

# PROJET N°12 : FOOTBALL Simulation

## Simulation de matchs avec gestion de super-pouvoirs

### Auteurs :

Bouaich Ramzi

Chabane Akli

Slimani Rayane

Date : 23 janvier 2026

### Résumé :

Ce document détaille les spécifications fonctionnelles et techniques pour la réalisation d'un logiciel de simulation de football. Il définit le périmètre du projet, les règles de gestion autonome des joueurs, l'implémentation des statistiques aléatoires ainsi que le système innovant de "super-pouvoirs" influençant le cours du match.

INTRODUCTION AU PROJET .....	2
NOTIONS DE BASE ET CONTRAINTES.....	4
SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES : CONFIGURATION .....	4
SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES : DÉROULEMENT DU MATCH.....	5
INTERFACE UTILISATEUR (IHM) ET RETOUR VISUEL .....	6
CONCLUSION.....	7

# INTRODUCTION AU PROJET

## 1.1. Objectif et Contexte :

Dans le cadre de l'unité d'enseignement "Génie Logiciel", notre groupe a pour mission de concevoir et développer une application complète de simulation sportive. Le sujet retenu est le Projet N°12 : Football. L'objectif principal n'est pas de créer un jeu vidéo d'arcade où l'utilisateur contrôle les joueurs avec une manette, mais de développer un simulateur tactique et statistique. Le logiciel doit être capable de gérer de manière autonome deux équipes de 11 joueurs qui s'affrontent selon des règles prédéfinies et des comportements dictés par une intelligence artificielle simplifiée.

La particularité de ce projet réside dans l'ajout d'une composante fantastique : la "Magie". En plus des règles traditionnelles du football, le système doit gérer des événements spéciaux (les super-pouvoirs) qui viennent briser la linéarité du match et forcer le moteur de jeu à s'adapter à de nouvelles contraintes en temps réel (changement de vitesse, invincibilité, modification du score).

## 1.2. Périmètre du projet

Le projet se concentre sur la phase de match et sa préparation.

En entrée : L'utilisateur configure les paramètres de la simulation (choix des formations tactiques). Le traitement : Le logiciel génère les statistiques des joueurs, attribue les pouvoirs et lance la boucle de simulation.

En sortie : L'utilisateur visualise le match en temps réel (déplacements, passes, tirs, buts) sans pouvoir intervenir sur les actions des joueurs. Il agit en tant que spectateur d'un système multi-agents.

Le périmètre exclut la gestion d'une saison complète, les transferts de joueurs ou la gestion financière d'un club. Nous nous focalisons uniquement sur la logique d'un match unique ("One-shot match").

## 1.3. Motivations de l'équipe

Le choix de ce sujet a été motivé par plusieurs facteurs techniques et ludiques qui nous tiennent à cœur :

L'intérêt pour l'Algorithmique des Agents : La gestion de 22 entités autonomes sur un terrain demande une réflexion algorithmique poussée. Nous sommes motivés par le défi de coder des comportements "intelligents" (ex : un défenseur qui sait qu'il doit rester dans sa zone, ou un attaquant qui choisit de tirer plutôt que de passer).

La complexité de la Gestion d'État (State Management) : Avec l'introduction des super-pouvoirs, le logiciel ne peut pas être statique. Implémenter des règles qui changent en cours de route (comme le "Gel Temporel" ou le "But compte double") est un excellent exercice pour manipuler des variables globales et des états temporaires.

# NOTIONS DE BASE ET CONTRAINTES

Cette section définit les concepts théoriques sur lesquels repose l'architecture du logiciel.

## 2.1. Définition de la Simulation Autonome

Le concept central est l'absence d'intervention humaine durant la phase de jeu. Dès le coup d'envoi, le logiciel devient un système temps réel. Le moteur de jeu effectue une boucle (Game Loop) plusieurs fois par seconde pour :

Mettre à jour la position de chaque joueur.

