



BTS SN

E 6-2 – PROJET TECHNIQUE

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

Groupement académique : AIX-MARSEILLE		Session 2022
Lycée : Alphonse BENOIT		
Ville : L'ISLE SUR LA SORGUE		
N° du projet : 1	Nom du projet : PMV : Prise de Mesures de Vitesse en E.P.S	

Projet nouveau	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	Projet interne	<input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Délai de réalisation	30/05/2022		Statut des étudiants	<input checked="" type="checkbox"/> Formation initiale	<input type="checkbox"/> Apprentissage
Spécialité des étudiants	<input type="checkbox"/> EC	<input type="checkbox"/> IR	<input checked="" type="checkbox"/> Mixte	Nombre d'étudiants : 6 étudiants : 3 IR, 3 EC.	
Professeurs responsables	ANTOINE / HORTOLLAND				



1 Sommaire

1	Sommaire	2
2	Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
2.1	Contexte de réalisation	2
2.2	Présentation du projet.....	2
2.3	Cahier des charges – Expression du besoin	3
2.3.1	Déroulement de la course	3
2.3.2	Fonctionnalités du système.....	3
2.3.3	Évolution future	3
3	Spécifications.....	3
3.1	Diagrammes UML / SYSML	3
3.2	Diagrammes des cas d'utilisation.....	4
3.3	Architectures Matérielle & Logicielle	5
3.4	Scénarios des cas d'utilisation	8
3.4.1	Pour le terminal mobile (Android).....	8
3.4.2	Pour le ordinateur (Raspberry Pi 3b+).....	8
4	Exigences	9
4.1	Contraintes de réalisation.....	9
4.2	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	9
5	Répartition des tâches par étudiant	10
6	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	13
7	Planification	14
8	Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	14
8.1	Disponibilité des équipements	14
8.2	Atteintes des objectifs du point de vue client.....	14
8.3	Avenants :.....	14
9	Observation de la commission de Validation.....	15
9.1	Avis formulé par la commission de validation :.....	15
9.2	Nom des membres de la commission de validation académique :.....	15
9.3	Visa de l'autorité académique :.....	15

2 Présentation et situation du projet dans son environnement

2.1 Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 EC <input checked="" type="checkbox"/> IR	Étudiant 2 EC <input checked="" type="checkbox"/> IR	Étudiant 3 <input checked="" type="checkbox"/> EC IR	Étudiant 4 <input checked="" type="checkbox"/> EC IR
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		En entreprise	<input checked="" type="checkbox"/> Mixte
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : <input checked="" type="checkbox"/> Oui Non Nom : Lycée BENOIT Adresse : Contact : Frédéric GUELLEC Origine du projet : > Idée : Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise > Cahier des charges : Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise > Suivi du projet : <input checked="" type="checkbox"/> Lycée <input checked="" type="checkbox"/> Entreprise			
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : Adresse de l'entreprise : Adresse site : Tél. :			

2.2 Présentation du projet

Parmi les activités développées en cours d'Éducation Physique et Sportive, il y a les épreuves de course sur une distance de 50m et 4x50m (relais à 4 personnes).

Pour la course de 50m, 2 coureurs s'affrontent, chacun dans son couloir autour de la piste, avec un couloir libre entre eux. La difficulté pour l'enseignant est d'effectuer une mesure de temps la plus juste possible pour les 2 coureurs. D'autre part, le vent peut être de la partie ce jour là et modifier les performances habituelles des coureurs.

Les enseignants d'EPS du lycée Benoit, représenté par M. Frédéric GUELLEC, nous soumettent la conception d'un système de prise de mesures de vitesse.

2.3 Cahier des charges – Expression du besoin

2.3.1 Déroulement de la course

Le départ de la course est assuré par un signal lumineux de couleur rouge, suffisamment visible en plein jour et par les coureurs (Le signal sonore n'est pas retenu en raison de la faible vitesse de propagation du son dans l'air).

Une séquence d'allumage du feu permettra d'indiquer les étapes préalables au départ :

- A vos marques ! (Durée 3s)
- Prêt ! (Durée 3s)
- Partez !

Le passage au rouge fixe du feu signal le départ de la course.

A l'arrivée, les coureurs sont détectés (détection à une hauteur de 70-80cm) et la mesure du temps est arrêtée. Les temps sont affichés à l'arrivée, ainsi que la vitesse du vent. La vitesse du vent est seulement une indication.

2.3.2 Fonctionnalités du système

Le système doit permettre de :

- Lancer/arrêter/relancer la course.
- Mémoriser les temps des coureurs de toute une session (Durée max 2h).

Un terminal portable (tablette ou smartphone) doit permettre d'effectuer les mêmes actions, avec la possibilité supplémentaire de télécharger au format CSV les données de la session.

L'enseignant devra s'authentifier pour accéder au contrôle de la course.

2.3.3 Évolution future

La course de 50m en étant lancée impliquera le besoin futur de placer une cellule de détection supplémentaire au départ de la course.

