmentation du rythme respiratoire.

Le taux d'humidité idéal se situe entre 50 % et 80%.

Les bâtiments vinicoles ont pour objectif de maintenir le vin dans des conditions optimales d'élevage, d'évolution et de conservation. Il est important de définir les conditions d'ambiance de chacune des zones de la cave en fonction de son utilisation. Les conditions optimales sont répertoriées dans le tableau suivant.

Température des lieux de production

Espace	Température
Zone technique et d'accueil	17 à 22°C
Chais à barriques	12 à 15°C
Chais à bouteilles	16 à 18°C
Stockage en cuve	12 à 15°C

2. Cahier des charges

Il s'agit de sécuriser l'accès à un local viticole ainsi que de contrôler l'évolution de la température, du taux d'humidité et de la qualité de l'air. L'accès au local sera géré par la lecture d'un badge ou d'une carte RFID. Un historique des accès est également souhaité, avec prise de photos et/ou vidéos.

De plus, les activités dans cette cave doivent pouvoir être visualisées à distance et tous les accès doivent être détectés, horodatés et archivés.

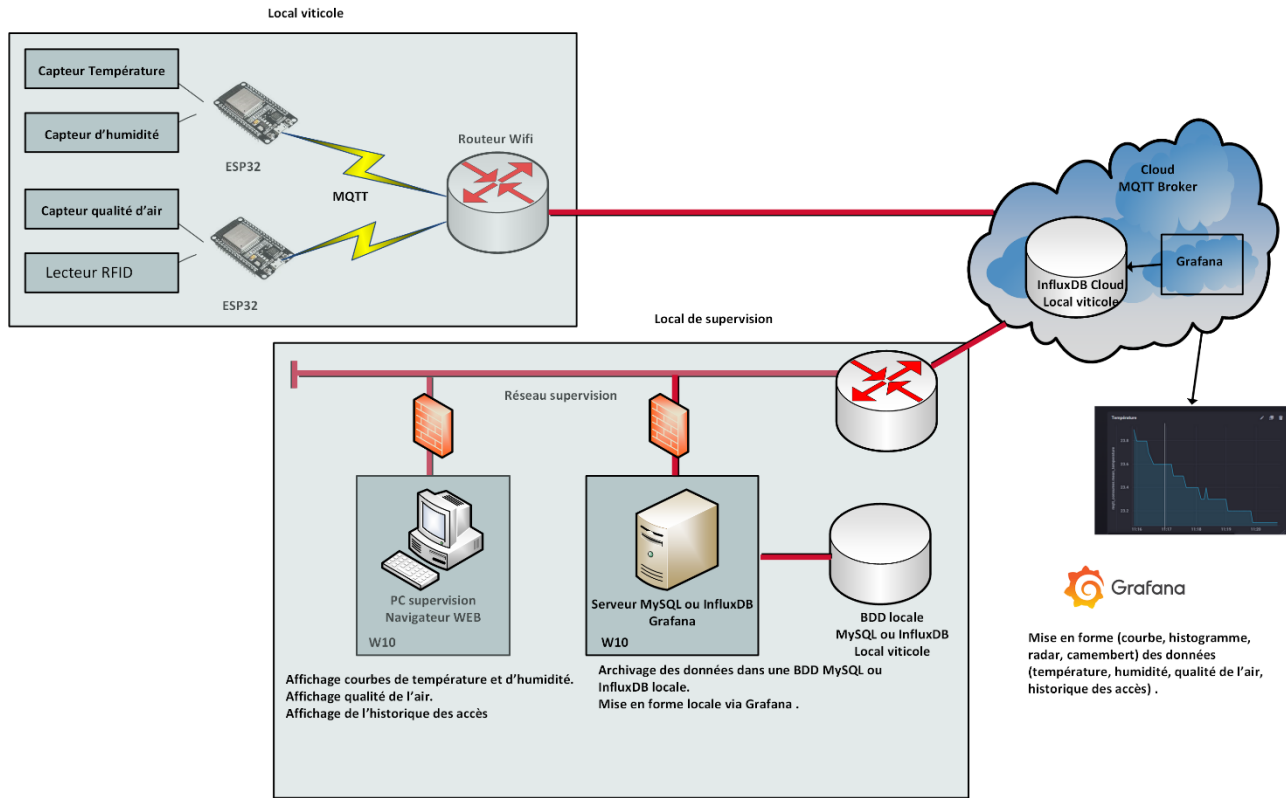
La centrale de surveillance devra :

- Acquérir et visualiser les évolutions de la température, du taux d'humidité ;
- Acquérir et visualiser la qualité de l'air ;
- Créer un historique des accès (horodatage, n° badge, photos et/ou vidéos) ;
- Permettre de fixer des seuils d'alerte (mini et maxi) de température, de taux d'humidité et de qualité d'air (CO2) afin de déclencher des alertes (sms, courriel) ;
- Communiquer avec l'utilisateur ;
- Permettre la supervision du système par un accès intranet.