Mettre à jour la position du ballon.

Vérifier les collisions et les règles.

Redessiner l'interface graphique.

## 2.2. Le Terrain et le Zonage Tactique

Pour structurer les déplacements et éviter que tous les joueurs ne courrent après le ballon comme dans une cour de récréation, le terrain est modélisé par une grille de zones.

Le Terrain : C'est un rectangle aux dimensions fixes (proportions d'un terrain de foot).

Les Zones de Responsabilité : Le terrain est découpé en secteurs (Défense, Milieu, Attaque, Ailes).

Logique de déplacement : Chaque joueur, selon son poste (Défenseur, Milieu, Attaquant), possède une "Zone de prédilection".

Exemple : Un défenseur central restera majoritairement dans la zone arrière. Il ne montera pas en attaque sauf cas exceptionnel (corner). Si le ballon quitte sa zone, le joueur a tendance à revenir vers sa position initiale (repli défensif).

## 2.3. L'Entité "Joueur" et les Statistiques

Chaque joueur possède des attributs (0 à 100) influençant les probabilités d'action :

**Vitesse** : Pixels parcourus par cycle. **Puissance/Précision** : Probabilité de cadrer un tir.

**Défense/Physique** : Probabilité de gagner un duel lors d'une collision. **Réflexe (Gardien)** : Pourcentage d'arrêt.

# SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES : CONFIGURATION

Cette partie décrit les interactions possibles avant le lancement du match.

### 3.1. Menu Principal

Au lancement, une interface graphique (IHM) simple accueille l'utilisateur. Elle propose de démarrer une nouvelle simulation ou de quitter. L'utilisateur entre ensuite dans le module de configuration du match.

### 3.2. Sélection des Formations Tactiques

L'utilisateur définit la stratégie des deux équipes via des schémas classiques (impactant les coordonnées de départ et les zones) :

4-4-2 : Équilibré.

4-3-3 : Offensif.

5-3-2 : Défensif.

### 3.3. Génération Aléatoire des Équipes

Une fois la formation validée, l'utilisateur clique sur "Générer les équipes". Le système attribue alors les valeurs aux statistiques citées en section 2.3.

Affichage : L'utilisateur peut voir un résumé (ex : "Équipe A - Moyenne Attaque : 78/100").

Cette étape garantit que chaque match est unique. Une équipe peut se retrouver avec une défense très rapide mais une attaque maladroite lors d'une simulation, et l'inverse à la suivante.

### 3.4. Attribution des Super-Pouvoirs

C'est l'étape clé du projet "Magic Match". Le système dispose d'une base de données de 6 pouvoirs. L'algorithme effectue un tirage au sort (Random) pour attribuer 3 pouvoirs distincts à l'Équipe A et 3 pouvoirs distincts à l'Équipe B.

L'interface affiche les icônes ou les noms des pouvoirs obtenus (ex: "L'Équipe A a obtenu : Vitesse, Gel, Double But"). L'utilisateur prend connaissance des forces en présence avant de lancer le match.

## SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES : DÉROULEMENT DU MATCH

Une fois le bouton "Coup d'envoi" pressé, la simulation graphique démarre.

### 4.1. Moteur de Jeu et Déplacements

Les joueurs se déplacent continuellement vers le ballon s'il est dans leur zone, ou se replacent tactiquement. Le porteur du ballon se déplace vers le but adverse. Si un coéquipier est mieux placé, le porteur fait une passe (trajectoire linéaire du ballon). Si le porteur est à distance de tir, il déclenche une frappe.

## 4.2. Gestion des Duels (Algorithme de conflit)

Lorsque deux joueurs adverses se trouvent à moins de X pixels l'un de l'autre (collision) : Le système compare la statistique "% Duel" du défenseur face à une valeur aléatoire ou la stat de l'attaquant. Si le défenseur gagne : Il récupère le ballon (changement de possession). Si le défenseur perd : L'attaquant continue sa course (dribble réussi).