3 Spécifications

3.1 Diagrammes UML / SYSML

Un diagramme de déploiement de l'ensemble figure ci-dessous :

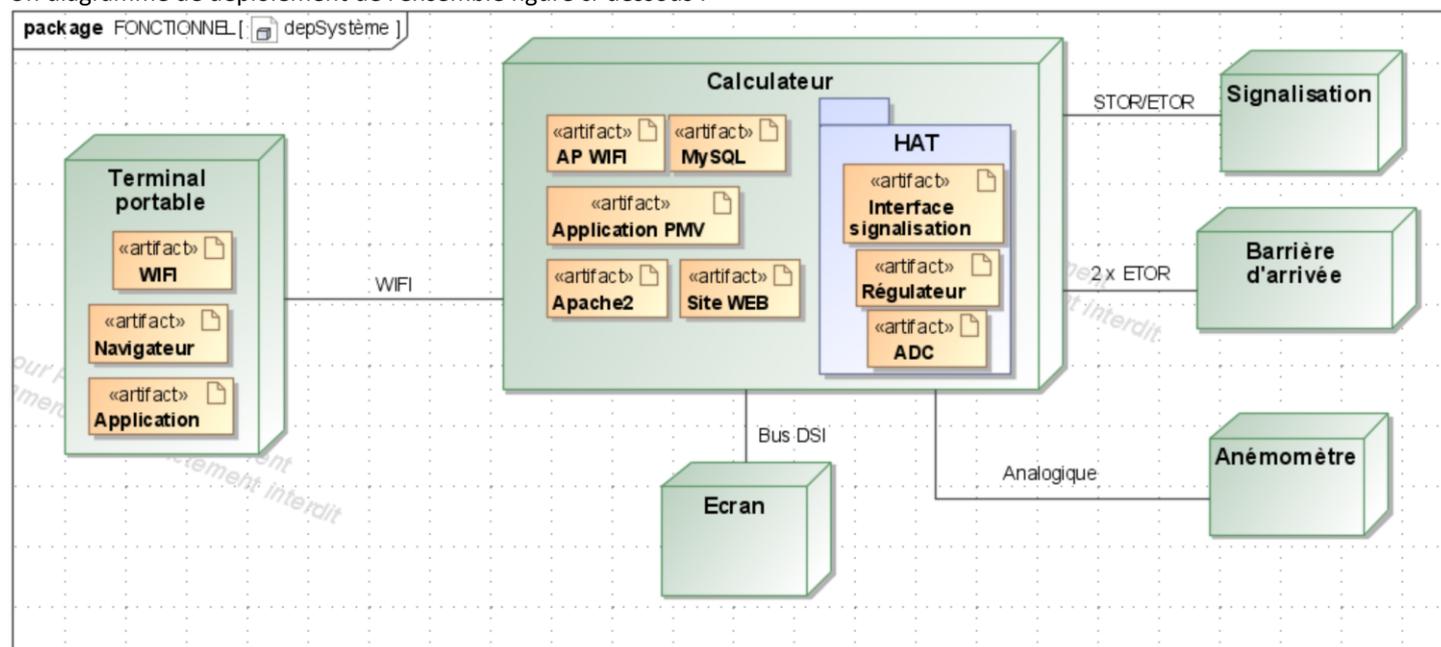


Figure 1 : Diagramme de déploiement du système

3.2 Diagrammes des cas d'utilisation

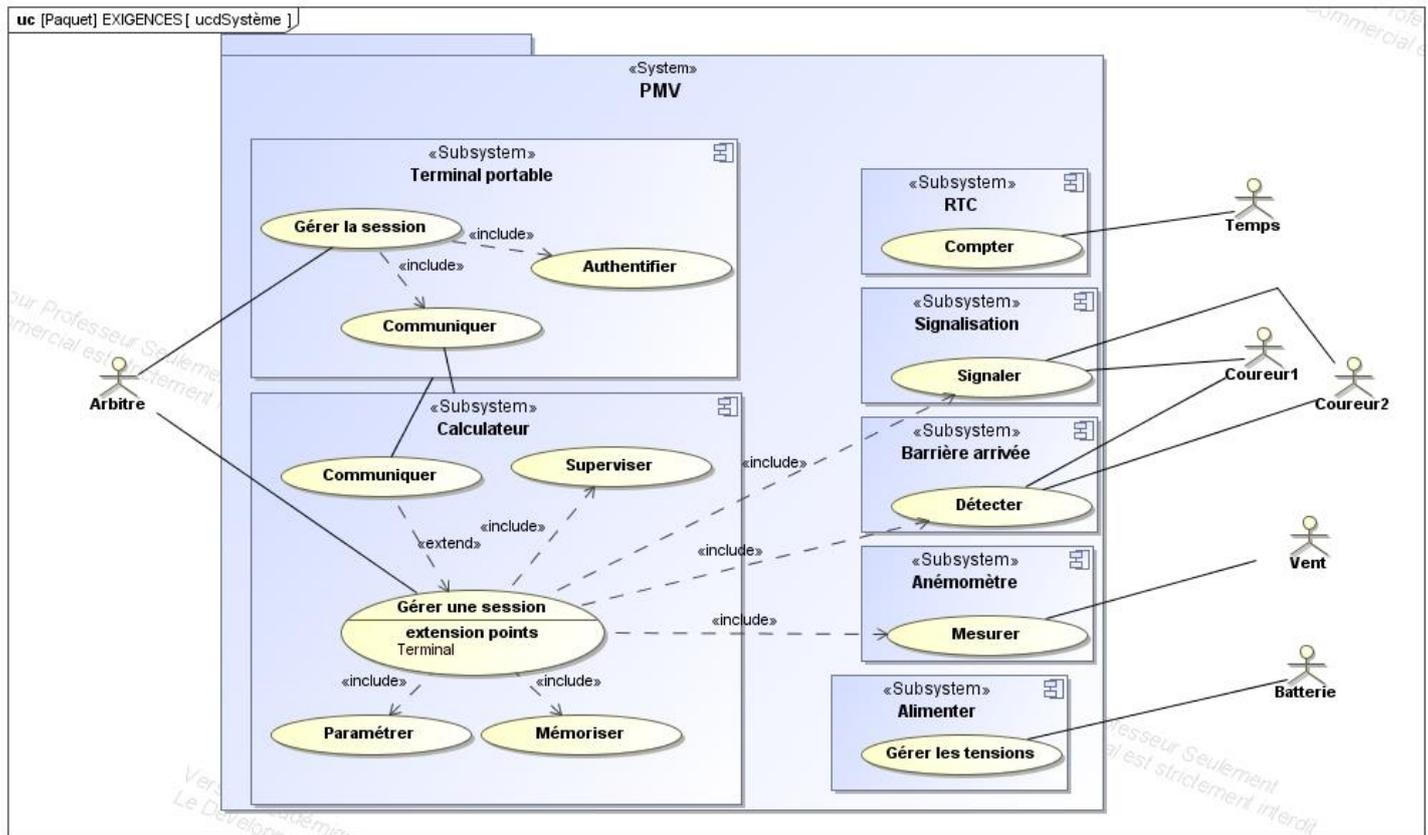


Figure 2 : Diagramme des cas d'utilisation du système PMV

Le sous-système *Terminal portable* (smartphone ou tablette) est vu comme un acteur vis-à-vis du sous-système *Calculateur* et inversement.