2.1. Spécifications

2.1.1. Synoptique du projet

La technologie de transmission des données retenue est une technologie sans fil **Wifi et le protocole MQTT**, le synoptique du projet peut se représenter de la manière suivante :



Module de surveillance de la température et du taux d'humidité

Fonction d'acquisition de la température et du taux d'humidité

Le local doit avoir une température ambiante et un taux d'humidité ne dépassant pas des seuils : $temp_{Seuil}$ et hum_{Seuil} .

Ces seuils $temp_{Seuil}$ et hum_{Seuil} doivent pouvoir être ajustés.

La mesure de température devra être précise à 1 °C près et celle du taux d'humidité à 1% près afin qu'un relevé précis puisse être réalisé au fil des jours et des nuits.

La température ne devra pas varier de plus de 2°C et le taux d'humidité ne devra pas varier de plus de 10%.

(Option)

En cas de dépassement de seuils : $temp_{Seuil}$ ou hum_{Seuil} , déclenchement d'une alerte (sms, courriel).

Fonction de sauvegarde des variations de la température et du taux d'humidité

Les variations de température et de taux d'humidité issues des capteurs seront transmises par le protocole **MQTT** à un broker Cloud. Toutes ces variations seront sauvegardées dans une base de données temporelles (horodatage) **LocalViti** gérée par un serveur de bases de données temporelles **InfluxDB Cloud**.

Fonction de visualisation des variations de la température et du taux d'humidité

Les variations de température et du taux d'humidité sauvegardées seront visualisées sous la forme de courbes. Le tracé de ces courbes sera effectué en utilisant l'application Web **Grafana Cloud**. La consultation de ces courbes se fera à partir d'un navigateur sur un PC sous **Windows 10**

Fonction de visualisation des activités

Les activités dans le local sont supervisées par un capteur de qualité d'air CO2 et par un accès sécurisé. La qualité d'air et l'historique des accès seront affichés à distance sur un poste de supervision.

