



RACING 92
LE CLUB DES HAUTS-DE-SEINE

RUGBY VISION

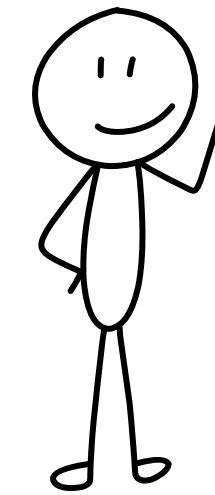
**CHARLEMAGNE Abelle - BOYTCHEV Martin - GIMOND Théo -
MICHELLAND Nathan - JASSEY Clément - VASSAL Théo**





RACING 92
LE CLUB DES HAUTS-DE-SEINE

CONTEXTE



Pour qui ?

Racing 92, interlocuteur : Maxence Duffuler,
doctorant en data science au Racing 92



Pourquoi ?

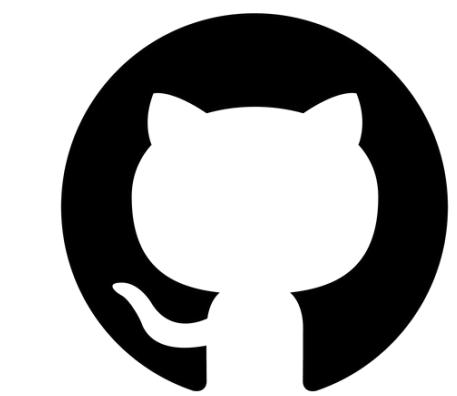
Développer un modèle de computer vision pour
analyser les pénalités lors des séances d'entraînement
du Racing 92



Comment ?

- Détection et suivi des ballons
- Modèle de détection du terrain et poteaux
- Calculs géométriques et homographiques pour déterminer la position dans un espace 2D
- Détection de la réussite de la pénalité
- Visualisation

