

CDC : Expression du besoin client

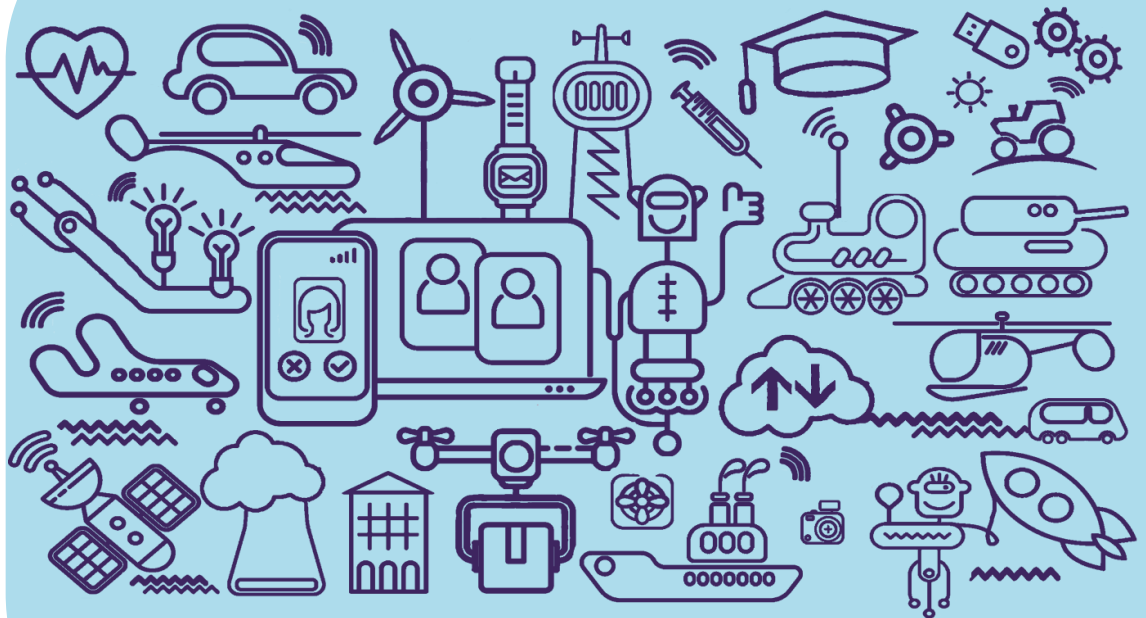


TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE OPERATIONNEL	3
2. BESOINS	6

Edition	Nature de l'évolution	Évolution	Date
V1.0	Création		20250912
V1.1	Update	Mise à jour des schémas du terrain	20250917

Toute utilisation de ce document, propriété de l'AFIS, doit faire l'objet de la mention de sa source.

RobAFIS est un nom de domaine déposé par l'AFIS et **ROBAFIS™** une marque de l'AFIS.

Le présent document exprime le besoin client pour le développement, la réalisation et l'évaluation opérationnelle du système **RugbAFIS**.

Les livrables attendus sont un dossier de développement en version numérique et un prototype de la solution proposée sur la base de cette étude. Ce prototype est mis en œuvre pour une évaluation opérationnelle lors d'une campagne d'expérimentations comparatives entre plusieurs solutions concurrentes. Ce prototype est capable de remplir la mission spécifiée et de satisfaire les expérimentations définies dans le présent Cahier des Charges et dans le règlement.

Cette évaluation et ces expérimentations sont réalisées dans un environnement d'évolution qui est un terrain de jeu.

Afin de permettre une évaluation comparative de toutes les solutions proposées, l'AFIS fournit les composants et sous-systèmes (capteurs, actionneur, cartes de contrôle-commande, éléments de la structure, ...) permettant de réaliser ce prototype.

1. Contexte opérationnel

1.1 Mission

RugbAFIS est un système qui joue à un jeu inspiré du sport emblématique de Toulouse : le Rugby. Pour cela, il doit récupérer un ballon, éviter des défenseurs et marquer des essais.

1.2 Environnement

RugbAFIS comprend un robot appelé **robot d'attaque** qui évolue sur un **terrain** dans lequel celui-ci devra récupérer un ballon, éviter des défenseurs et aplatir le ballon dans la **zone d'en-but** sans sortir des limites du **terrain**.

Les conditions climatiques de l'environnement sont les suivantes :

- Température ambiante évoluant dans une plage de 15 à 32 °C.
- Pression atmosphérique comprise entre 1000 et 1030 mb.
- Hygrométrie comprise entre 40 et 75 %.

Description détaillée du terrain

Le terrain est un rectangle de 130 cm x 110 cm représentant un demi-terrain de rugby.

