

Rapport projet libre

Smart-billard



Maël Bervet - Léo Legrand

Sommaire

Avant-propos	2
Introduction	2
Equipe et encadrant.....	2
Présentation du projet.....	3
Gestion de projet	4
Lancement	4
Gestion.....	4
Spécifications	5
Générale.....	5
Version 1	6
Version 2	7
Version 3	8
Structure du projet	9
Version 1	9
Version 2	10
Version 3	11
Outils	12
Gestion de projet	12
Technologies	12
Réalisation.....	13
Bilan	14

Avant-propos

Ce document est rédigé par Maël Bervet et Léo Legrand, étudiants à l'institut polytechnique de l'université de Tours et réalisateurs de ce projet, dans le cadre du projet libre demandé par Polytech Tours qui est encadré par Pascal Makris, enseignant chercheur dans le même institut.

Introduction

Le sujet de ce projet, trouvé par ses deux réalisateurs, est la création d'un pack permettant de transformer un billard lambda en un smart-billard offrant ainsi prédiction et affichage des trajectoires des boules. Ainsi ce pack permettra aux plus jeunes et aux débutants d'apprendre correctement à jouer au billard en pouvant visualiser à l'avance les trajectoires et obtenir diverses aides supplémentaires disponible grâce au côté connecté de ce pack. Car oui ce pack sera connecté directement à une application Android afin de permettre de gérer une partie, avec différentes options, et d'offrir des fonctionnalités supplémentaires pour un apprentissage et une expérience de jeu optimale.

Equipe et encadrant

Ce projet est donc encadré par Pascal Makris, enseignant chercheur à Polytech Tours, qui constitue donc la partie notation de ce projet pour son côté académique.

La réalisation et la gestion de ce projet sont faites par Maël Bervet et Léo Legrand qui sont également les dépositaires de ce sujet. Ainsi ils constituent tous deux aussi bien la maîtrise d'ouvrage, ou MOA, que la maîtrise d'œuvre, ou MOE.

Présentation du projet



Ce projet concerne donc la création d'un pack permettant à un billard classique, de type américain ou anglais, de devenir un smart-billard.

Mais qu'est-ce qu'un smart-billard concrètement ? Un smart-billard, ou billard intelligent, est un billard qui peut calculer et afficher la trajectoire qui sera prise non seulement par la boule blanche lorsque le joueur tapera dedans mais également par la première boule qu'elle percute.

Ainsi grâce à cette affichage un débutant pourra apprendre à visualiser correctement les trajectoires en fonction du positionnement de sa queue par rapport à la boule blanche.

In fine, ce pack sera constitué d'un Raspberry PI connecté à une caméra et à un projecteur le tout embarqué dans un conteneur designer pour l'occasion. Le Raspberry PI, une fois installé, mettra à disposition un point d'accès wifi permettant à un téléphone de s'y connecter. Une fois connecté le téléphone, sous Android, permettra, grâce à l'application préalablement installée, de commencer une partie assistée. La partie commencée le joueur pourra visualiser le flux vidéo, capturé par le Raspberry PI, directement sur son téléphone et ainsi avoir accès aux différentes fonctionnalités offertes par l'application.

L'application permettra de choisir si l'on souhaite projeter en direct la prédiction de trajectoire sur le billard ou se contenter de l'affichage sur smartphone. Elle offrira également des fonctionnalités supplémentaires, par rapport à un smart-billard classique, comme la possibilité de rechercher une trajectoire pour pouvoir rentrer la boule souhaitée ou encore de pouvoir recevoir une suggestion de coup intéressant à faire pour mener à la victoire.

Le côté connecté de ce pack permet donc d'offrir plus de fonctionnalités au joueur qu'un smart-billard classique. Et les possibilités ne se limitent pas à celles déjà évoquées. On pourrait, par exemple, ajouter à cette application un menu d'entraînement, virtuel ou réel, qui proposerait des situations, plus ou moins complexes, qu'il faudrait résoudre avec le ou les coups adéquats. Ainsi l'entraînement n'en sera que plus bénéfique et la montée en compétence que plus rapide.

Gestion de projet

Lancement

Afin de lancer ce projet et de définir noir sur blanc sa ligne directrice, une réunion, de type brainstorming, a été faite dès le début du projet. Ainsi les besoins et spécifications attendue ont rapidement pu être définies et mise à l'écrit, dans un document non formalisé, pour créer une « mind-map » qui aura servie de ligne directrice tout au long du projet.

Gestion

Etant donné que la définition de ce projet était déjà très claire dès le début pour les deux protagonistes et que les ressources, aussi bien humaines que temporelles, était très limité il a été décidé unanimement de mettre en place une gestion de projet d'une simplicité extrême.

Pour ce faire chacun des protagonistes est partie sur deux parties différentes du projet afin de pouvoir travailler de manière indépendante. Bien évidemment une communication a été maintenue tout au long du projet via un serveur Discord, qui est l'outil choisi par l'équipe pour gérer les communications. Et afin de pouvoir gérer l'avancée du projet de manière optimale un système de gestion de versions a été mis en place, ainsi toute la gestion des fichiers de documentations et projets de développements n'était plus un point susceptible d'être bloquant. De plus la mise en place de ce système à permis aux deux protagonistes de pouvoir avoir accès au même fichier sans impliquer de communications inutiles.

Spécifications

Générale

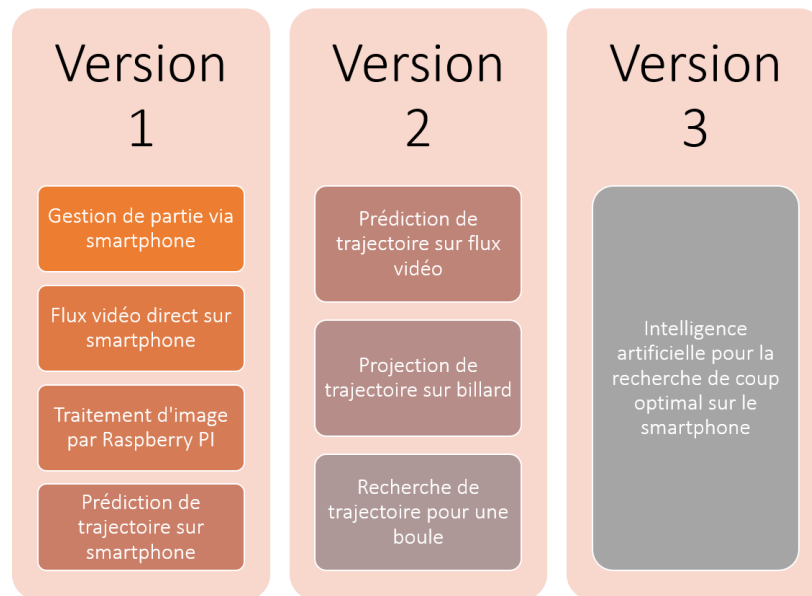


Figure 1 : Versionning du projet

Le projet est séparé en trois grandes étapes constituant trois versions différentes. Chaque version sera complètement fonctionnelle ce qui permettra d'avoir des versions plus rapides à implémenter que la version complète. Une version aura forcément les fonctionnalités de la précédente plus certaines qui seront nouvelles.

Le seul et unique utilisateur du système est donc le joueur mais le système utilisera également certaines fonctionnalités transparentes pour l'utilisateur humain.

Version 1

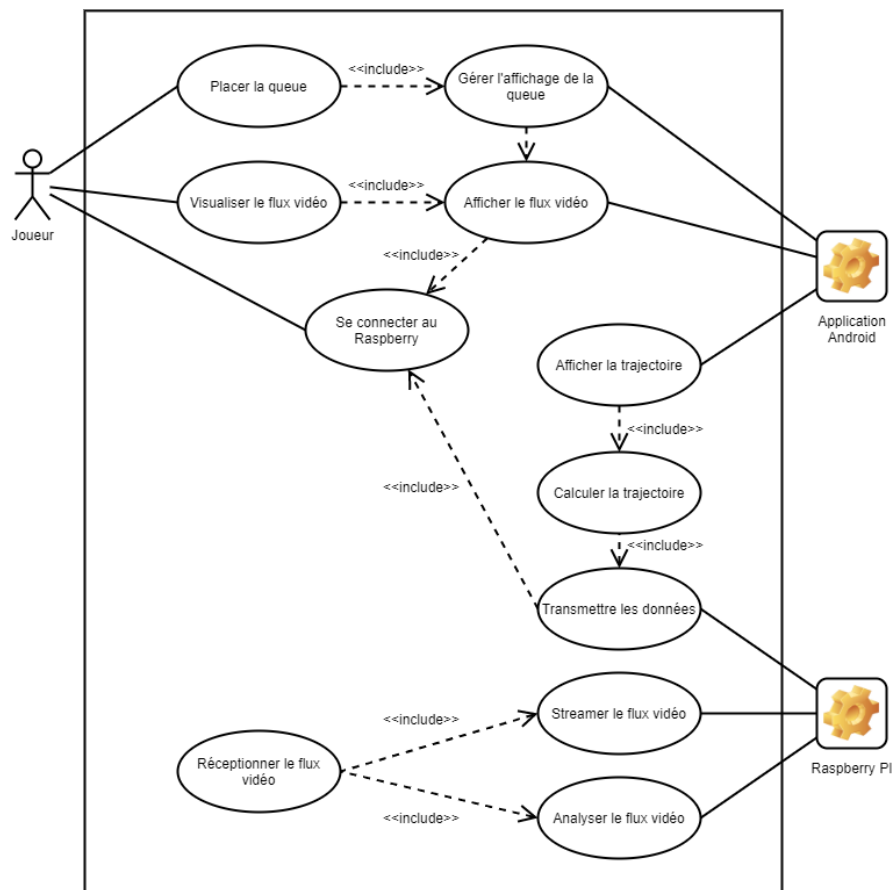


Figure 2 : Diagramme de cas d'utilisations de la version 1

Dans la première version le joueur pourra démarrer l'application afin de se connecter au Raspberry pour commencer une partie assistée. Une fois la partie commencée il pourra visionner le flux de la caméra placé au-dessus du billard et placer sur le même écran une queue virtuelle autour de la boule blanche afin d'observer la trajectoire incidente.

Du côté de la Raspberry le système pourra interpréter le flux vidéo de la caméra et l'analyser afin de reconnaître les bords du billard ainsi que les trous et les boules tout en les catégorisant (blanche, noir, équipe 1 et équipe 2). Le système pourra également transmettre le flux vidéo et les informations retournées par l'analyse, via le wifi, aux smartphones connectés.

Du côté des smartphones, l'application devra pouvoir se connecter au Raspberry via au réseau wifi et interpréter les informations reçues. Elle pourra donc afficher l'image reçu et utiliser les informations sorties de l'analyse de l'image faite par le Raspberry. Enfin l'application devra pouvoir placer l'affichage de la queue par rapport au pointage fait par l'utilisateur puis calculer et afficher la trajectoire induite par ce positionnement.

Version 2

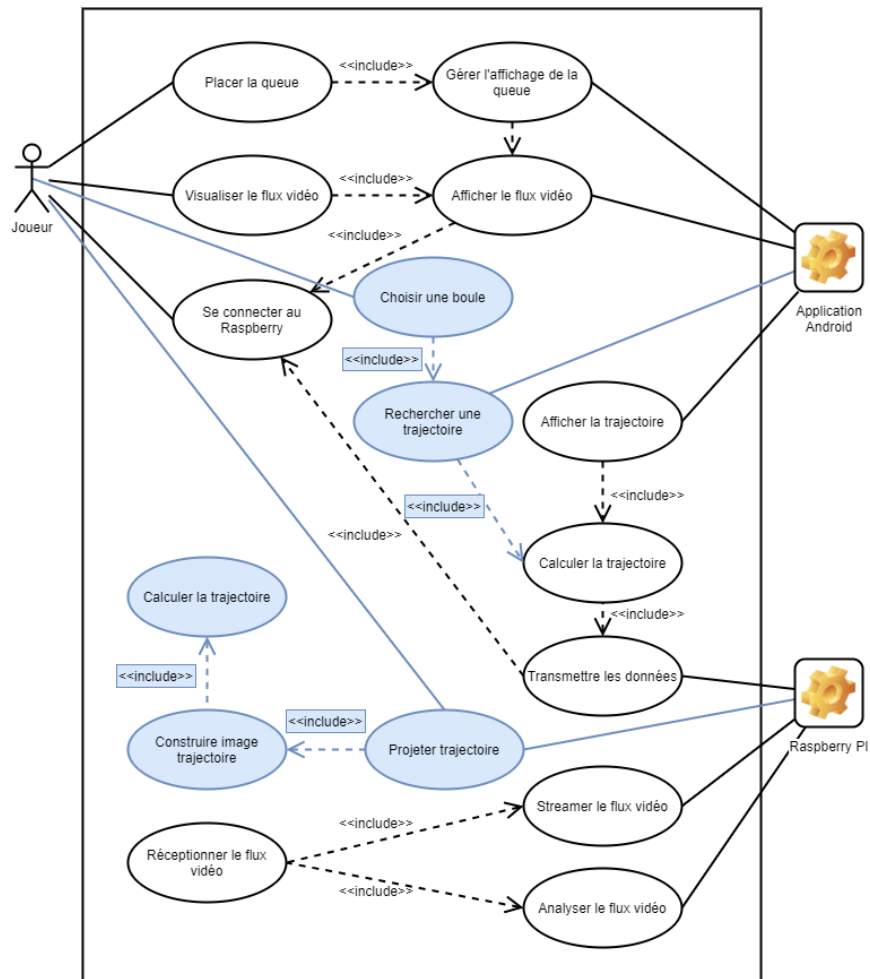


Figure 3 : Diagramme de cas d'utilisations de la version 2

La deuxième version, reprend bien évidemment tous les cas d'utilisations de la version 1, et donne en plus au joueur deux nouvelles possibilités.

La première est qu'il peut en plus de pouvoir visualiser la trajectoire prédite il peut demander au système de lui afficher la meilleure trajectoire pour rentrer une boule. Ainsi en cliquant sur la boule le joueur pourra visualiser le placement recommandé, par le composant de recherche de trajectoire du système, afin de la rentrer.

La seconde possibilité apportée par la version 2 est de pouvoir demander à la Raspberry Pi de projeter en direct sur le billard la trajectoire prédit par rapport au placement de la queue sur la blanche. Ce qui implique, du côté de la Raspberry, que celle-ci puisse calculer la trajectoire par rapport au retour vidéo et construire une image de celle-ci qu'elle projettera sur le billard.

Version 3

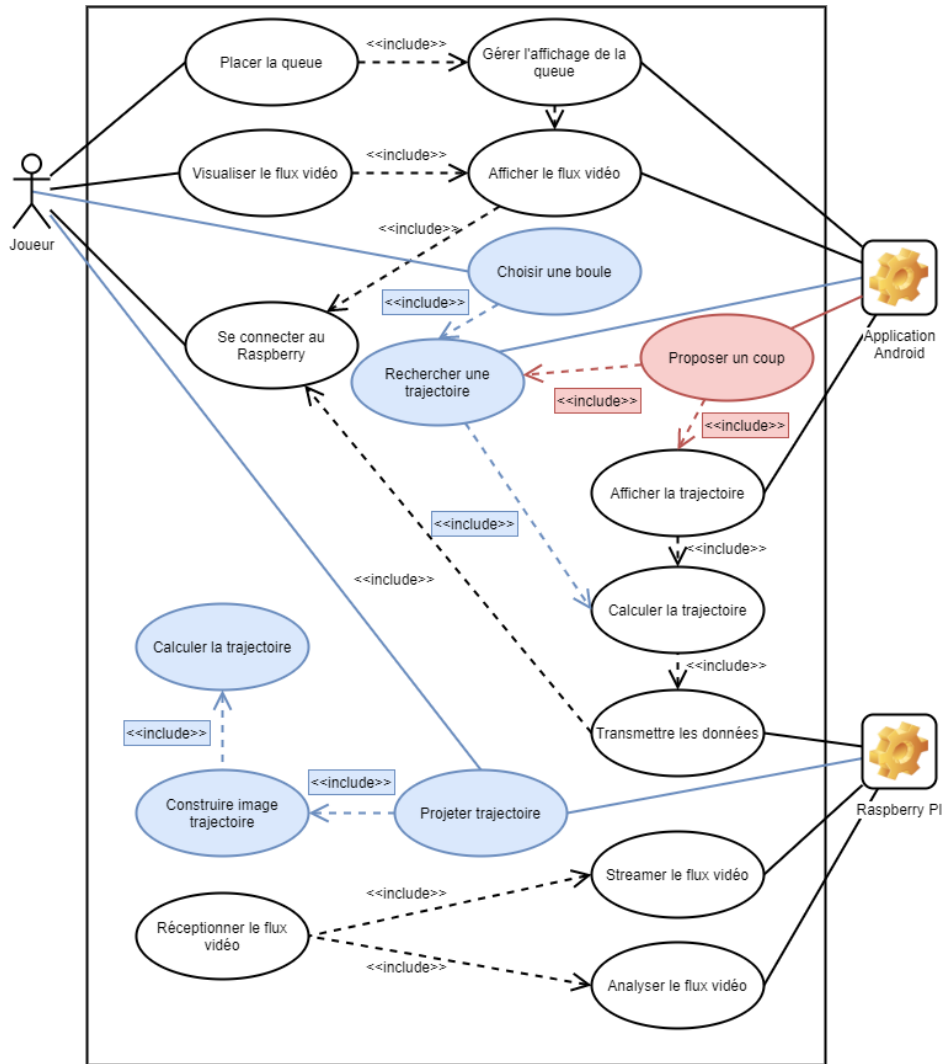


Figure 4 : Diagramme de cas d'utilisation de la version 3

La dernière version de ce projet viendra ajouter un unique composant au système, ceux-ci au niveau de l'application Android.

Ce composant sera une intelligence artificielle capable, par rapport aux placements actuels des boules, de proposer le coup qui semble le plus intéressant à jouer et de l'afficher à l'utilisateur.

Structure du projet

Version 1

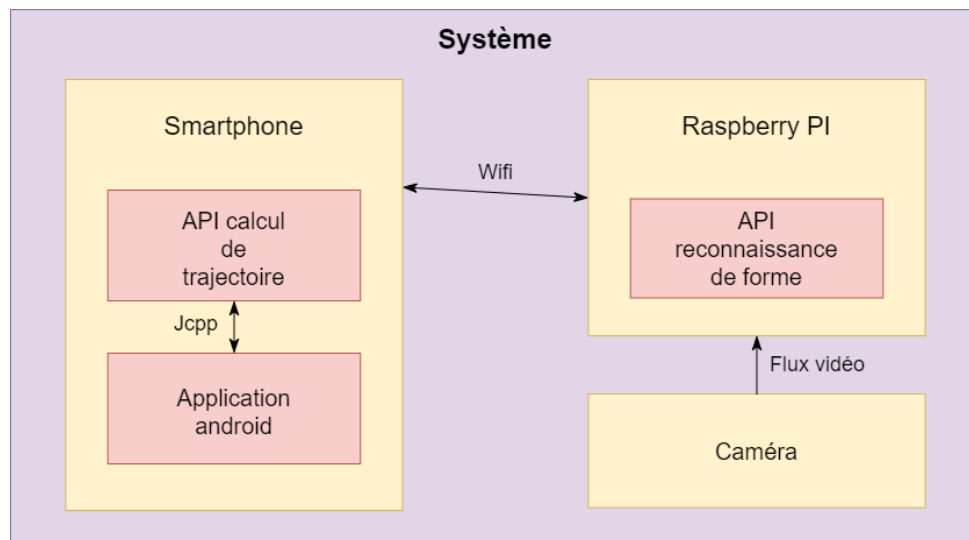


Figure 5 : Diagramme de déploiement de la version 1

Version 2

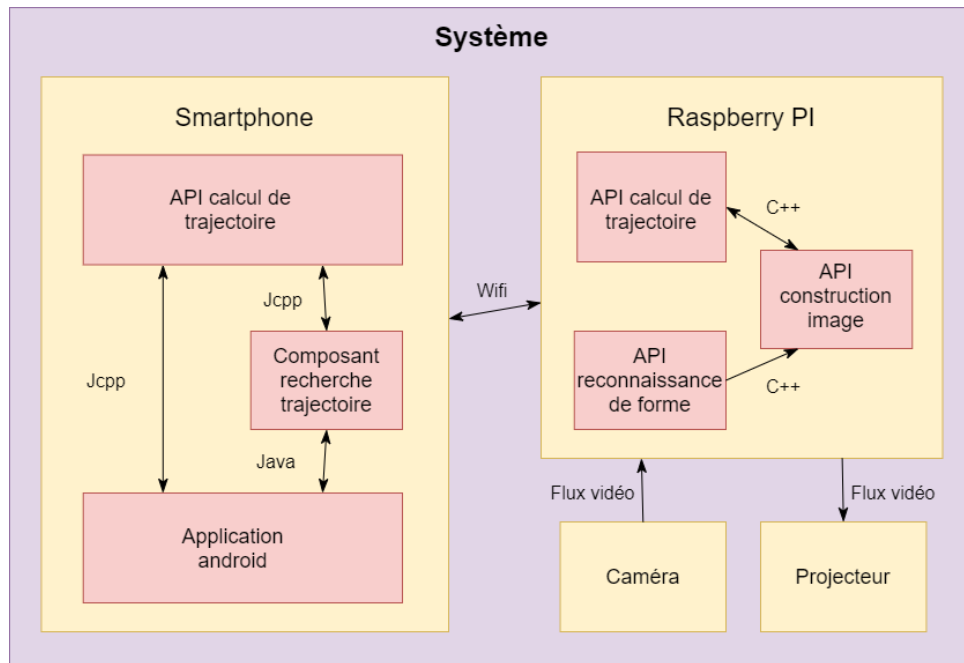


Figure 6 : Diagramme de déploiement de la version 2

Version 3

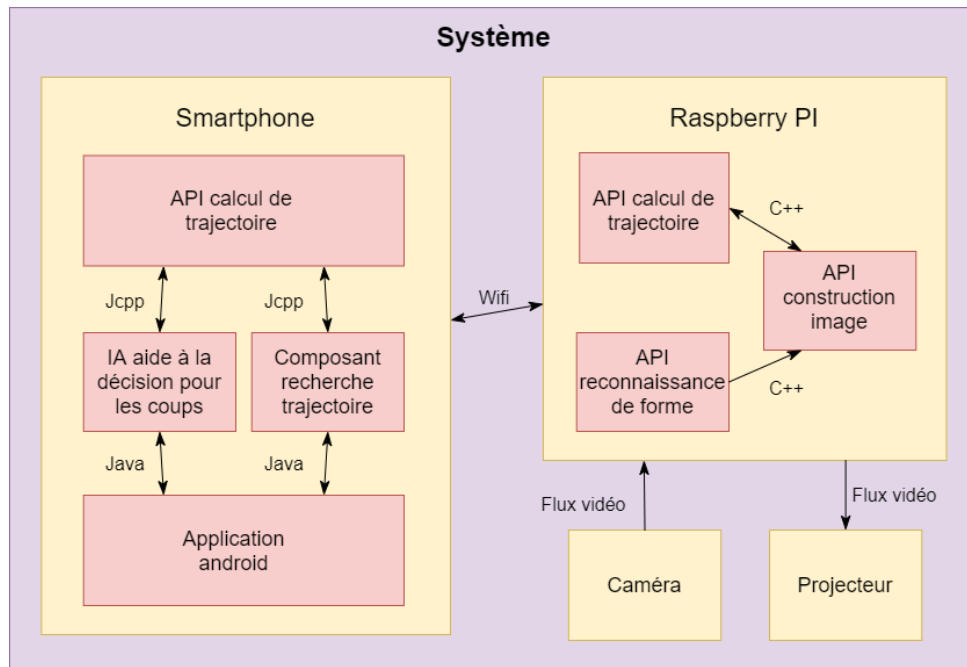


Figure 7 : Diagramme de déploiement de la version 3

Outils

Gestion de projet

Technologies

Réalisation

Bilan