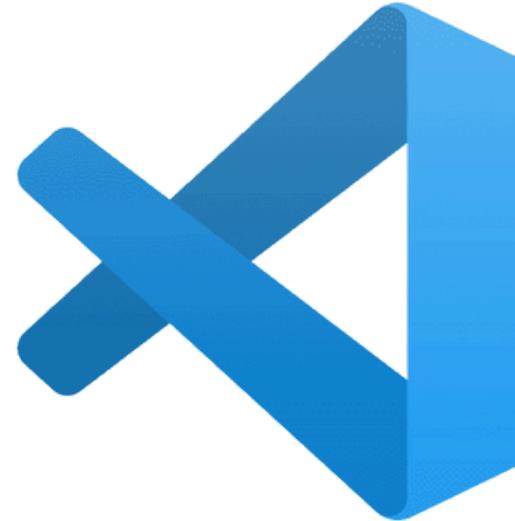
OUTILS



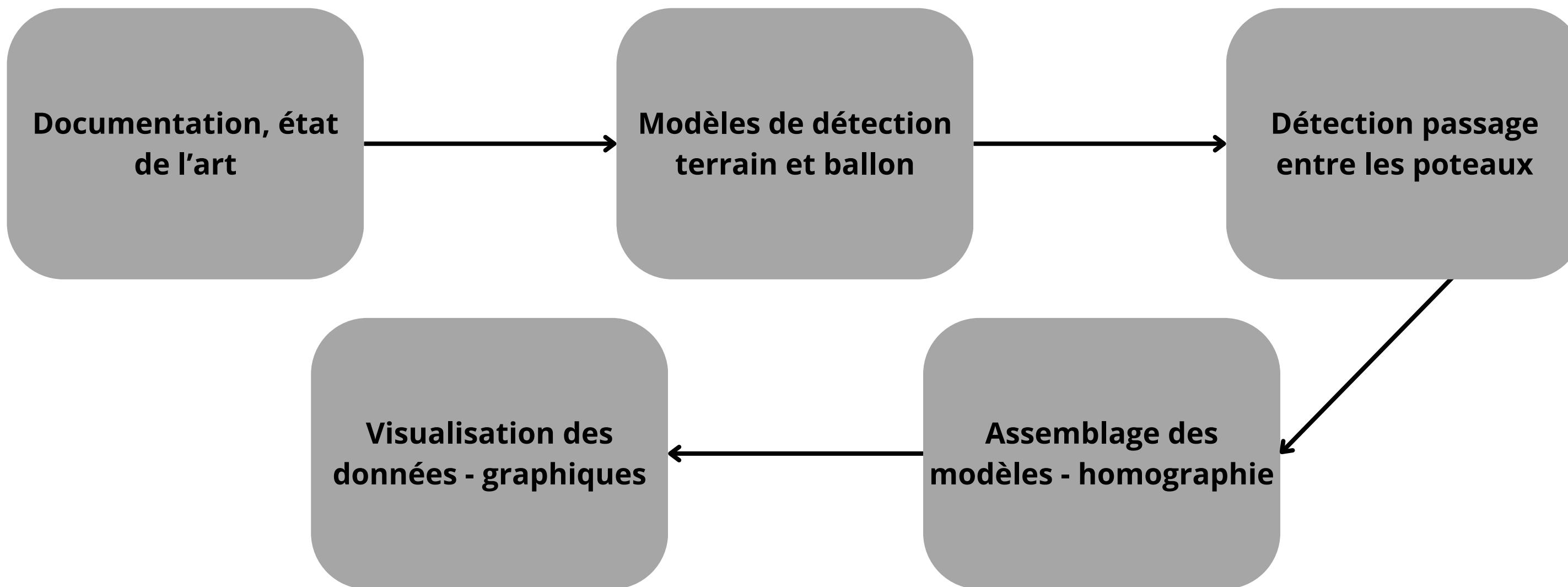
GitHub



roboflow



ROADMAP

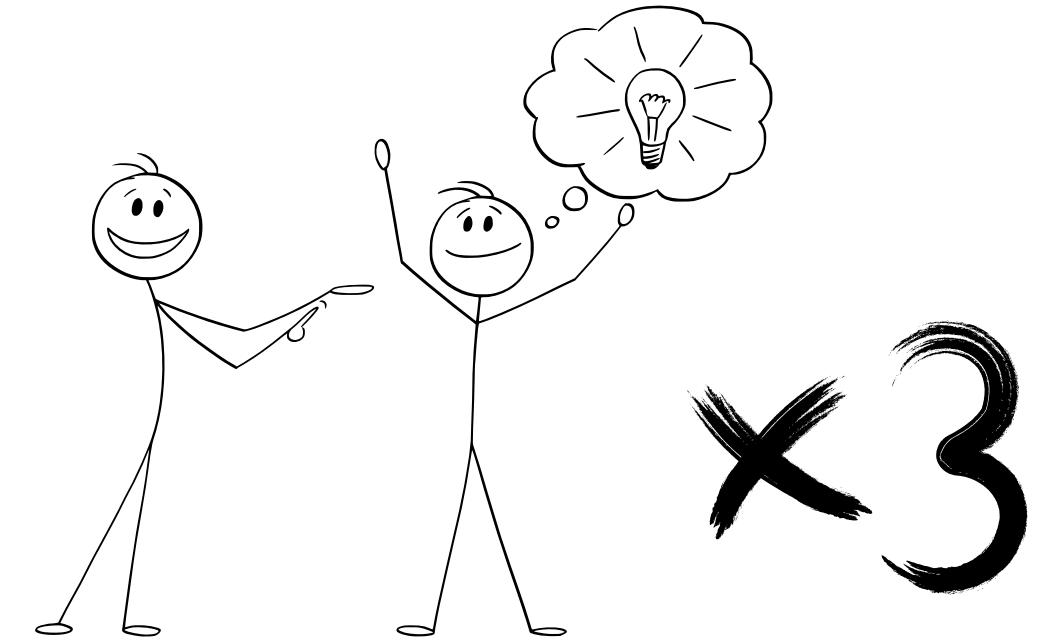
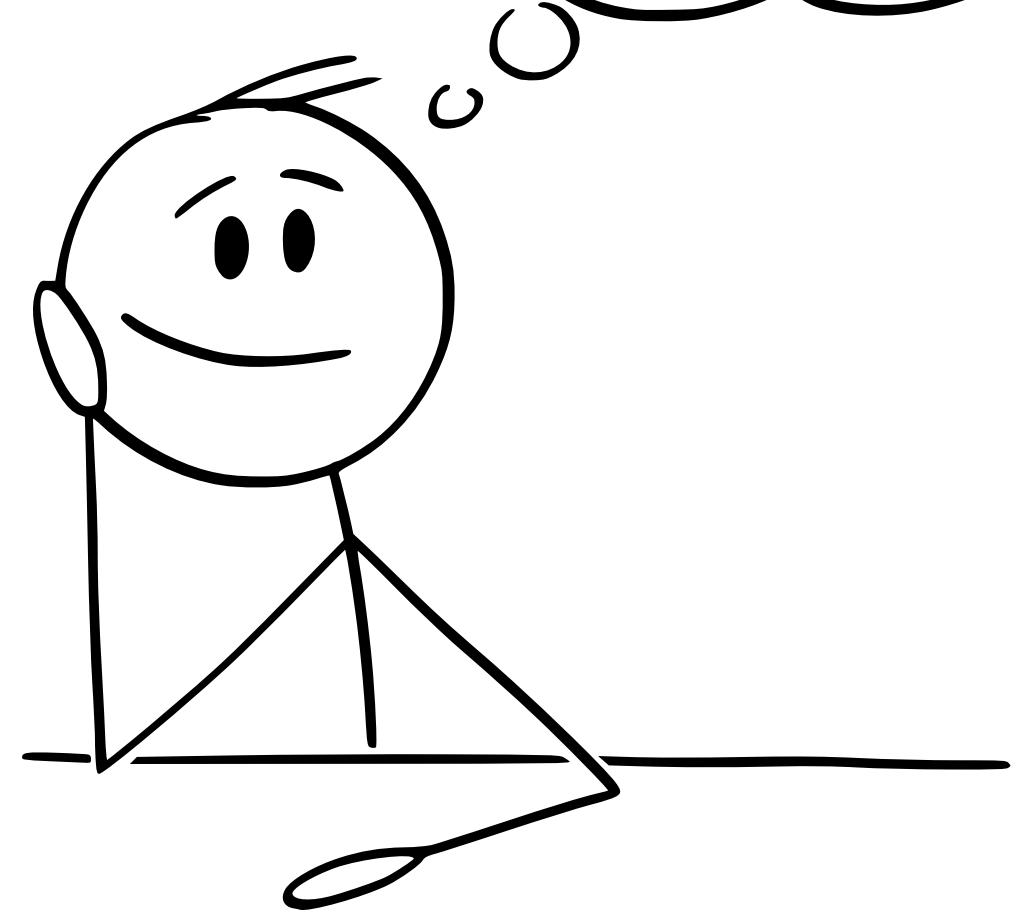