Il est situé sur un plateau rigide de 140 cm x 120 mm de côté.

Il est délimité, à l'extérieur par des lignes noires de 2 cm de large ne faisant pas partie du terrain.

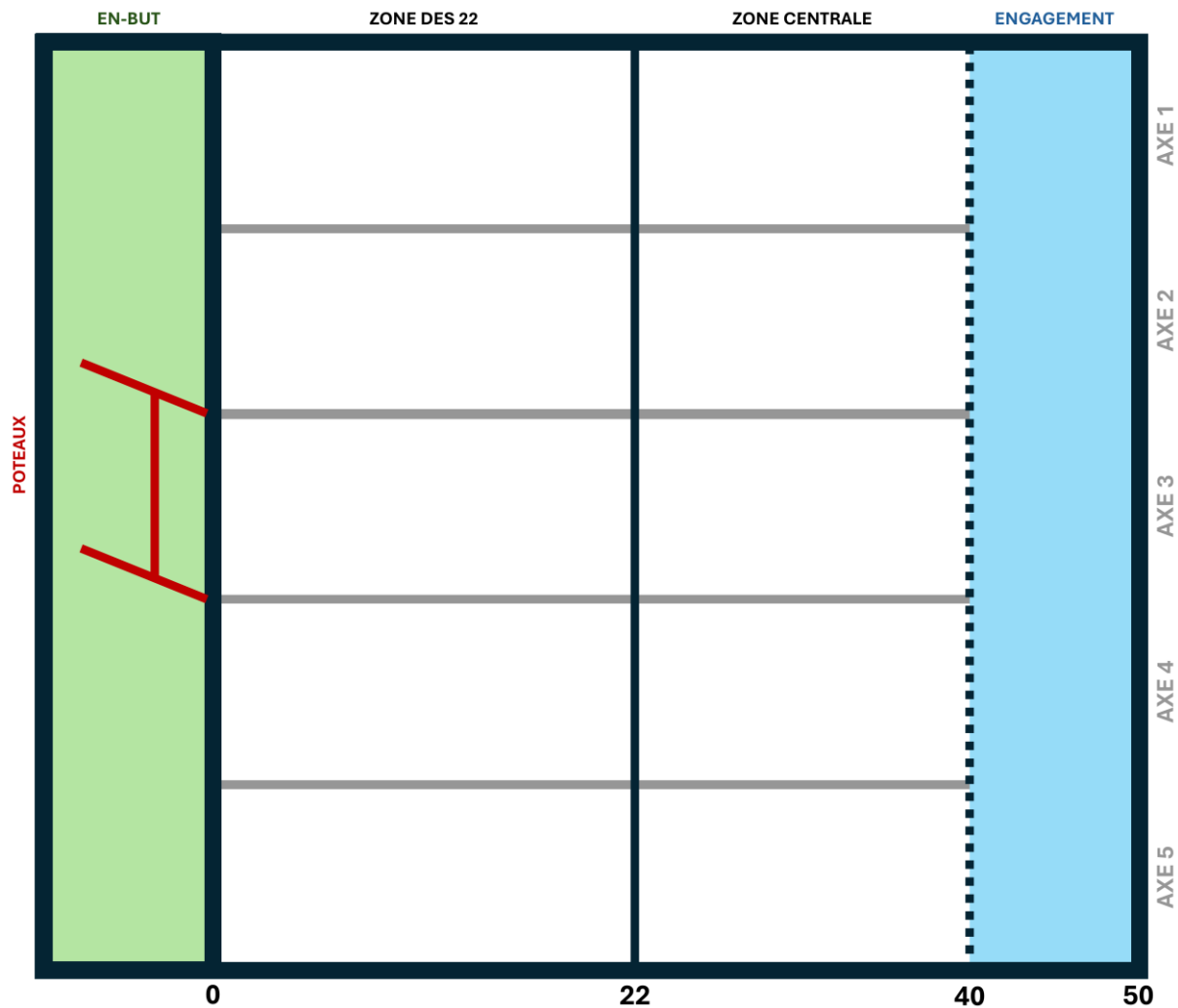


Figure 1 – Impression du terrain

Zone d'en-but

Au fond du terrain se situe une zone d'en-but, de couleur verte occupant toute la largeur du terrain sur une distance de 20 cm.

Zone des 22

Cette zone, de couleur blanche, occupe toute la largeur du terrain sur une longueur de 50 cm et est séparée de la zone d'en-but par une ligne noire continue de 2 cm de largeur.

Zone centrale

Cette zone, de couleur blanche occupe toute la largeur du terrain sur une longueur de 40 cm et est séparée de la zone des 22 par une ligne noire continue de 1 cm de largeur.