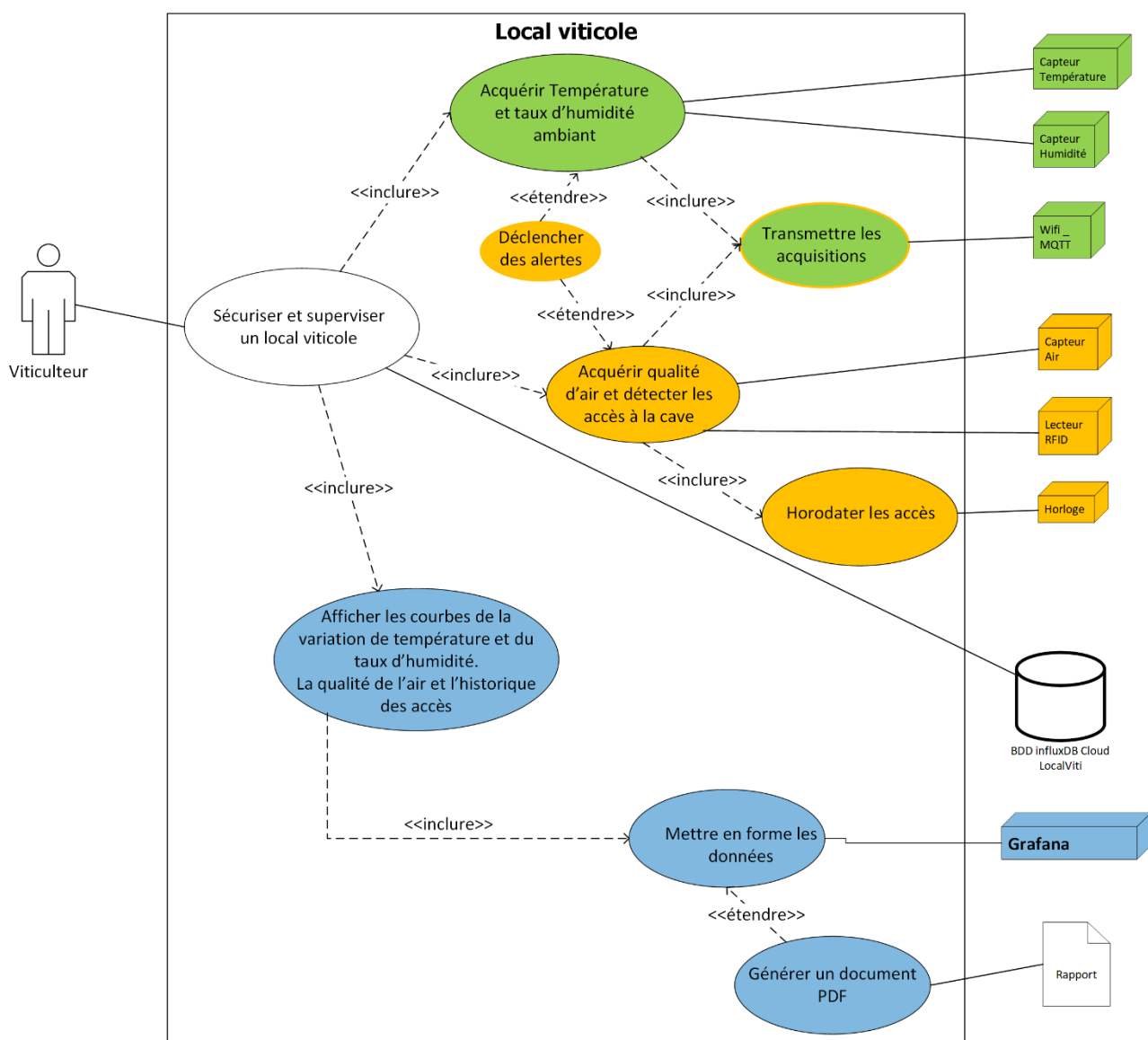
L'accès au local est géré par un lecteur de badge RFID ou de carte RFID. Tous les accès seront horodatés et archivés (n° badge, photo, nom personne, état de l'accès (autorisé, refusé))

(Option)

En cas de détection d'activités en dehors des heures de travail (à définir), déclenchement d'une alerte (sms, courriel).