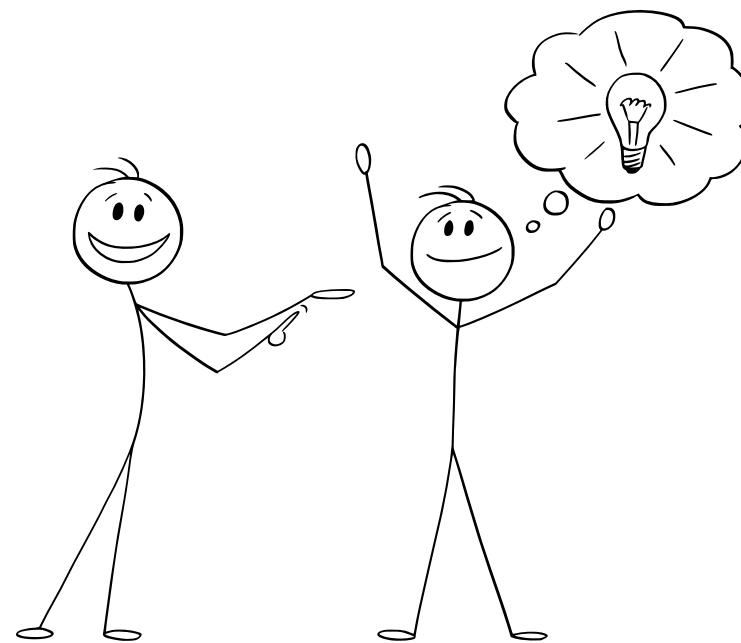
ROADMAP

ROADMAP RUGBY.VISION

	Septembre				Octobre					Novembre					Décembre				Janvier		
	06-sept	13-sept	20-sept	27-sept	04-oct	11-oct	18-oct	25-oct	31-oct	01-nov	08-nov	15-nov	22-nov	29-nov	06-déc	13-déc	20-déc	27-déc	03-janv	10-janv	16-janv
Documentation, état de l'art	Prévisionnel																				
Modèles de détection terrain et ballon		Réel			Prévisionnel					Réel											
Détection passage entre les poteaux															Prévisionnel						
Assemblage des modèles - Coordonnées 2D matrice d'homographie															ÉTAPE BLOQUÉE				Prévisionnel		
Visualisation graphique																Réel				Prévisionnel	
																			Réel		