3.3 Architectures Matérielle & Logicielle

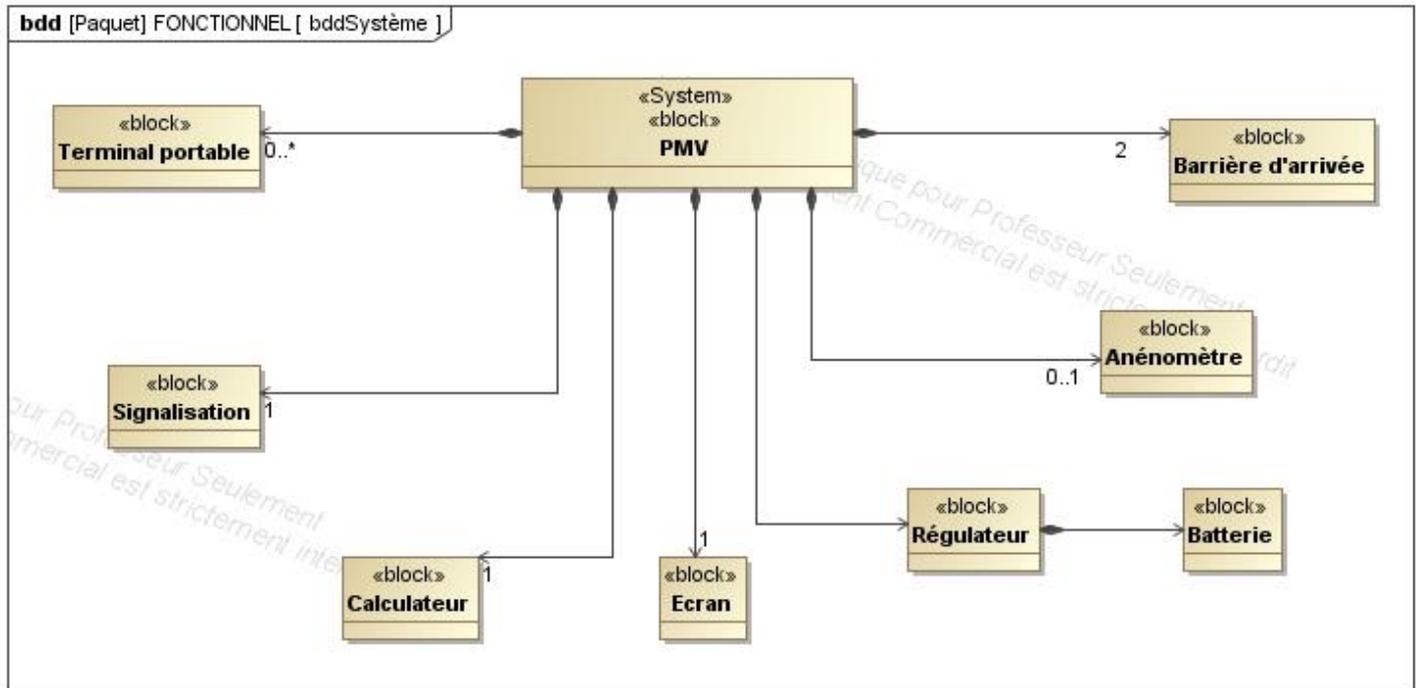


Figure 3 : Diagramme de bloc

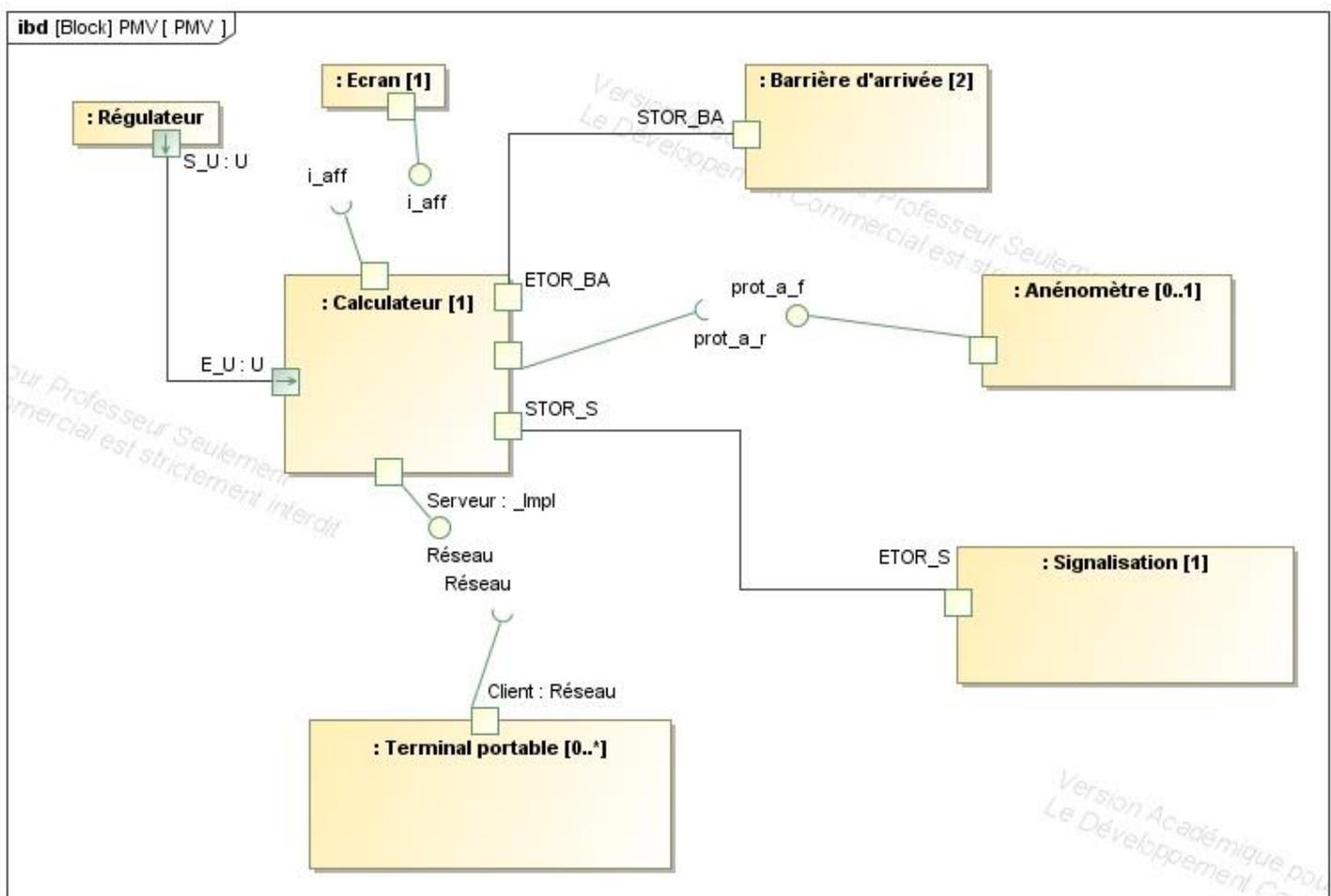


Figure 4 : Diagramme de bloc internes du système

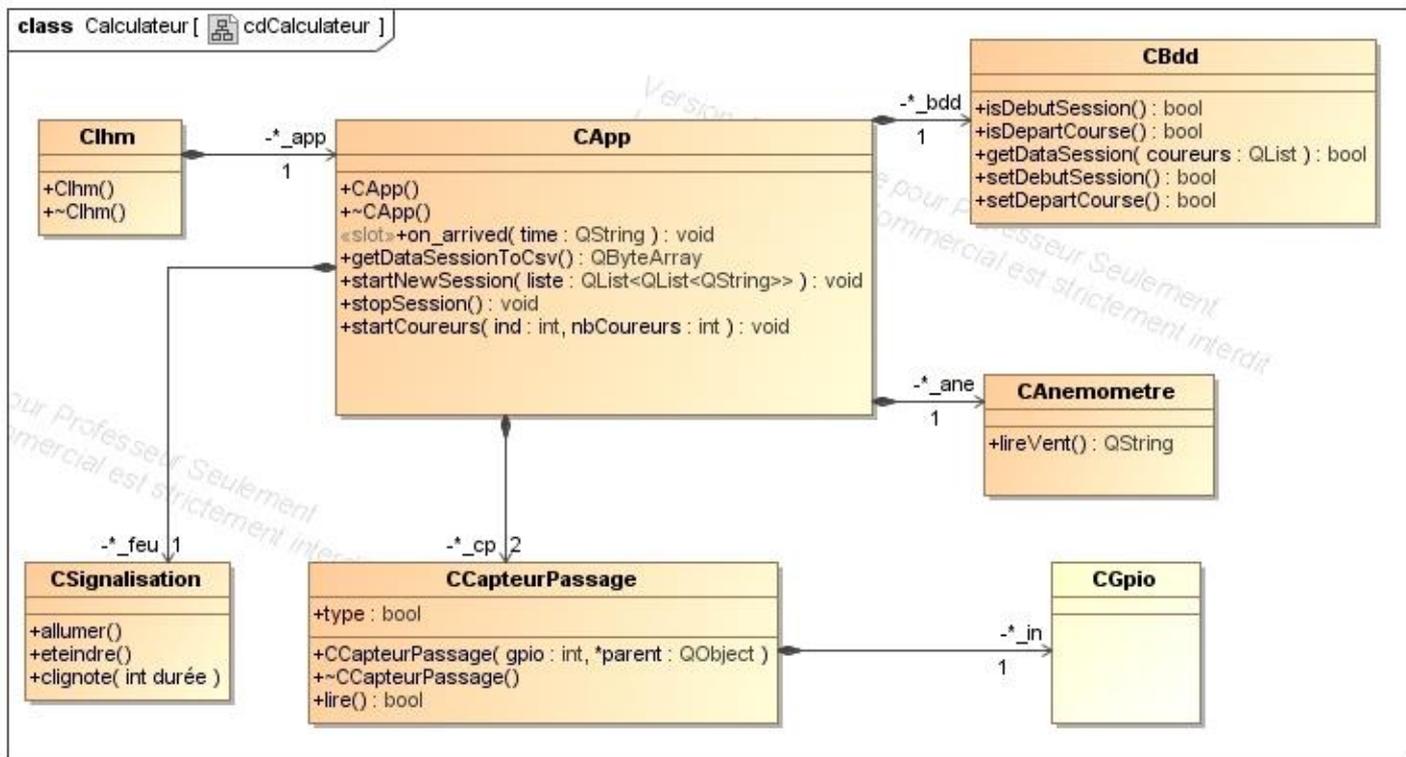


Figure 5 : Diagramme de classes du calculateur

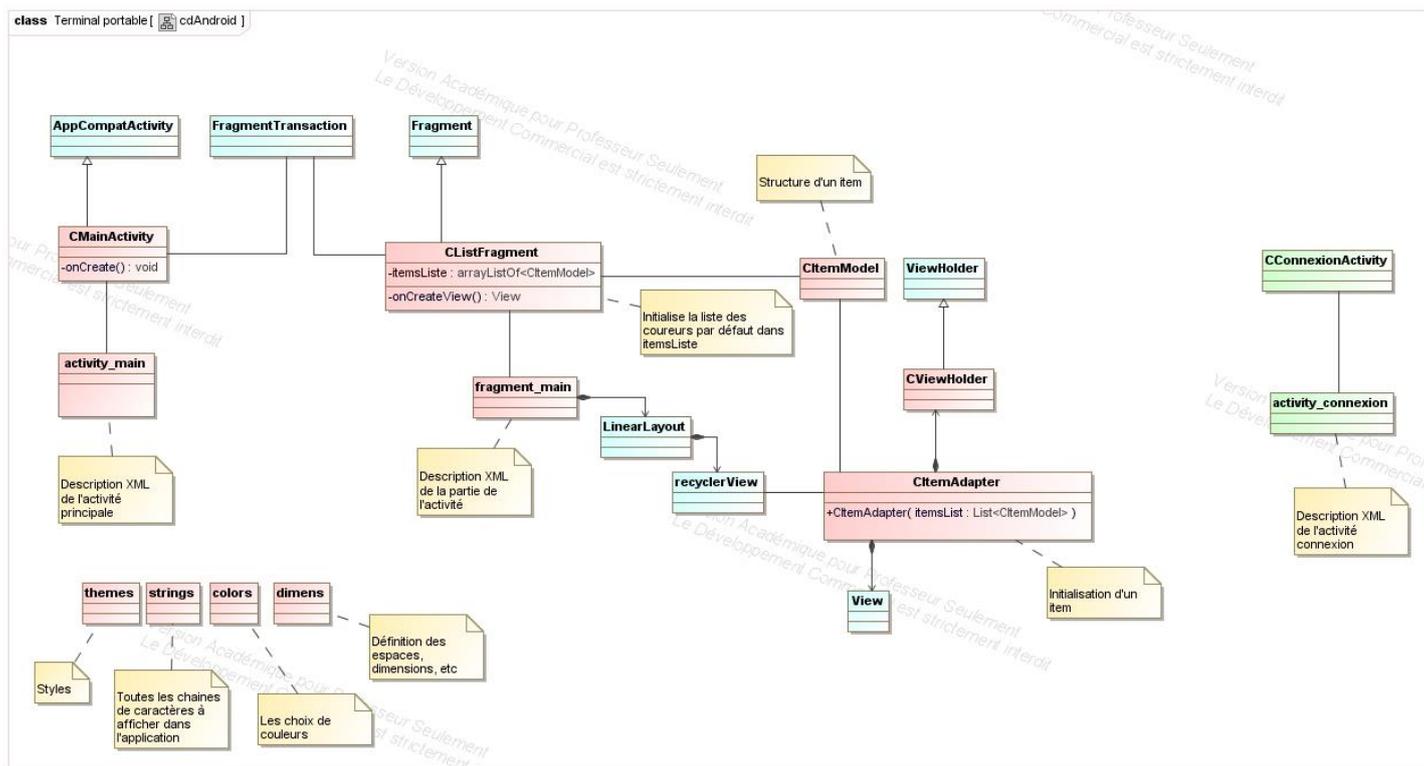


Figure 6 : Diagramme de classes du logiciel Android

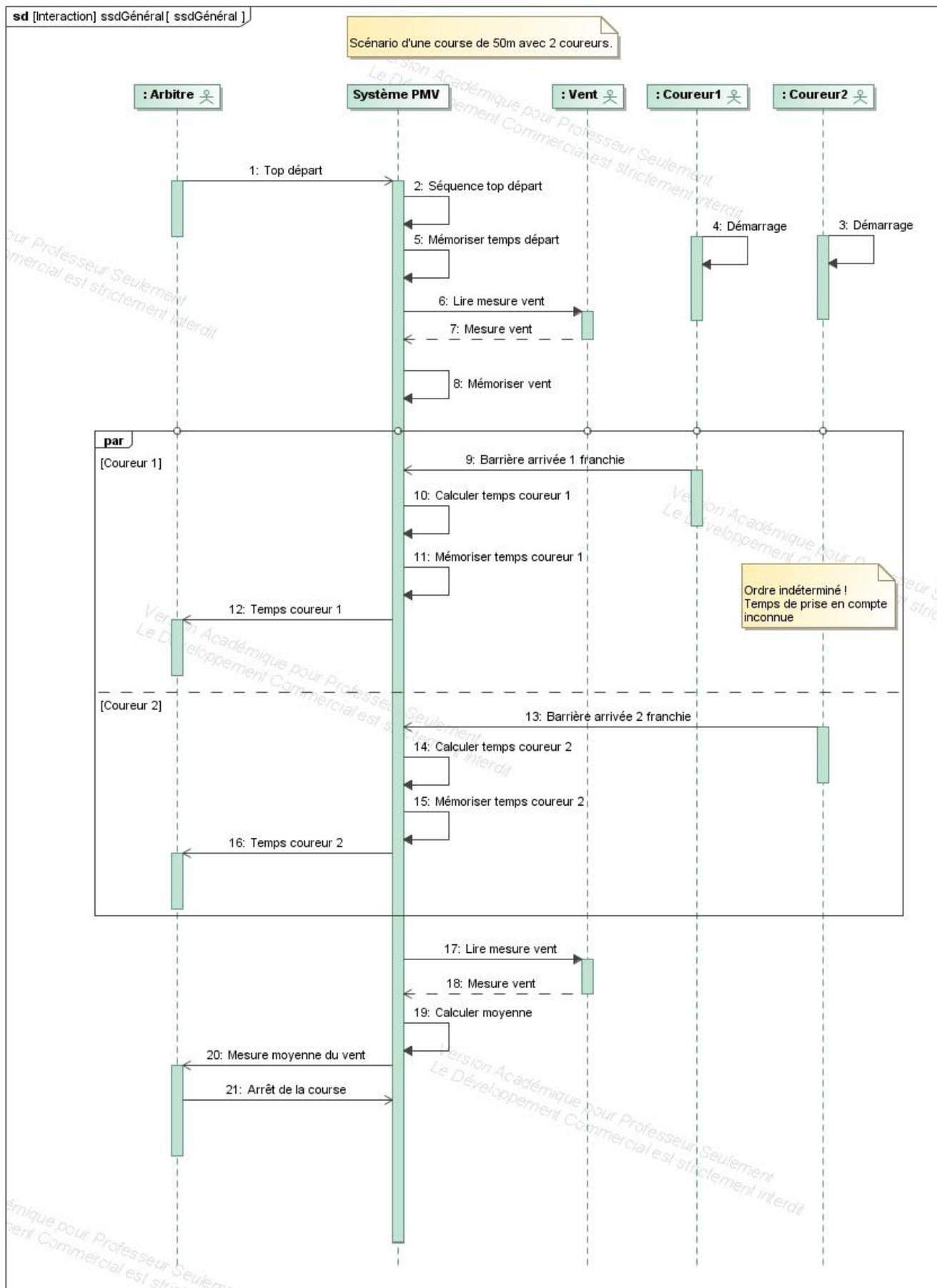


Figure 7 : Diagramme de séquence système

3.4 Scénarios des cas d'utilisation

3.4.1 Pour le terminal mobile (Android)

Cas d'utilisation	Scénario
Gérer la session (Nominal)	Saisie du nom de la session. Sauvegarde dans la base de données.
Gérer la session (Alternatif)	La session existe déjà, recharger les données de la session en cours.
Gérer la session (Erreur)	Erreur de communication réseau. Tentative de reconnexion. Dès la connexion retrouvée, rechargement de la session.

