

Option : IR

E 6-2 – PROJET TECHNIQUE

Groupe académique : Créteil Paris Versailles

Session : 2022

Lycée : Jean Rostand

Ville : Villepinte

N° du projet :

Nom du projet : SensorPong

Projet nouveau

Oui ☒

Non ☐

Projet interne

Oui ☒

Non ☐

Statut des étudiants

Formation initiale ☒

Apprentissage ☐

Spécialité des étudiants EC ☐

IR ☒

Mixte ☐

Nombre d'étudiants :

Professeurs responsables :

Mechehar, Lavarenne, M Tobji,

Sommaire

1	Présentation et situation du projet dans son environnement	2
1.1	Contexte de réalisation.....	2
1.1	Présentation du projet.....	3
	Synoptique :	3
1.2	Situation du projet dans son contexte.....	4
1.3	Cahier des charges – Expression du besoin	4
2	Spécifications	6
2.1	Diagrammes SYSML	6
2.2	Contraintes de réalisation.....	8
2.3	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	9
3	Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant	9
4	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :	11
5	Planification (Gantt).....	12
6	Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	14
6.1	Disponibilité des équipements	14
6.2	Atteintes des objectifs du point de vue client	14
6.3	Avenants :	14
7	Observation de la commission de Validation	15
7.1	Avis formulé par la commission de validation :	15
7.2	Nom des membres de la commission de validation académique :	15
7.3	Visa de l'autorité académique :	15

1 Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1 Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :

Étudiant 1

Étudiant 2

Étudiant 3

Projet développé :

Type de client ou donneur d'ordre
(commanditaire) :

Au lycée / centre de formation ☒

Entreprise ☐

Mixte ☐

Entreprise ou organisme commanditaire

Oui ☐

Non ☒

Nom :

Adresse :

Contact :

Origine du projet :

Idée :

Lycée ☒

Entreprise ☐

Cahier des charges :

Lycée ☒

Entreprise ☐

Suivi du Projet :

Lycée ☒

Entreprise ☐

Si le projet est développé en partenariat
avec une entreprise :

Nom de l'entreprise :

Adresse de l'entreprise :

Site Web : http://

Tel : Mail du contact :

1.1 Présentation du projet

(Présentation succincte / synoptique de l'architecture / limite de l'étude /attente du point de vue du client)

Le projet a pour but de modifier un système qui envoie des balles à l'aide d'un robot mais qui ne prend pas en compte si le joueur de ping-pong (pongiste) a renvoyé celles-ci sur la table.