INITIALEMENT : 3 BINÔMES



AUJOURD'HUI : ENSEMBLE

KANBAN

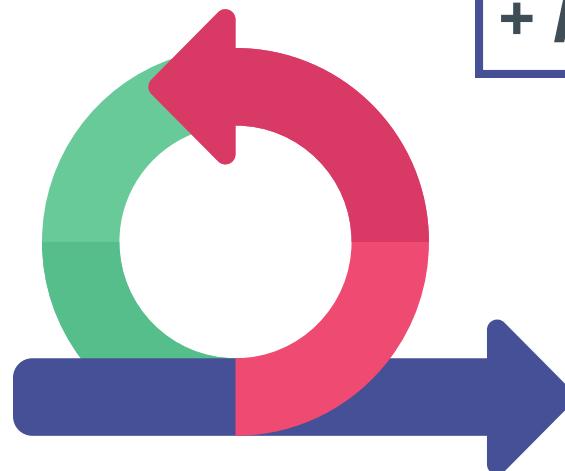
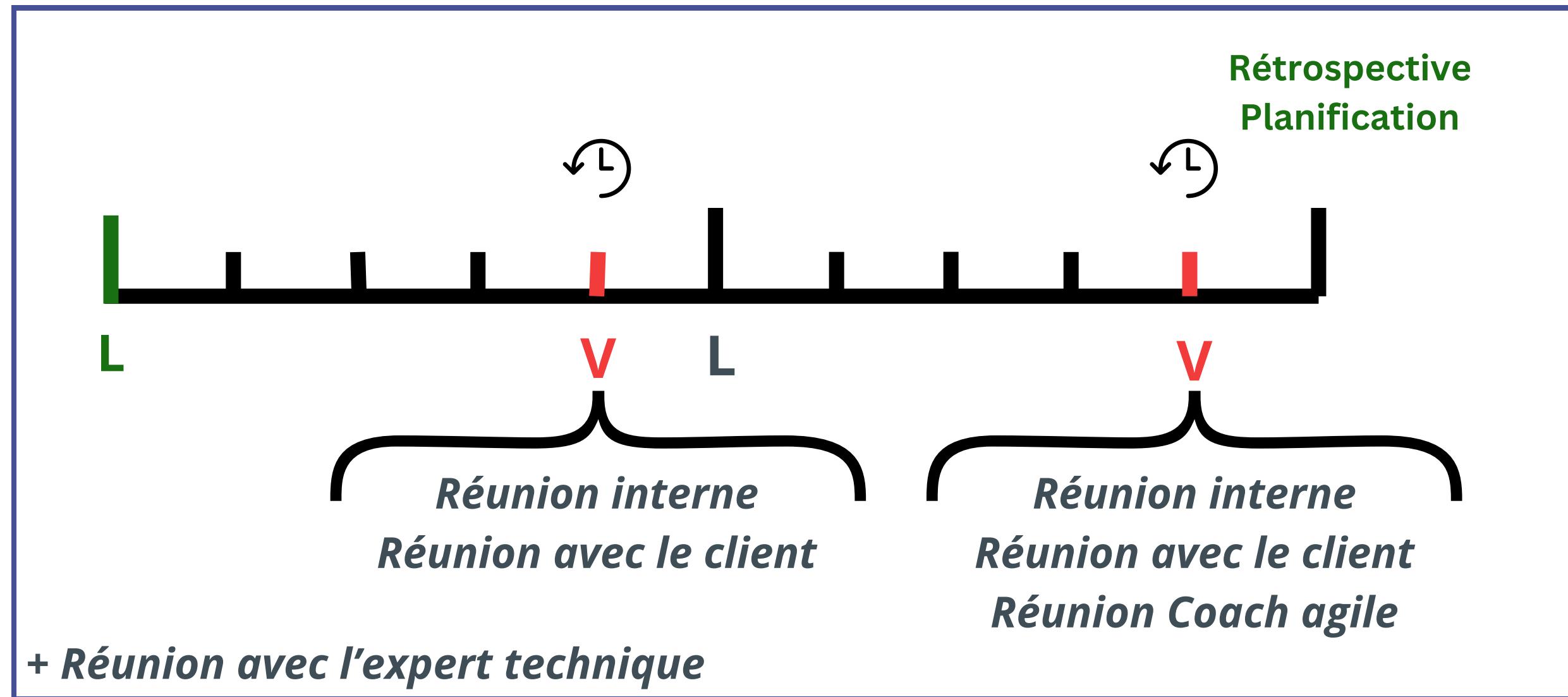
The screenshot shows a Microsoft Teams interface with the 'Kanban' tab selected. The left sidebar lists various teams and channels, with 'RUGBY VISION PERSO' currently active. The main area displays a Kanban board with three columns: 'TO DO', 'DOING', and 'DONE'. Each column has a 'Ajouter une tâche' button.

Column	Tasks
TO DO	+ Ajouter une tâche
DOING	+ Ajouter une tâche
DONE	+ Ajouter une tâche

Below the board, a list of tasks is shown:

- slides soutenance (Due by MN, JC, VT)
- Rédaction guide technique et utilisation (Due by JC)
- finir rapport RSE - conso énergétique (Due by JC)
- Faire notebook final complet - assemblage (Due by GT)