2.1.2. Diagrammes SYSML

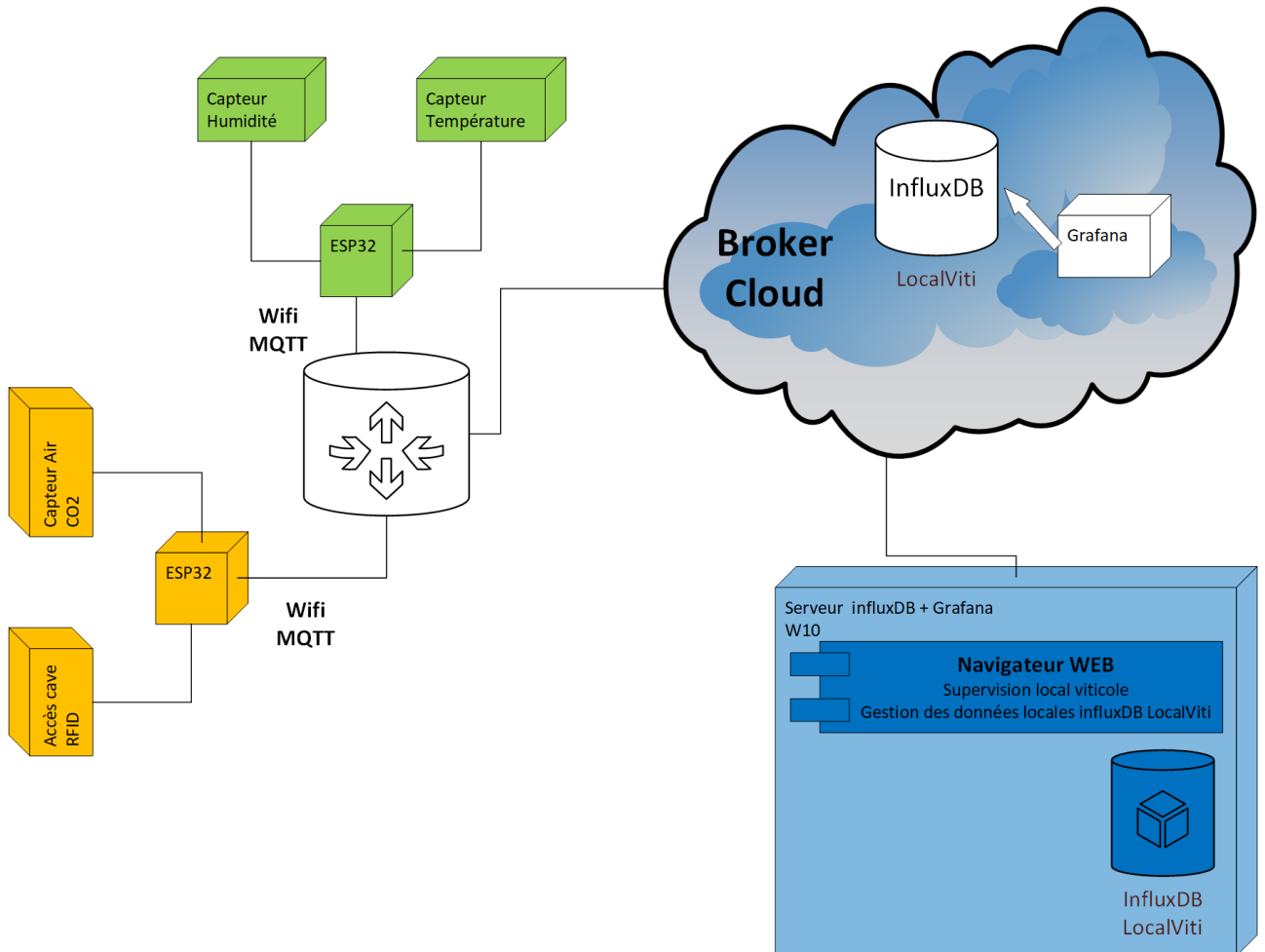
Cas d'utilisation



La répartition des tâches au sein de l'équipe de projet est indiquée par le tableau suivant :

	Étudiant 1	Étudiant 2	Étudiant 3
--	------------	------------	------------

Architecture



La répartition des tâches au sein de l'équipe de projet est indiquée par le tableau suivant :

	Étudiant 1	Étudiant 2	Étudiant 3
--	------------	------------	------------

3. Contraintes techniques et économiques

Contraintes financières :

L'objectif étant de faire un produit à coût réduit, le développement sera réalisé avec des outils du domaine libre. Les différents capteurs, le lecteur de badge RFID, les cartes basées sur un **ESP32** seront mis à la disposition des étudiants.

Le choix du **Broker Cloud** doit être une solution **gratuite**.

Contraintes de développement (matériel et logiciel imposés, technologies utilisées) :

Le système de sécurisation et de supervision est basé sur deux cartes **ESP32**. Le développement est réalisé en **C++**. La technologie des capteurs est à déterminer. Elle doit permettre une précision acceptable par le commanditaire pour le budget alloué. La transmission des données utilise la technologie **Wifi/MQTT**.

• Module d'acquisition et de surveillance

Contraintes :

- *ESP32 - MQTT.*
- *Broker Cloud*
- *Base de données InfluxDB*

:

- *Plateforme Grafana pour la visualisation des données temporelles*
- *(Option) Emission d'alertes en fonction de seuils prédéfinis.*

Fonctions techniques associées :

- *Mise en œuvre de capteurs et du protocole MQTT*
- *Configuration accès au Cloud (Broker, InfluxDB) et les ressources associées.*
- *Emission d'alertes (SMS, courriel).*
- *Intégration du module dans le projet global.*

• Module de visualisation des données (température, humidité, qualité d'air, accès)

Contraintes :

- *IHM construite via Grafana HTML/JS/Ajax/PHP/curl,*
- *Accès via un lecteur RFID*
- *Base de données InfluxDB Cloud*
- *Création d'une base locale de données temporelles InfluxDB ou MySQL*

Fonctions techniques associées :

- *Configuration de l'accès à la plateforme InfluxDB Cloud + Grafana.*
- *Programmation orientée objet.*
- *Génération de documents PDF.*
- *Installation et configuration de la base de données locale : InfluxDB/MySQL + Grafana*

La partie Web est gérée par un serveur Web **Apache**, hébergé sur une machine physique **Windows10**.