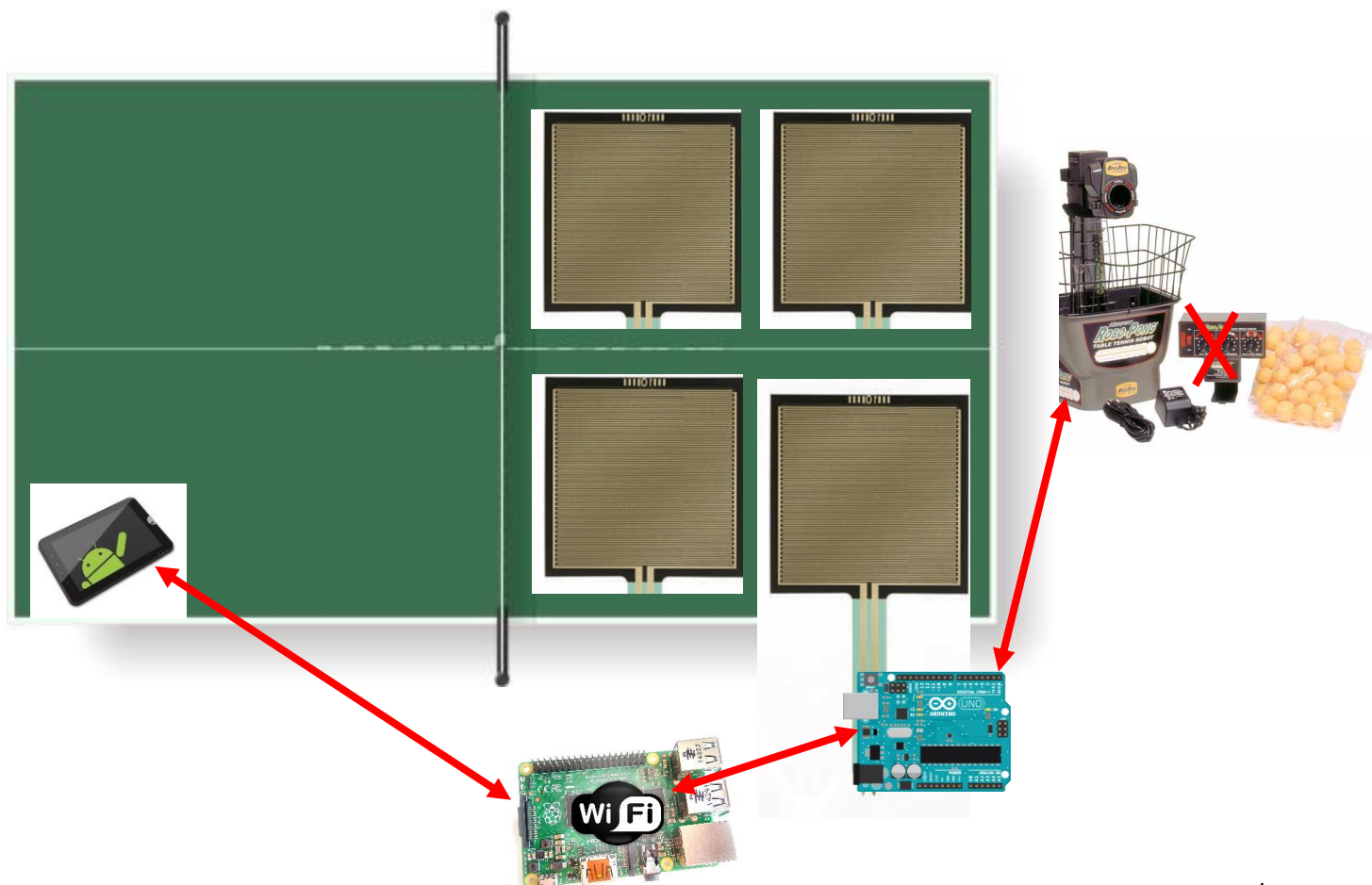


Nous souhaitons donc équiper la table de capteurs de surface afin de savoir si le pongiste a réussi à renvoyer la balle dans une zone déterminée pour son entraînement.

Le joueur aura alors accès à son taux de réussite lors de cet exercice d'entraînement (nombres de balles renvoyées dans la zone / nombre de balles envoyées par le robot).

Le système devra stocker l'historique du joueur et le lui afficher dans une application.

Synoptique :



1.2 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 microsystèmes ;
- ☒ Automatique et robotique.

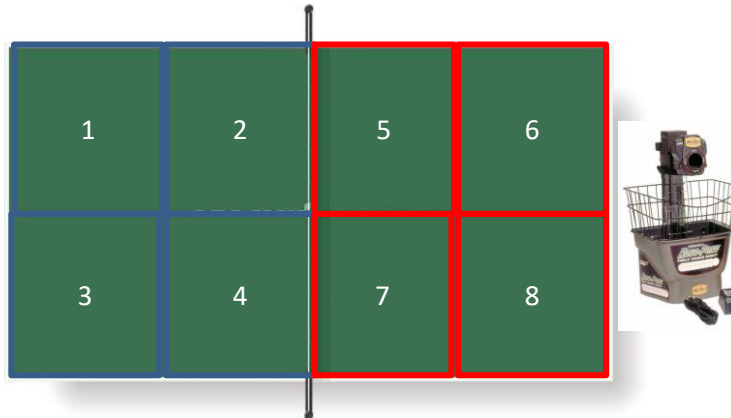
1.3 Cahier des charges – Expression du besoin

Le système déjà présent dans les clubs de ping-pong permet de travailler le renvoi de balles mais ne permet pas de vérifier si le retour du joueur atteint bien une zone désirée.