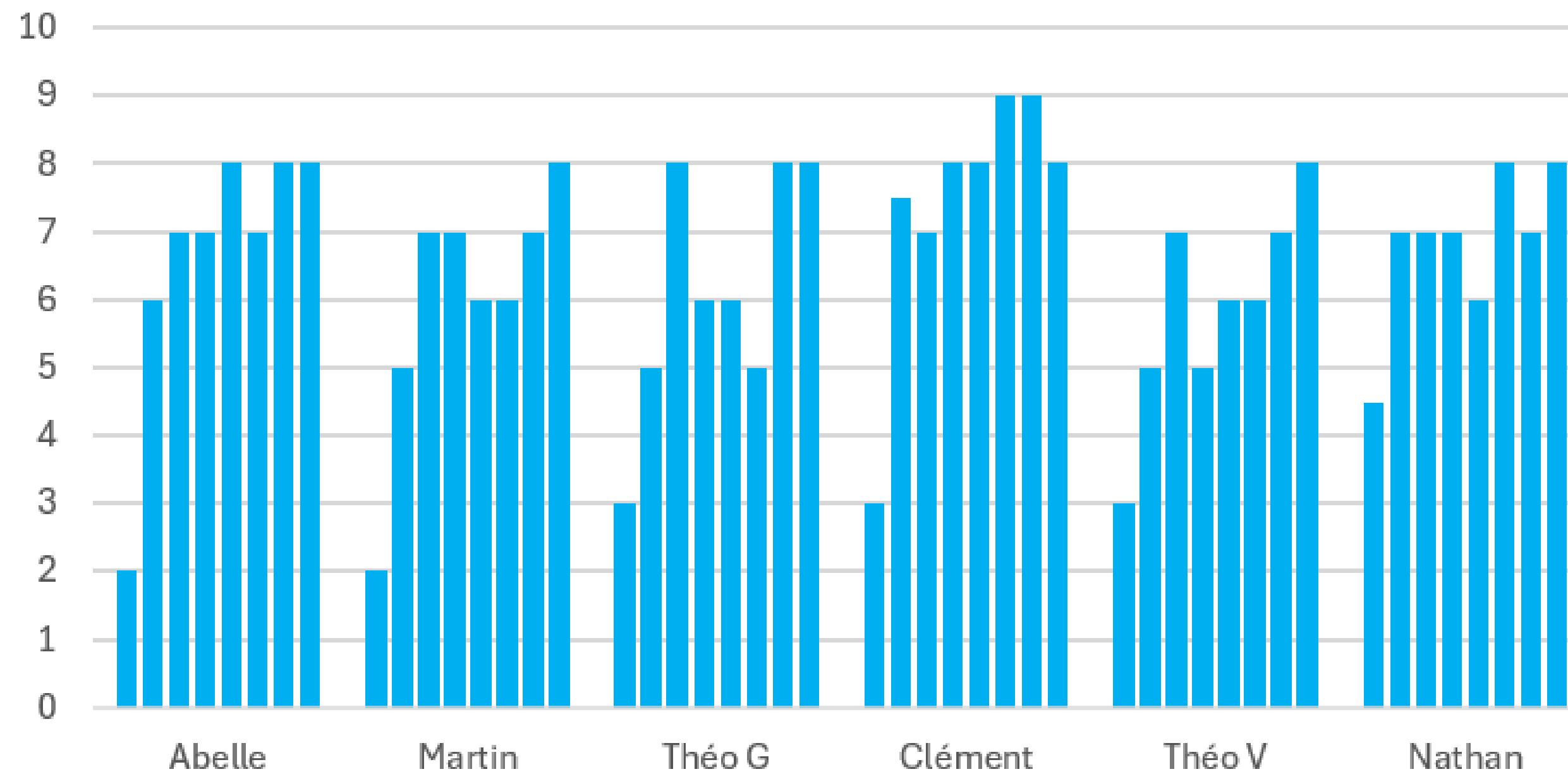
SPRINT

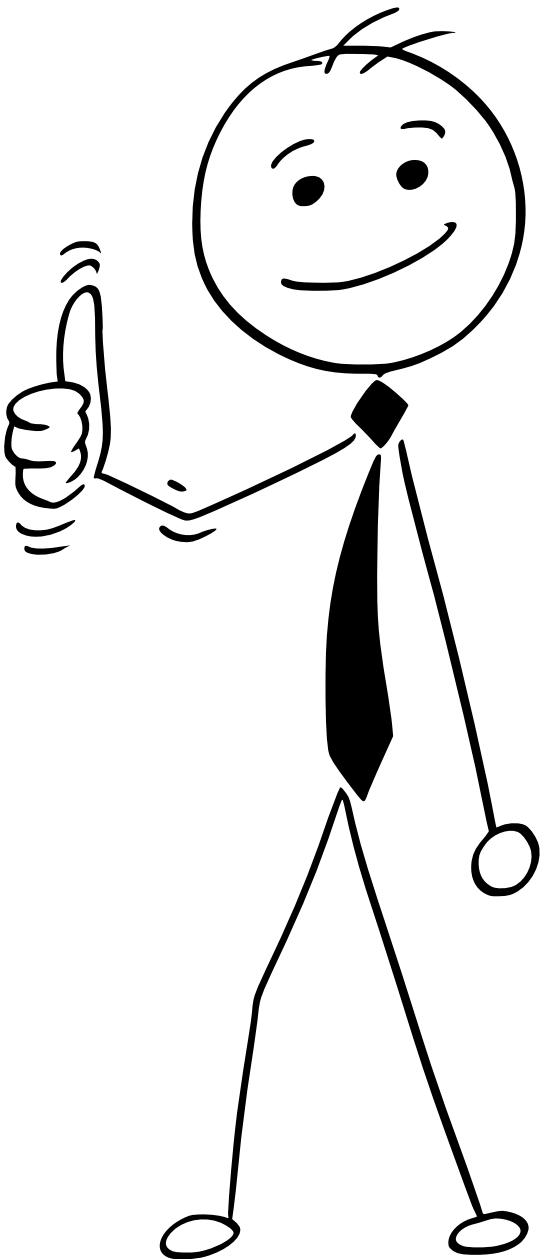


2 semaines

GESTION D'ÉQUIPE

Motivation au cours du temps (17 nov. - 14 janv.)