Cas d'utilisation	Scénario
Authentifier (Nominal)	Saisie de l'identifiant. Saisie du mot de passe. Interrogation de la base de données (web service) pour vérification.
Authentifier (Alternatif)	Bons paramètres de connexion, il devient possible de gérer la session et les courses.
Authentifier (Alternatif)	Mauvais paramètres de connexion, message d'erreur Retour à l'écran de connexion.
Authentifier (Erreur)	Erreur de communication réseau. Tentative de reconnexion. Dès la connexion retrouvée, retour à l'écran de connexion.

Cas d'utilisation	Scénario
Communiquer (Nominal)	Communiquer par des web services à définir.
Communiquer (Erreur)	Erreur de communication réseau. Tentative de reconnexion. Dès la connexion retrouvée, rechargement de la session.

3.4.2 Pour le calculateur (Raspberry Pi 3b+)

Cas d'utilisation	Scénario
Mémoriser (Nominal)	Mettre à jour les informations dans la base de données.
Mémoriser (Erreur)	Erreur de communication avec le SGBD MySQL. Message erreur fatal !

Cas d'utilisation	Scénario
Superviser (Nominal)	Visualiser les données session et courses sur l'écran.

4 Exigences

4.1 Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Budget estimé de **300€**

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

La spécification, conception et codage seront modélisés.

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

Maintenable, maniable (ergonomie)

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Les accès logiciels seront sécurisés.

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

Matériels :

- Composants pour la réalisation
- Matériel de laboratoire (alimentation, oscilloscope, analyseur logique)

Logiciels :

- Logiciel de modélisation SysML/UML : MagicDraw v7.02
- Logiciels de conception électronique : KiCAD 5
- Système d'exploitation

Documents :

- Site de la section BTS SN mettant à disposition les différentes documentations.

5 Répartition des tâches par étudiant

<p>Étudiant 1</p> <p>IR 1</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement de l'application mobile permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'authentification • La gestion de la session. • La gestion de la course et des coureurs. • La communication pour sauver en base de données les informations et récupérer les temps de courses. 	<p>Installation : EDI ANDROID STUDIO</p> <p>Mise en œuvre : Web services, Base de données, Kotlin</p> <p>Configuration : WIFI, MySQL</p> <p>Réalisation : Logiciel Android en Kotlin.</p> <p>Documentation : Mise en forme du Cahier de recettes du système complet.</p>
<p>Étudiant 2</p> <p>IR 2</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement partiel de l'application Raspberry permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestion de la session • La gestion de la course et des coureurs • La gestion de l'écran. • La gestion des barrières d'arrivées. 	<p>Installation : EDI qt-creator, Qt5</p> <p>Mise en œuvre : Programmation C++ Qt.</p> <p>Configuration : EDI, GPIO.</p> <p>Réalisation : Logiciel partiel.</p> <p>Documentation : Manuel d'installation.</p>
<p>Étudiant 3</p> <p>IR 3</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Développement partiel de l'application Raspberry permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La lecture de l'anémomètre • La gestion du feu de signalisation. • L'accès à la BDD, web services. 	<p>EDI QtCreator</p> <p>Mise en œuvre : Web services, Base de données</p> <p>Configuration : WIFI, MySQL, GPIO</p> <p>Réalisation : Classes logicielles</p> <p>Documentation : Manuel de pannes.</p>
<p>Étudiant 4</p> <p>EC 1</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Informez les coureurs du départ de la course</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer à la conception d'une carte en choisissant, testant et validant une structure générant les signaux lumineux et sonore réalisant le starter, le tout devant s'intégrer sur un hat Raspberry Pi. • Effectuer tous les tests nécessaires pour valider les structures, et les modifier si nécessaire. • Une fois les essais terminés, la fusion des schémas des 3 étudiants EC du projet aboutira à un schéma unique. • Participer à la réflexion concernant la mise en boîtier. • Effectuer la saisie du schéma et le routage de la solution proposée complète (<i>routage individuel</i>). Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. • Câbler la carte et effectuer les essais. • Documenter la mise en service de la carte finalisée. 	<p>Installation : Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire.</p> <p>Mise en œuvre : Tester/valider/modifier une structure pilotée par une carte Raspberry Pi pour générer un signal ayant une forte intensité lumineuse, et un signal sonore d'un volume suffisant.</p> <p>L'analyse devra être menée conjointement avec les étudiants EC2 et EC3 en charge des autres composants, l'ensemble des travaux devront faire partie de la carte unique finale (Hat Rpi). Effectuer les adaptations structurelles éventuellement nécessaires lors de l'intégration structurelle.</p> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite aux essais, fusionner les 3 schémas en un seul et unique. • Après validation de la solution, concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais. • Documents de fabrication de la carte (KiCAD).