Le système ainsi modifié devra permettre au joueur de :

Avant la partie :

- ✓ S'authentifier afin de jouer avec ses réglages personnels (vitesse des balles et fréquence des balles envoyées) ;
- ✓ Recevoir les balles dans une zone sélectionnée (1-2, 1-3, 1-2-3-4), cette sélection devant se faire de manière simple à l'aide d'une application sur tablette. Le système devra donc être capable d'envoyer les balles dans ces zones sélectionnées.



- ✓ Sélectionner la zone de renvoi sur laquelle le joueur souhaite être évalué, (5-6, 5-6-7-8), pour cela des capteurs seront installés sur ces zones. Afin d'obtenir une statistique, on ajoutera un capteur infrarouge pour dénombrer le nombre de balles jouées et établir une statistique de coups réussis.

Pendant la partie :

- ✓ L'application sur tablette permettra de régler **en temps réel** la vitesse et fréquence des balles envoyées. (En maintenant les balles dans les zones désirées).

Après la partie :

- ✓ Sauvegarder les derniers réglages de vitesse et de fréquence pour démarrer avec la prochaine partie du joueur.
- ✓ Avoir accès à un affichage de ses performances lors de cette partie mais également à l'historique des parties jouées dans cette **configuration** de partie (ex : envoi en 1-2 et retour en 7-8). L'affichage se limitera aux 10 dernières parties dans une **configuration**.

Le système ainsi modifié devra permettre à l'entraîneur de :

- ✓ Se connecter de manière sécurisée ;
- ✓ Importer une liste de joueurs à partir de la tablette ;

- ✓ Créer à partir de cette liste, les identifiants et mots de passe en générant un fichier comptes.pdf contenant ces informations afin que l'entraîneur puisse l'imprimer (stockage en BDD pour vérification lors de la connexion)
- ✓ Gérer les comptes joueurs.
- ✓ Accéder à l'historique des parties des joueurs et les afficher afin de suivre leur progression.

Répartitions des tâches :

Etudiant 1 :

Il devra réaliser

L'acquisition et le traitement des signaux issus des capteurs :

- *Détection et comptage du nombre de balles jouées.*
- *Détection des rebonds pour chaque balle renvoyée sur les différentes zones de la table.*

La commande des périphériques :

- *De vitesse des balles*
- *De fréquence des balles*
- *D'oscillation (angle) des balles*

Déterminer, élaborer :

- *Les réglages des commandes permettant au robot d'envoyer des balles dans des zones déterminées.*
- *Des stratégies de jeux afin de diversifier les coups du robot dans une même zone de jeu.*

Elaborer le protocole et la communication sur liaison série vers un environnement embarqué sur Raspberry Pi:

- *Envoi des données issues des différents capteurs*
- *Lecture des ordres de vitesse, fréquence et/ou oscillation envoyés.*

Etudiant 2 :

Il devra concevoir sur Raspberry Pi :

- *Le serveur central de communication TCP/IP rendant les services pour l'application Android,*
- *Le client TCP/IP MySQL intégré au serveur central afin de communiquer avec la BDD.*
- *La communication sur liaison série via un protocole défini avec l'étudiant 1 permettant :*
 - *l'envoi en temps réel vers la partie opérative d'ordres de :*
 - ✓ *Vitesse,*
 - ✓ *Fréquence,*
 - ✓ *Oscillation.*
 - *La lecture des données issues des capteurs de l'Arduino (numéro de balle, zone de rebond)*

Il devra réaliser la conception de la base de données avec :

- *Modélisation de la BDD et mise en œuvre.*
- *Elaboration des requêtes SQL permettant la mise en place de statistiques en BDD et l'affichage sur l'application Android en fonction de la personne connectée pour l'étudiant 3.*

Etudiant 3 :

Il devra réaliser une application Android qui permettra :

Au pongiste de :

- ✓ *Se connecter au serveur central situé sur le Raspberry Pi*
- ✓ *Commander le robot en temps réel*
- ✓ *Afficher des statistiques personnelles en fonction des choix de zones d'envois et de retours.*

À l'entraîneur (ou administrateur des comptes) :

De gérer les comptes :