PRÉSENTATION DU TRAVAIL RÉALISÉ

TRAITEMENT VIDÉO

Objectif : Garder seulement les points d'intérêt

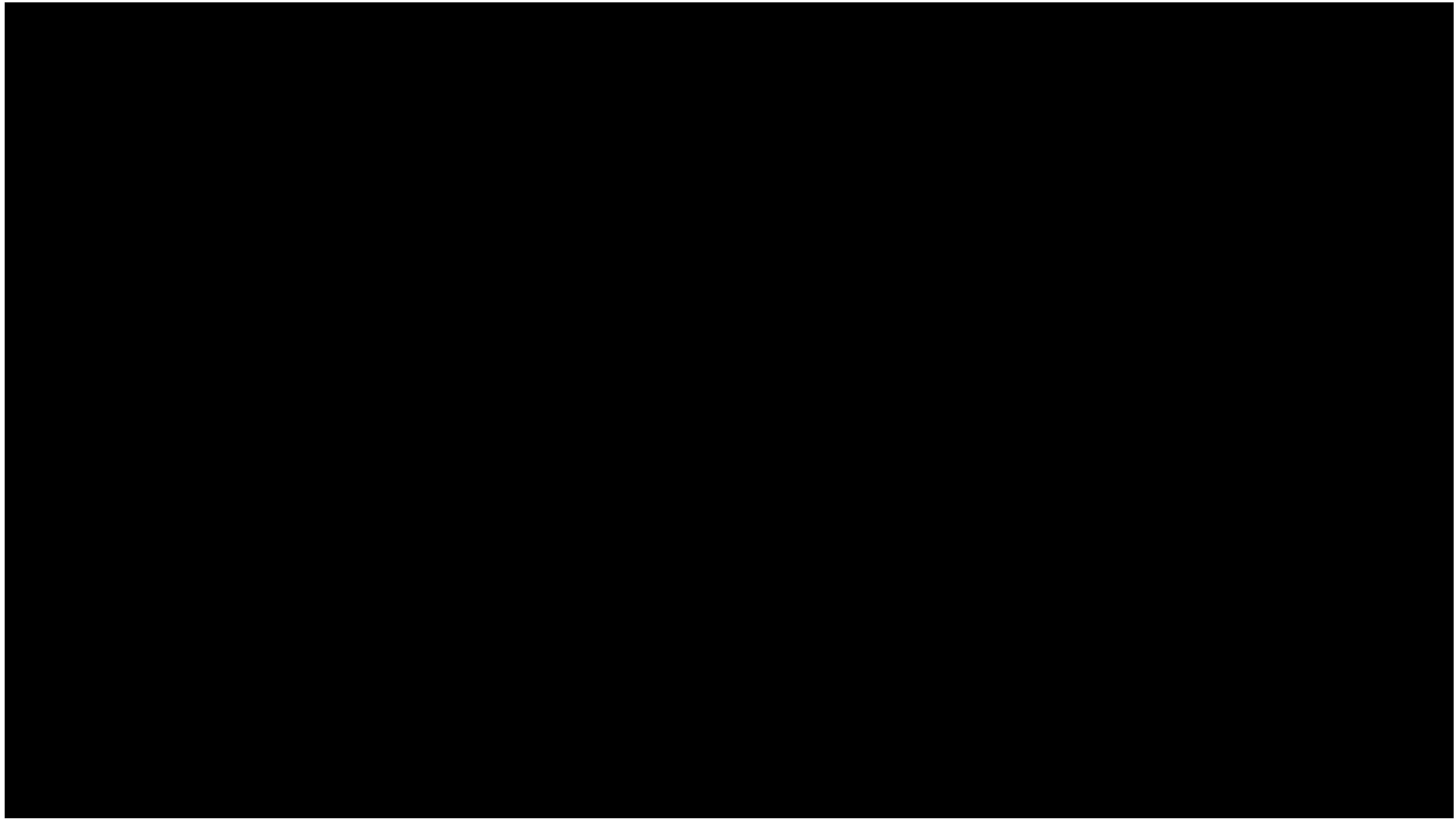
- 1) Accélération
- 2) Segmentation
- 3) Décélération
- 4) Détection ballon



DÉTECTION BALLON

Objectif : Déterminer la position initiale et tracking

- 1) Modèle pré-entraîné YOLOV8 (détection d'objets),
YoloV8
- 2) Entrainement d'un modèle pré-entraîné YOLOV8 sur nos données
- 3) Analyse de pixels changeant entre chaque frame,
Différence de pixels
- 4) Semi automatique, click à la frappe





DÉTECTION TERRAIN

Objectif : Récupérer les coordonnées du terrain pour la visualisation

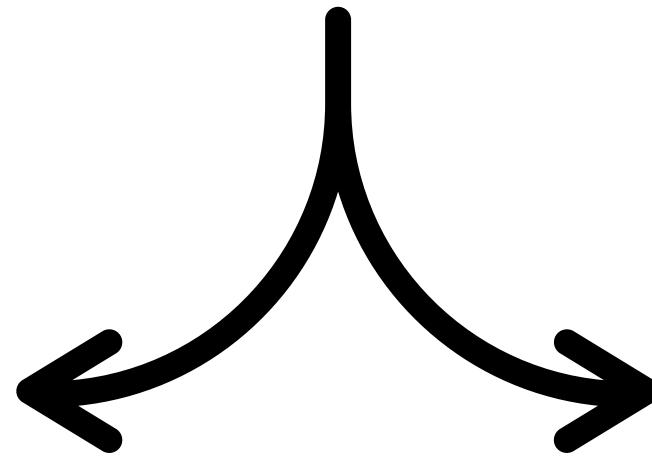
- 1) Modèle pré-entraîné YOLOV8 détection objet
- 2) Modèle pré-entraîné YOLOV8 détection keypoint
- 3) Modèles Keypoints poteaux et terrain séparés