## 4.3. Règles Sportives Simplifiées

Le logiciel implémente une version simplifiée des règles officielles pour assurer la fluidité :

Touche : Si le ballon dépasse les limites latérales ( $Y < 0$  ou  $Y > \text{Max}$ ), le jeu replace le ballon sur la ligne et un joueur de l'équipe adverse effectue une remise en jeu.

Corner : Si le ballon sort derrière la ligne de but touché par un défenseur, un tir est généré depuis le coin du terrain vers la surface.

Six Mètres : Si le ballon sort derrière la ligne de but touché par un attaquant, le gardien dégage la balle.

Fautes et Coup Francs : Lors d'un duel, il y a une petite probabilité (ex: 5%) qu'une faute soit sifflée.

Action : Le jeu se fige ("STOP"), les joueurs s'écartent, et un coup franc est tiré depuis l'endroit de la faute.

## 4.4. Le Système de Super-Pouvoirs

Les pouvoirs s'activent aléatoirement ou sous conditions.

Sniper (Précision) : +50 points en précision de tir. Les frappes deviennent quasi-systématiquement cadrées.

Flash (Vitesse) : Vitesse de déplacement augmentée de 70%. Facilite interceptions et contre-attaques.

Cryostase (Gel) : Vitesse de l'équipe adverse forcée à 0 pendant 1 minute simulée. S'annule si un but est marqué.

Mur de Briques (Défense) : +40% en statistique de défense. L'équipe devient difficile à dribbler.

Mains Magnétiques (Gardien) : +90% en réflexes pour le gardien. Rend les buts adverses quasi-impossibles.

Jackpot (Score) : Pendant 10 minutes simulées, tout but marqué vaut 2 points.

# INTERFACE UTILISATEUR (IHM) ET RETOUR VISUEL

L'IHM (Interface Homme-Machine) est le lien visuel entre le code de simulation et les utilisateurs.

## 5.1. La Vue Terrain

La fenêtre principale occupe la majeure partie de l'écran.

Représentation : Vue 2D "Top-Down" (vue du dessus).

**Les Acteurs :** Les joueurs sont représentés par des cercles de couleur (ex : Rouges contre Bleus). Le ballon est un petit cercle blanc/noir.

**Le Gardien :** Distinguable par une couleur différente (ex: Jaune ou Vert) pour bien identifier le dernier rempart.

## 5.2. Le Tableau de Bord (HUD)

Situé au-dessus ou sur le côté du terrain, il affiche les informations vitales : Score : Affichage clair (ex: 2 - 1).

Chronomètre : Affiche le temps virtuel (de 0 à 90 min). Le temps défile en accéléré par rapport à la réalité.

Zone de Notification des Pouvoirs : Lorsqu'un pouvoir s'active, un message texte ou une icône clignotante apparaît (ex: "ATTENTION : ÉQUIPE ROUGE - VITESSE ACTIVÉE !"). Cela permet à l'utilisateur de comprendre pourquoi les joueurs se mettent soudainement à courir vite.

## 5.3. Fin de Simulation et Statistiques

Lorsque le chronomètre atteint 90 minutes : Le jeu s'arrête (Sifflet final). Une fenêtre "Pop-up" ou un écran de fin apparaît. Récapitulatif : Score final. Vainqueur désigné. (Optionnel) Nombre de tirs et nombre d'arrêts gardien. Actions : Bouton "Rejouer" (Recommencer avec les mêmes équipes) ou "Quitter".

# CONCLUSION

Ce cahier des charges définit le cadre de travail pour le développement de l'application "Magic Match". Il respecte les contraintes académiques imposées (travail de groupe, architecture MVC, simulation temps réel) tout en intégrant une dimension ludique forte à travers les algorithmes de pouvoirs spéciaux. Ce document servira de référence tout au long du cycle de développement pour valider les fonctionnalités implémentées.