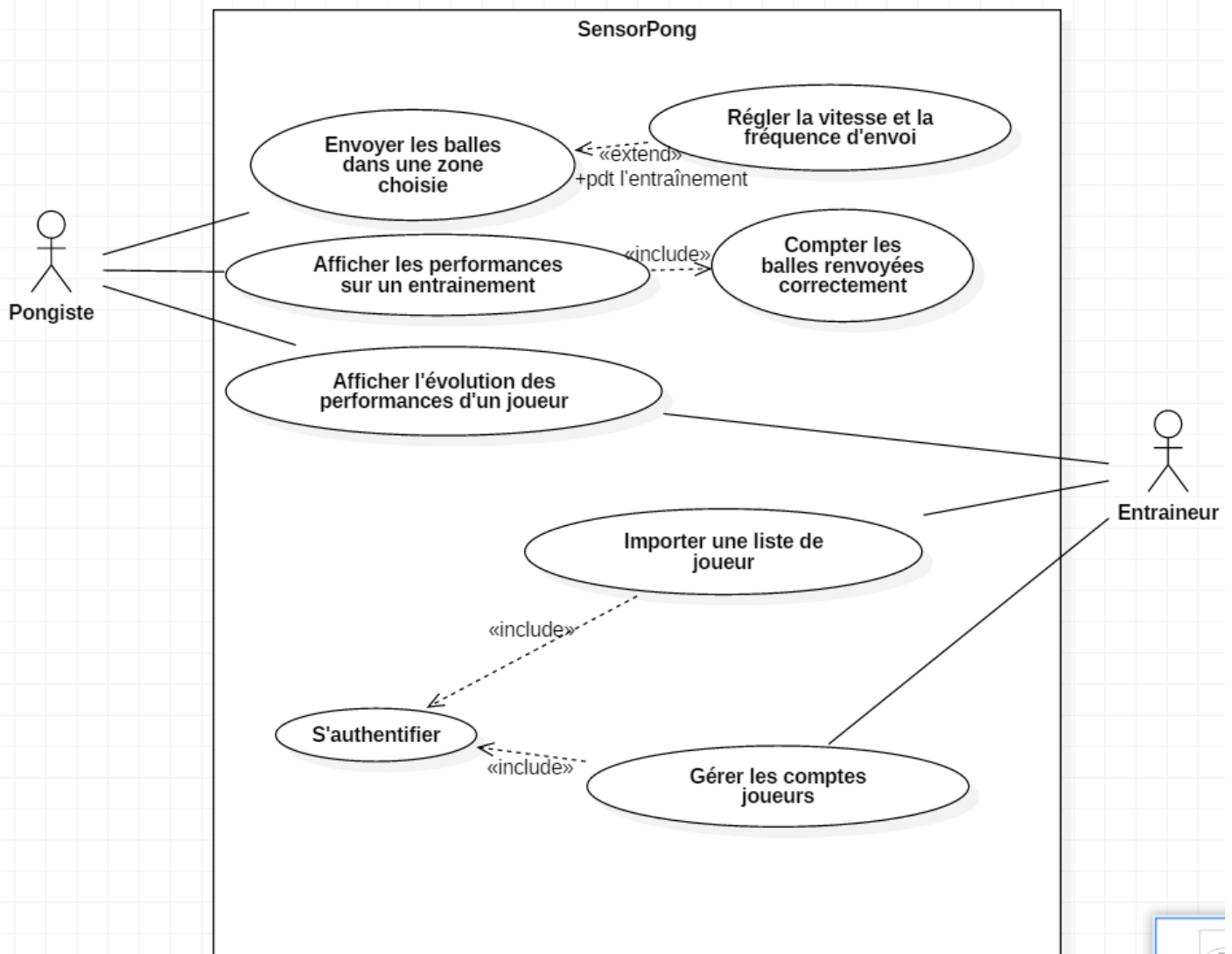
- Créer des comptes « pongistes » via un fichier csv fourni
- Supprimer, modifier des comptes

2 Spécifications

2.1 Diagrammes SYSML

Diagramme d'exigence / Diagramme de contexte / Diagramme des cas d'utilisation / Diagramme séquence

Diagramme des cas d'utilisations :



Remarque : Les joueurs devront s'authentifier également, non représenté pour ne pas surcharger le diagramme.