Le développement est réalisé avec NetBeans en **HTML5**, **CSS3**, **PHP**, **JQUERY**, **AJAX** et **MySQL**.
Un Framework tel que **Bootstrap** peut également être utilisé.

Contraintes qualité (conformité, délais ...) :

Le développement de la partie embarquée en **C++** respecte les règles de qualité en vigueur dans la section. La partie Web respecte également aux mieux le modèle **MVC**.

La visualisation des données doit s'adapter à tous types d'écrans et donc être **responsive**.

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

Le code doit être documenté au format **Doxygen** et répondre aux critères de qualité suivants :

- Entête de fichier précisant, auteur, date de création, de dernière modification.
- Entête de fonctions de la fonction et l'utilisation des paramètres.
- Description des classes, attributs, méthodes précisant leur rôle respectif, pour les méthodes, les paramètres sont également décrits.
- Tous les commentaires nécessaires à une bonne compréhension du code.

Le Code et sa documentation sont accessibles sur un dépôt **GitHub**.

La documentation réalisée est complète, homogène et non redondante.

L'auteur de chaque élément est identifiable.

Elle comporte :

Un dossier commun avec :

- Une partie **spécifications** détermine le périmètre du projet, décrit les différents capteurs, la technologie **Wifi/MQTT** et les données de l'application.
- Une partie **analyse** décrit de manière complète les cas d'utilisation, les diagrammes de séquence, les classes métiers et les prototypes des Interfaces Homme Machine. Le cahier de recette et la planification des différentes étapes du projet complètent cette partie.

- Une partie **conception préliminaire** permet de définir l'architecture matérielle et logicielle, la structure de la base de données ainsi que les trames échangées. Pour chaque étudiant, **un dossier individuel** avec :
- Une **mise en situation** de la tâche dont l'étudiant est responsable.
- Une partie **conception détaillée** justifie les choix réalisés, présente les algorithmes des modules complexes et les fiches de test unitaire permettant de valider chaque partie individuelle.
- Une partie **réalisation** explique les technologies utilisées, les points clés du codage sans pour autant le reprendre et les résultats de test unitaire.

Un **guide-utilisateur** pour réaliser l'installation, le déploiement et l'utilisation des applications.

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Le système est destiné à un être installé en extérieur, il doit être robuste et sécurisé. La partie administration du site Web est accessible par mot de passe.

Les informations devront être stockées dans une base de données sécurisée de type MySQL ou InfluxDB.

4. Ressources

- 4.1. Système d'exploitation Windows10
- 4.2. Analyse : UML – SysML - MagicDraw
- 4.3. Outil de développement : Visual Code, CodeBlock, NetBeans, IDE Arduino
- 4.4. Langage de programmation : C++, PHP, Python, HTML, CSS, Ajax, Bootstrap
- 4.5. ESP32
- 4.6. Broker MQTT gratuit
- 4.7. Capteurs de température, capteur d'humidité, capteur de CO2
- 4.8. Lecteur de badge RFID
- 4.9. BDD InfluxDB ou MySQL
- 4.10. Exploitation des données Grafana
- 4.11. Serveur Web Apache

5. Planning et délais

Calendrier prévisionnel :

Remise des sujets de projet (mi-janvier 2025)	Semaine 2
Revue N°1	Semaine 5 & 6
Revue N°2	Semaine 11 & 12
Revue N°3	Semaine 17 & 18
Remise des dossiers techniques (au chef de centre)	Semaine 19
Epreuve E6.2	Date non déterminée à ce jour
Livraison du projet	Semaine 23

Avis de la commission

- Le contexte du projet est bien défini.
 - ☐ OUI
 - ☐ A reprendre
- Le cahier des charges est suffisant :
 - ☐ OUI
 - ☐ A reprendre
- Les besoins du demandeur sont clairement exprimés :
 - ☐ OUI
 - ☐ A reprendre:
- Le cas échéant, les contraintes techniques et économiques sont précisées :
 - ☐ OUI ☐ NON :
- Le cas échéant, les ressources sont précisées :
 - ☐ OUI ☐ NON :
- Le planning de réalisation et les délais sont précisés et cohérents :
 - ☐ OUI
 - ☐ A reprendre
- Le dossier technique présenté est :
 - ☐ Validé
 - ☐ Validé avec remarques :

Les membres de la commission :

Nom	Prénom	Etablissement	Signature

Date :

Le président de la commission

E SEUILLOT

: