

## **Système d'Analyse de Tennis basé sur l'IA avec YOLO**

### **Cahier des charges**

#### **1. Périmètre du projet:**

##### **1.1 But:**

Etude, la conception et la réalisation d'un système d'analyse de matchs de tennis à l'aide de techniques avancées d'**intelligence artificielle (IA)**, couvrant les modules suivants :

- Vitesse du joueur et distances parcourues.
- Fréquence des coups de raquette.
- Détection des balles "in" ou "out".
- Trajectoire et vitesse de la balle tout au long du match.

##### **1.2. Missions:**

- Etude technique
- Etude fonctionnelle
- Réalisation
- Déploiement
- Documentation

##### **1.3. Livrables:**

Livrable	Phase	Date de livraison	Etat
Cahier des charges	Étude préalable	12/11/24	Réalisé
étape conceptuelle du projet	Étude préalable	03/12/24	
Présentation état D'avancement 1	Réalisation	03/12/24	
Présentation état d'avancement 2	Réalisation	24/12/24	
Rapport final		07/01/24	

Soutenances des projets		07/01/24	
Article Scientifique	Déploiement	11/12/24	

## **1.4. Les contraintes :**

- Délais

## **2. Besoins fonctionnels et les technologies à utiliser:**

- 1- Détection des Joueurs et de la Balle :** Utilisation de YOLOv8 pour détecter les joueurs et YOLOv5 affiné pour capturer les balles rapides, avec des boîtes englobantes et un score de confiance.
- 2- Suivi des Objets (Object Tracking) :** Chaque joueur reçoit un ID unique conservé à travers les frames, facilitant l'analyse des mouvements. Le suivi de la balle permet de calculer sa vitesse et sa trajectoire.
- 3- Extraction des Points Clés du Court :** Un CNN détecte les lignes et coins du terrain. Ces points aident à mesurer les distances parcourues et à déterminer si la balle est "in" ou "out".
- 4- Entraînement et Affinage des Modèles :** Le modèle YOLOv5 est affiné avec des datasets annotés. Le modèle CNN est optimisé pour détecter les points clés, en s'entraînant sur Google Colab avec GPU.
- 5- Interpolation des Détections Manquantes :** Si certaines frames manquent de détection, Pandas est utilisé pour interpoler les positions et garantir une trajectoire continue.
- 6- Visualisation et Sauvegarde des Résultats :** Les résultats sont visualisés avec des couleurs distinctes pour les joueurs et la balle. Pickle permet de sauvegarder les détections pour accélérer le développement, et OpenCV génère les vidéos annotées.