Diagramme de déploiement :

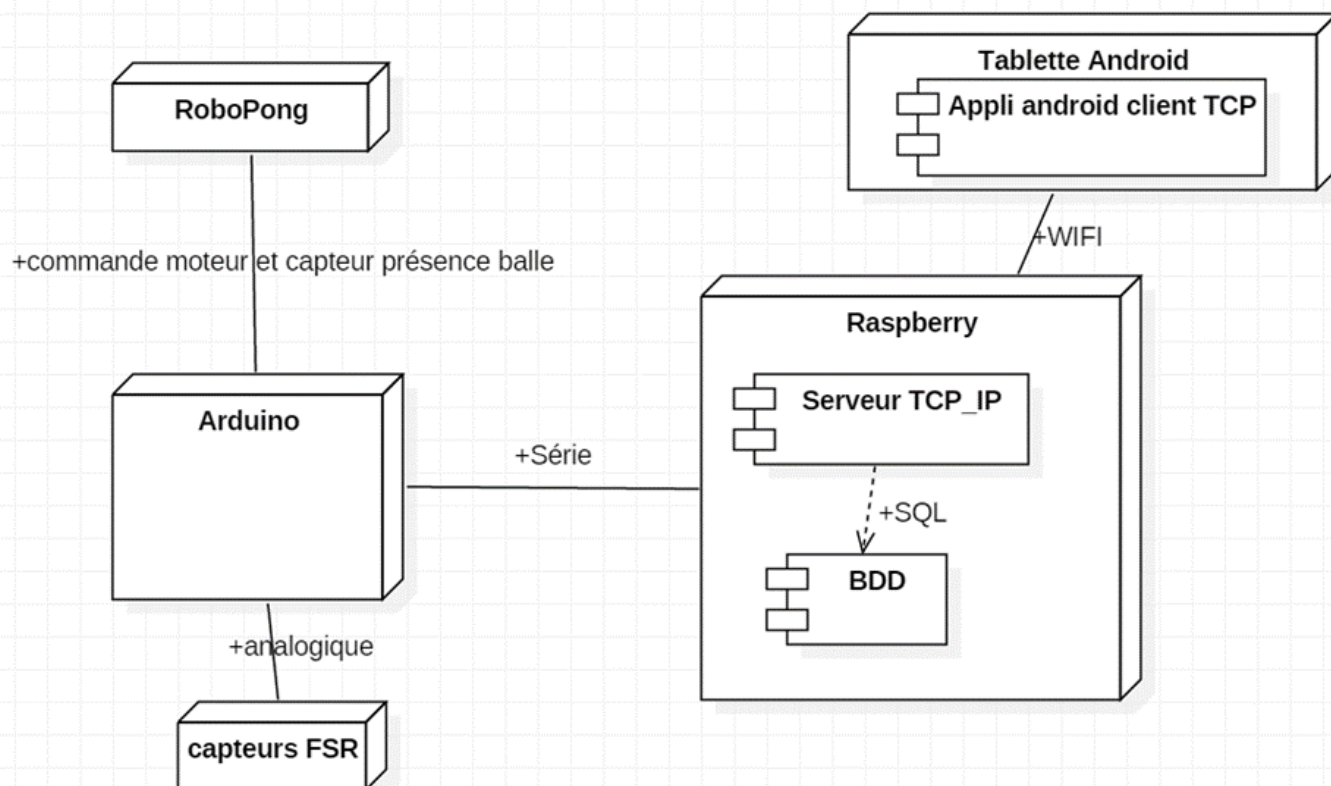