SOLUTION

Modèle yolov8 - détection keypoints

Modèle de détection des poteaux

Modèle de détection du terrain



SOLUTION

Poteaux

Annotation Poteaux

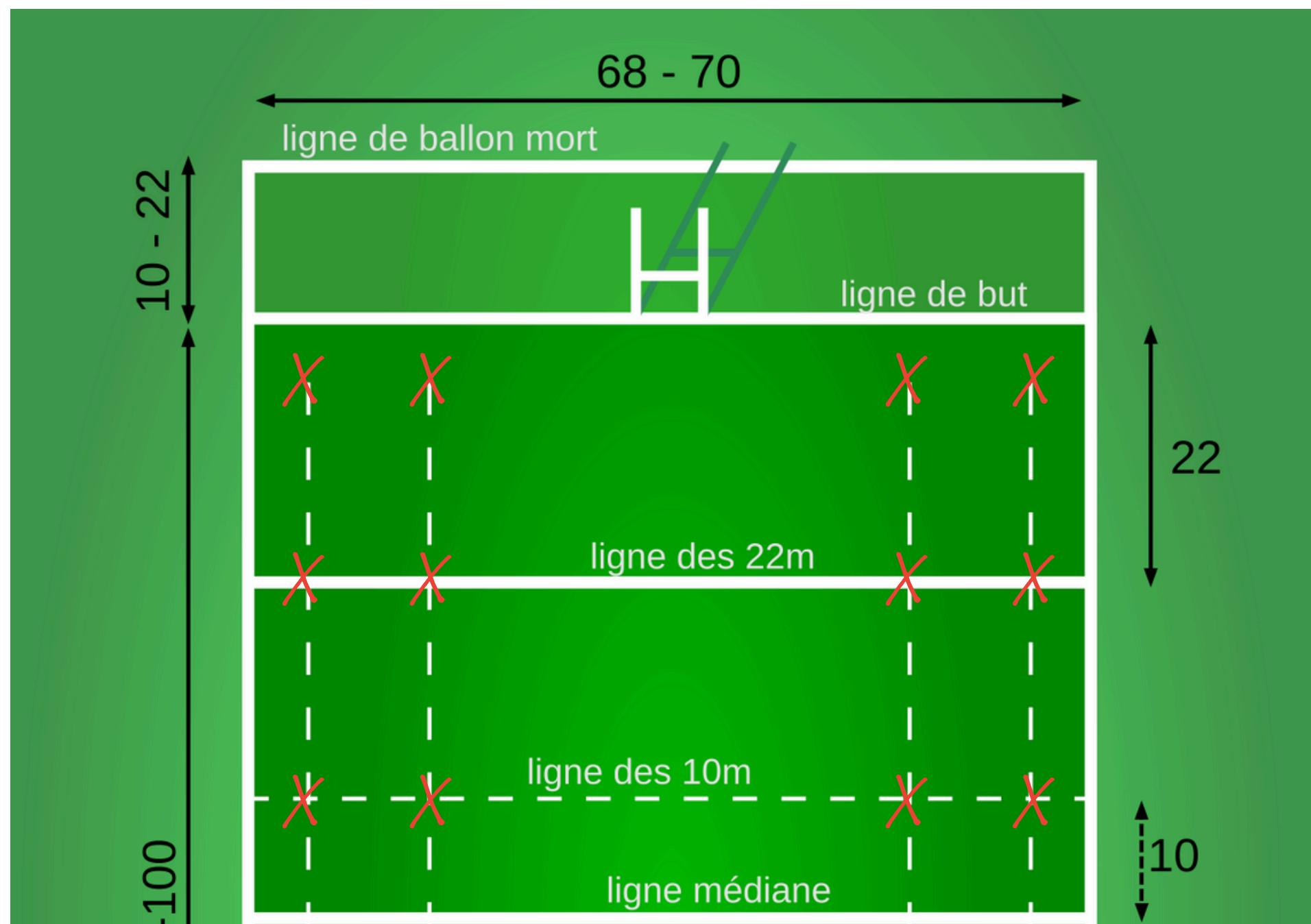


Application sur image



SOLUTION

Terrain - choix des keypoints



SOLUTION

Terrain

Annotation Terrain



Application sur image



TESTS RÉALISÉS

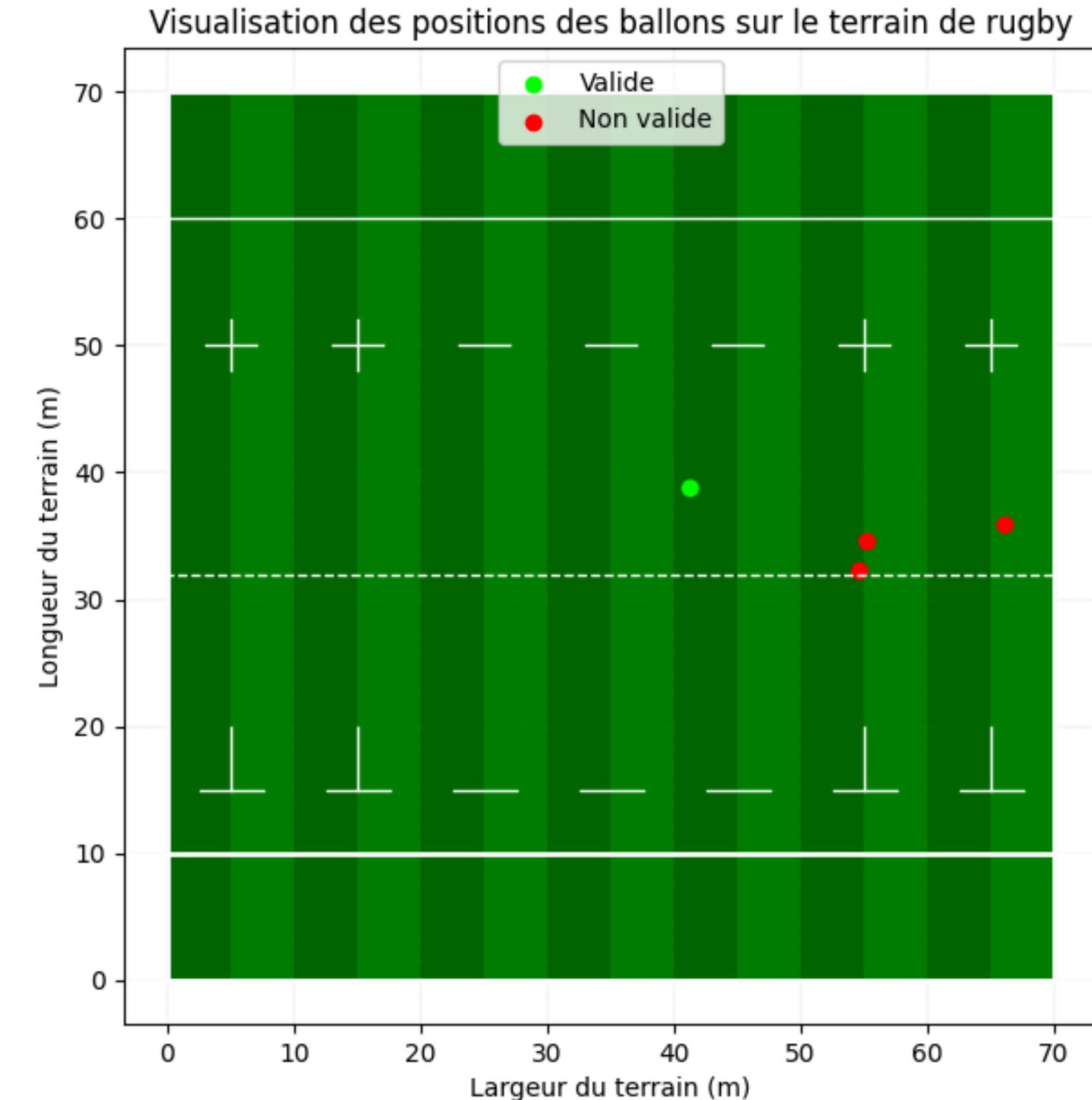
Poteaux/terrain	Ensoleillé	Nuageux	Obstrué
Angle gauche	Test OK	Test OK	Test OK
Angle Central	Test OK	Test OK	Test OK
Angle Droit	Test OK	Test OK	Test OK



VISUALISATION

Objectif : Visualisation des ballons avec keypoints

Utilisation des keypoints afin de définir la matrice d'homographie et projeter les coordonnées réelles en 2D des positions de frappe



RECAPITULATIF

Traitement vidéo	OK
Détection position initiale ballon	Semi-automatique
Détection passage entre les poteaux	Manuel
Détection keypoints terrain	OK
Homographie et visualisation	OK

SOLUTIONS PASSAGE ENTRE POTEAUX

- **Capteurs infrarouge** : placer des capteurs sur les poteaux et voir si la balle coupe les faisceaux
- **Capteurs RFID** : implanter une puce RFID dans le ballon et des capteurs sur les poteaux, Sportable
- **Trajectoire - 3D** : analyser la trajectoire de la balle par rapport aux poteaux en recroisant plusieurs vidéos