Zone d'engagement

Cette zone, de couleur bleue, occupe toute la largeur du terrain sur une longueur de 20 cm et est séparée de la zone centrale par une ligne noire discontinue de 1 cm de largeur.

Axes

Le terrain est découpé dans sa longueur en 5 axes, numérotées de 1 à 5, de largeurs égales valant 22cm.

Ces axes sont séparés par des lignes continues grises de 1 cm de large allant de la ligne d'engagement jusqu'à la ligne d'en-but.

Poteaux

Dans la zone d'en-but sont matérialisés des poteaux, de couleur rouge, d'une largeur de 22 cm et positionné au centre de la largeur du terrain, au niveau de l'axe 3

Le schéma suivant précise les distances ainsi que la Convention de nommage des cases du quadrillage utilisée dans ce cahier des charges :

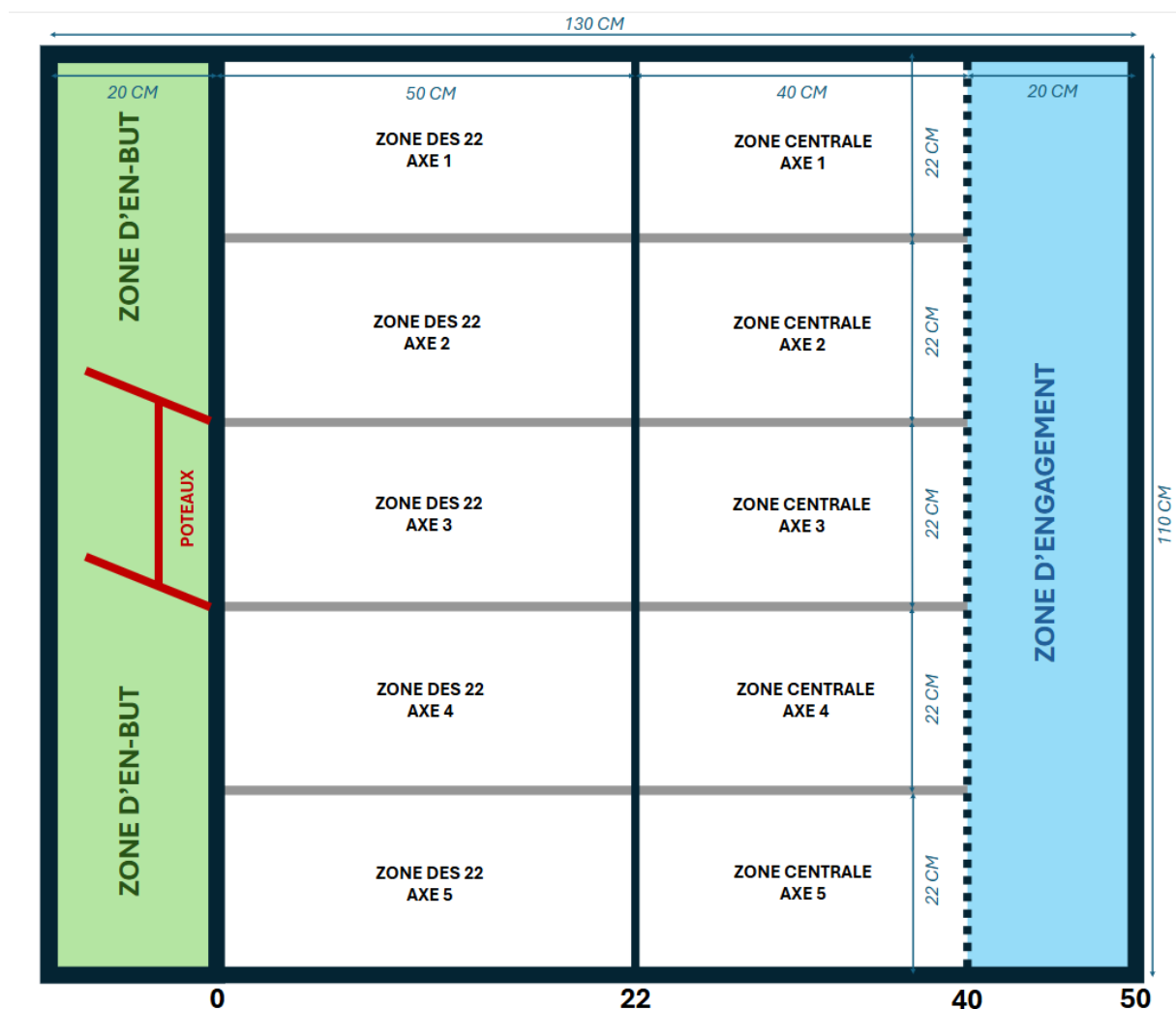


Figure 2 - Distance & Convention de Nommage

Éléments de jeu

Le jeu utilisera une balle en mousse de forme ovoïde (type ballon de rugby), de couleur marron et ayant les dimensions suivantes :

- Longueur maximale : 5 à 9 cm (à confirmer)
- Largeur maximale : 3 à 6 cm (à confirmer)

Défenseurs

Les défenseurs seront représentés par des cubes de dimension 3 cm et de couleur Noire.