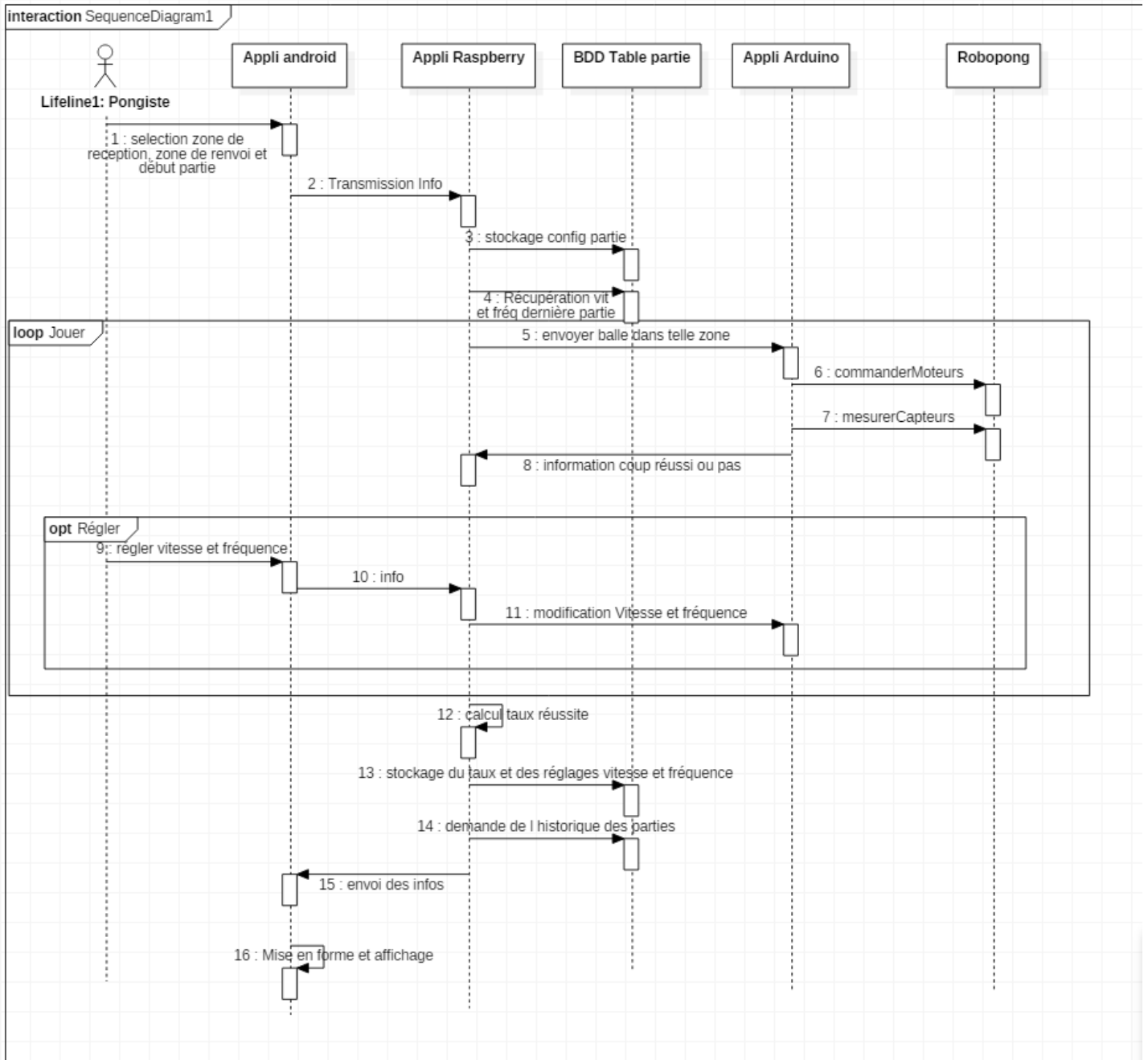


Diagramme de séquence



2.2 Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

- 1 tablette Android
- 1 Raspberry Pi
- 1 clé WIFI pour la connexion au système embarqué sur le SensorPong
- 1 servomoteur
- 4 capteurs de chocs
- 1 capteur IR pour comptage des balles
- 1 carte de puissance pour les moteurs

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

Serveur SGBD MySQL

Workbench pour la conception de la BDD
 Environnement Android Studio pour le développement de l'application
 Tablette Android 4
 2 MCC pour la montée des balles et leurs éjections.
 Environnement basé Raspberry Pi pour le système embarqué.

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

Commandes des moteurs en temps réel
 Visualisation des statistiques des pongistes

Contraintes de fiabilité, sécurité :

L'accès aux données devra être sécurisé par login et mots de passe.

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

PCs avec OS Linux ou Windows
 Android studio pour le développement de l'application
 Serveur LAMP ou WAMP
 1 tablette avec caméra
 1 RobotPong
 1 Documentation technique du RobotPong existant
 1 Raspberry Pi
 1 Arduino Atmega
 1 clé wifi

3 Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

	Fonctions à développer et tâches à effectuer	
Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifier les entrées sorties sur les schémas et le pupitre à remplacer. ✓ Programmer la commande des MCC ✓ Piloter le servomoteur ✓ Prévoir une stratégie permettant l'envoi par le robot de balles dans les zones choisies par le pongiste. ✓ Choix des capteurs et actionneurs ✓ Traiter les signaux issus des capteurs de chocs afin de produire des statistiques par zones. ✓ Liaison série et protocole de communication avec le Raspberry Pi 	Installation : Installation OS et IDE Mise en œuvre : mise en œuvre du code C/C++, Configuration : Des serveurs et de l'IDE. Réalisation : remplacement pupitre avec carte Arduino et ensemble capteurs/actionneurs. Documentation : Installation, Prise en main et déploiement
Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coder le serveur TCP/IP de communication avec la tablette Android. ✓ Coder le client MySQL intégré au serveur TCP/IP. 	Installation : Installation OS Mise en œuvre : librairie MySQL, socket TCP/IP, Workbench

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programmer la liaison série avec l'Arduino ✓ Modéliser la BDD ✓ Etablir les requêtes nécessaires, notamment celles pour l'étudiant 3 afin d'afficher les statistiques 	<p>Configuration : installation MySQL sous environnement linux, configuration Raspberry Pi</p> <p>Réalisation : programme de communication faisant l'interface entre le robot et la tablette Android. Base de données et requêtes SQL.</p> <p>Documentation : Installation, Prise en main et déploiement</p>
<p>Étudiant 3</p> <p>EC <input type="checkbox"/> IR <input checked="" type="checkbox"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser l'interface de l'application ✓ Coder le programme de connexion au serveur situé sur le Raspberry Pi ✓ Coder le client TCP/IP permettant de lancer l'application. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mode administrateur ✓ Mode pongiste ✓ Mode administrateur 	<p>Installation : Installation OS et IDE Android Studio</p> <p>Mise en œuvre : Application Android sur tablette</p> <p>Configuration : Android Studio avec tablette virtuelle.</p> <p>Réalisation : Application sécurisée</p> <p>Documentation : Installation, Prise en main et déploiement</p>

4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

Electronique& Communications		Informatique & Réseaux		Étudiant 1		Étudiant 2		Étudiant 3		Étudiant 4	
				EC	IR	EC	IR	EC	IR	EC	IR
C2.1	Maintenir les informations			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2.2	Formaliser l'expression d'un besoin			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2.5	Travailler en équipe			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.1	Analyser un cahier des charges			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.8	Elaborer le dossier de définition de la solution technique retenue			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logiciel			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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"/>	<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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4.7	Documenter une réalisation matérielle / logicielle			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 Planification (Gantt)

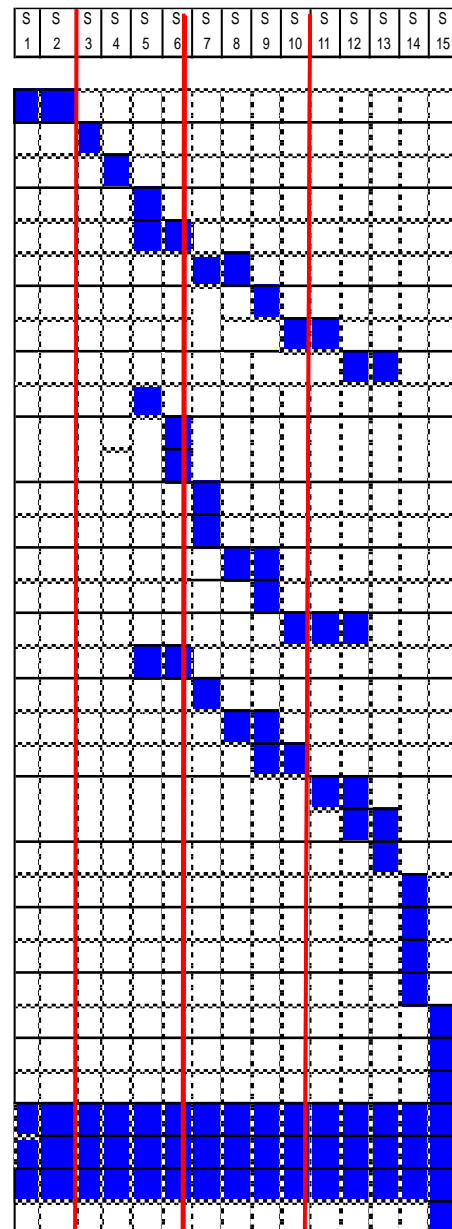
Préciser les dates :