- **Devant/derrière** : analyse de la position de la balle par rapport aux poteaux
- **Radar** : approximation trajectoire avec point de départ/arrivée, Radar view

LIVRABLES

- Notebook
- 2 modèles (poteaux et terrain)
- Guide d'utilisation (fonctionnement, requirements)

LIMITES DU PROJET

- Qualité vidéo médiocre
- 1 seul angle de vidéo possible - 2D, pas de profondeur
- Distinction des joueurs
- Ressources vidéos limitées

IMPACT ÉCOLOGIQUE - RSE

Consommation Locale (VS Code)

Powershell Admin : powercfg /energy (suit la consommation pendant 60 secondes)

- Traitement vidéo / détection de ballon (*30min d'utilisation*)
 - Utilisation CPU 30.60% => 19.59Wh => 9.795 W
 - Emission de CO2 équivalente : **1.35 gCO2eq**
- Modélisation 2D du terrain (*20min d'utilisation*)
 - Utilisation CPU 53.21% => 22.98Wh => 7.66 W
 - Emission de CO2 équivalente : **1.04 gCO2eq**

 ELECTRICITY MAPS

 ELECTRICITY MAPS

Consommation Entrainement (Colab)

Commande Colab : !nvidia-smi (suit le charge GPU-T4)

- Entrainement du modèle (2h d'entraînement)
 - Utilisation GPU 100% => 70Wh => 140 W
 - Emission de CO2 équivalente : **69.16 gCO2eq**



RACING 92
LE CLUB DES HAUTS-DE-SEINE

MERCI !