		<p>Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma structurel avec contours IBD. • Liste complète des composants avec leurs sources d'approvisionnement et leur prix. • Programme en C/C++ de communication sur le bus I2C, et de détection des impacts, accompagné des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
<p>Étudiant 5</p> <p>EC 2</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Mesurer les temps des coureurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer à la conception d'une carte en choisissant, testant et validant une structure détecteur le passage de la ligne d'arrivée, et permettant de mesurer la durée de la course, le tout devant s'intégrer sur un hat Raspberry Pi. • Effectuer tous les tests nécessaires pour valider les structures, et les modifier si nécessaire. • Une fois les essais terminés, la fusion des schémas des 3 étudiants EC du projet aboutira à un schéma unique. • Participer à la réflexion concernant la mise en boîtier. • Effectuer la saisie du schéma et le routage de la solution proposée complète (<i>routage individuel</i>). Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. • Câbler la carte et effectuer les essais. • Documenter la mise en service de la carte finalisée. 	<p>Installation : Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire.</p> <p>Mise en œuvre : Tester/valider/modifier une structure pilotée par une carte Raspberry Pi pour détecter le passage de chacun des coureurs, et quantifier de façon précise la durée de leur course.</p> <p>L'analyse devra être menée conjointement avec les étudiants EC2 et EC3 en charge des autres composants, l'ensemble des travaux devront faire partie de la carte unique finale (Hat Rpi). Effectuer les adaptations structurelles éventuellement nécessaires lors de l'intégration structurelle.</p> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite aux essais, fusionner les 3 schémas en un seul et unique. • Après validation de la solution, concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais. • Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. • Schéma structurel avec contours IBD. • Liste complète des composants avec leurs sources d'approvisionnement et leur prix. • Programme en C/C++ de communication sur le bus I2C, et de détection des impacts, accompagné des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
<p>Étudiant 6</p> <p>EC 3</p>	<p><i>Liste des tâches assurées par l'étudiant</i></p> <p>Mesurer la vitesse du vent et alimenter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer à la conception d'une carte en choisissant, testant et validant une structure mesurant la vitesse du vent, et permettant d'alimenter le calculateur et tout ce qui s'y raccorde. Le tout devant s'intégrer sur un hat 	<p>Installation : Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire.</p> <p>Mise en œuvre : Tester/valider/modifier une structure pilotée par une carte Raspberry Pi pour mesurer la vitesse du vent, et alimenter toutes les structures matérielles.</p>

	<p>Raspberry Pi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer tous les tests nécessaires pour valider les structures, et les modifier si nécessaire. • L'alimentation se fera par une batterie de 12V. Une atténuation de cette tension pour alimenter la carte Rpi sera à prévoir. • Une fois les essais terminés, la fusion des schémas des 3 étudiants EC du projet aboutira à un schéma unique. • Participer à la réflexion concernant la mise en boîtier. • Effectuer la saisie du schéma et le routage de la solution proposée complète (<i>routage individuel</i>). Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. • Câbler la carte et effectuer les essais. • Documenter la mise en service de la carte finalisée. 	<p>L'analyse devra être menée conjointement avec les étudiants EC2 et EC3 en charge des autres composants, l'ensemble des travaux devront faire partie de la carte unique finale (Hat Rpi). Effectuer les adaptations structurelles éventuellement nécessaires lors de l'intégration structurelle.</p> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite aux essais, fusionner les 3 schémas en un seul et unique. • Après validation de la solution, concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais. • Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. • Schéma structurel avec contours IBD. • Liste complète des composants avec leurs sources d'approvisionnement et leur prix. • Programme en C/C++ de communication sur le bus I2C, et de détection des impacts, accompagné des commentaires et diagrammes nécessaires à sa compréhension. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
Tous les étudiants	<p>✓ <i>Tâches à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet pour le développement de la solution</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Documents de vie du projet : <ul style="list-style-type: none"> - Fiches de lecture croisée - Comptes rendus de réunion. <p>✓ <i>Domaines de physique à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.4 Numérisation des signaux analogiques • 	<p>Intégration de la solution et livraison au client du matériel/logiciel/sources/manuels.</p> <p>Le logiciel sera installable facilement chez le client en suivant une procédure écrite.</p>

6 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

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

7 Planification

Début du projet (Dp)	semaine 2	: 04/01/2022.
Revue 1 (R1)	semaine 11	: à partir du 21/02/2022.
Revue 2 (R2)	semaine 19	: à partir du 04/05/2022
Remise du projet (Rp)	semaine 21	: 28/05/2022 (date limite de remise du dossier sur l'espace académique)
Soutenance finale (Sf)	semaine 24	: à partir du 08/06/2022.

8 Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2

8.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

 Oui Non

8.2 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 :

L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre les tâches dont il est en charge.

Dans le meilleur des cas : l'intégration et les cas d'utilisation seront opérationnels, en respectant les contraintes.

8.3 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

9 Observation de la commission de Validation

Ce document initial : **Comprend 16 pages.**

(À remplir par la commission de validation qui valide le sujet de projet)

a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à Gardanne, le.... 30/11/2021

Contenu du projet :	Défini	Insuffisamment défini	Non défini
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement		Pertinent / À un niveau BTS SN
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	Suffisante	Insuffisante	Exagérée
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences		
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini et raisonnable	Insuffisamment défini	Non défini
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui	Non	
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :	Oui	Non	

Observations :

9.1 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 :

9.2 Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

9.3 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.