Planning du projet

description

1 2 3

S'approprier la modélisation du système.	x	x	x
Finaliser la modélisation du système	x	x	x
Définir le protocole d'échange de données	x	x	x
Installer et configurer le systèmes d'exploitations et les différents logiciels et matériels	x	x	x
S'approprier la partie opérative du robotPong et identifier les E/S , remplacer le pupitre existant	x		
choisir et piloter les MCC oscillations et vitesse	x		
choisir et piloter le servomoteur	x		
Etablir les réglages pour chaque zones possibles ainsi qu'une stratégie d'envoi des balles	x		
Lire les signaux et les conditionner puis les transmettre via liaison série	x		
Définir la structure du serveur TCP/IP pour le client android (algorithme)		x	
Tester la connexion au serveur TCP/IP		x	
coder un client mySQL minimaliste pour tester la connexion à la bdd, intégré au serveur TCP/IP		x	
coder l'envoi de trames de communications séries pilotant les actionneurs (moteurs et servomoteur)		x	
décoder les trames reçues sur le port série lors de la détection d'un rebond et l'envoi d'une balle		x	
modéliser la Bdd		x	
populer la Bdd à l'aide d'exemples réalistes		x	
fournir les requêtes SQL pour le serveur et l'application android (notamment les statistiques)		x	
Définir la structure de l'IHM de l'application android			x
Définir la structure du client TCP/IP			x
Coder la partie du client TCP/IP mode manuel (remplaçant le pupitre)			x
Coder la partie du client TCP/IP administrateur (ajout, suppression, modification comptes)			x
Coder la partie du client TCP/IP mode automatique (personnalisation pongiste)			x
intégrer les requêtes SQL nécessaire à la connexion et à l'affichage des statistiques personnelles			x
Coder la partie affichage des statistiques			x
Tester le fonctionnement de la partie opérative	x		
Tester et valider la connexion sécurisée aux services des utilisateurs de l'application		x	
Tester le bon fonctionnement de l'application			x
Intégrer les différents modules logiciels et les faire fonctionner ensemble.	x	x	x
Améliorer / faire évoluer la BDD	x	x	x
Améliorer / faire évoluer l'application	x	x	x
Améliorer / faire évoluer la commande de la partie opérative	x	x	x
Gérer la planification	x	x	x
Assurer la traçabilité des travaux	x	x	x
Rédiger les documents relatifs au projet	x	x	x
Valider l'intégration avec les autres élèves	x	x	x



➤ début du projet

➤ revues 1 (R1)

15 jours après le début du projet au fil de l'eau, non évaluée

➤ revue 2 (R2)

A environ 100 h de projet.

➤ revue 3 (R3)

A environ 140 h de projet

➤ remise du projet

2 exemplaires de dossier par équipe constitués :

- d'une partie commune
 - d'une partie individuelle pour tous les candidats.
- soutenance finale

6 Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2

6.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui ☐

Non ☐

6.2 Atteintes des objectifs du point de vue 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 ?

6.3 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

7 Observation de la commission de Validation

Ce document initial :

☐ comprend X pages et les documents annexes suivants :

.....
.....
.....

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

☐ a été étudié par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à , le / / 20xx

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

Observations :
.....
.....

7.1 Avis formulé par la commission de validation :

☐ Sujet accepté
en l'état

☐ Sujet à revoir :

☐ Conformité au Référentiel de Certification / Complexité

☐ Définition et planification des tâches

☐ Critères d'évaluation

☐ Autres :

☐ Sujet rejeté

Motif de la commission :

.....
.....
.....

7.2 Nom des membres de la commission de validation académique :

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

7.3 Visa de l'autorité académique :

(nom, qualité, Académie, signature)

Nota :

Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant. En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.