1.3 Interactions

RugbAFIS fait intervenir les acteurs suivants :

- **Un entraîneur** en charge de déclencher les phases d'attaque et de surveiller le bon déroulement du match.
- **Un soigneur** pouvant intervenir sur la manipulation du **robot** avant et pendant les matchs.
- **Un spectateur** recevant une information lorsque son équipe a marqué un essai
- **Un arbitre** vérifiant le bon respect des règles durant l'exécution d'un scénario. Ce rôle est tenu par un membre du jury.

Les besoins concernant ces interfaces sont décrits dans la suite de ce cahier des charges.

2. Règles du jeu

Les équipes s'affrontent 2 à 2 lors de matchs mettant en jeu leurs système **RugbAFIS**.

1.1. Déroulement d'un match

Organisation d'un match

Chaque match est découpé en plusieurs manches dans lesquelles chaque équipe aura une phase de possession.

Chaque phase de possession dure au maximum 3 minutes (hors temps de pénalité ou transformation) durant laquelle une équipe a la possession initiale.

Avant-match

Avant chaque phase de possession,

- **L'arbitre** positionne le ballon dans la zone centrale dans l'un des axes. Cette zone sera identique pour les possessions des 2 équipes au sein d'une manche.
- L'équipe n'ayant pas la possession dispose chaque défenseur dans la **zone des 22**, dans des axes différents.
- L'équipe ayant la possession dispose son **robot d'attaque** dans la zone d'engagement

Coup d'envoi

Une fois que l'**avant-match** est terminé, l'**arbitre** donne le coup d'envoi et déclenche le chronomètre.

L'entraîneur de l'équipe ayant la possession doit donner l'ordre au **robot d'attaque** de démarrer pour que celui-ci commence à bouger et déclencher une **action d'essai**.

Action d'essai

Le **robot d'attaque** doit récupérer le ballon, l'amener dans la zone d'en-but et aplatir le ballon dans cette zone sans faire de **fautes** de jeu et sans aller en **touche** pour marquer un essai.

Pour marquer un essai, le ballon doit être amené au sol dans la zone d'en-but en étant maintenu par le robot d'attaque.

Si le **robot d'attaque** a marqué un essai il peut tenter une **transformation**.

Quand le **robot d'attaque** marque un essai, une information est envoyée au supporter de l'équipe.

Fautes

Les actions suivantes sont considérées comme des fautes :

- Le **robot d'attaque** fait tomber le ballon
- Le **robot d'attaque** touche un défenseur adverse

Lorsque qu'une faute est réalisée l'équipe adverse bénéficie d'une pénalité.

Touches

Le **robot d'attaque** est considéré comme étant en touche lorsque l'une de ses parties touche la ligne de touche en étant en possession du ballon.

Lorsque que Le **robot d'attaque** va en touche, la phase de possession se termine.

Pénalité ou transformation

Lors d'une pénalité ou d'une transformation :

- Les défenseurs et robots doivent être retirés du terrain par leurs équipes
- L'équipe tirant la pénalité ou la transformation récupère son **robot d'attaque** et le positionne dans la zone d'engagement
- **L'arbitre** positionne le ballon dans la zone centrale, dans l'axe de l'action ayant déclenché la pénalité ou la transformation, il indique le démarrage de cette phase et déclenche le chronomètre. Au bout d'1 minute au maximum la phase est terminée.

L'entraîneur de l'équipe tirant la pénalité ou la transformation doit envoyer une commande pour déclencher l'action. Le robot d'attaque doit récupérer le ballon et doit ensuite rester dans l'axe dans lequel il a récupéré le ballon sans entrer dans la zone des 22.

Il doit ensuite lancer le ballon entre les poteaux (c'est-à-dire franchir la ligne d'en-but au niveau de l'axe 3). Lors d'un lancer de ballon, le ballon est considéré comme étant passé entre les poteaux s'il touche ou dépasse la ligne d'en-but de l'axe 3. Le ballon

peut, sans y être obligé, toucher le sol avant de passer entre les poteaux ou dans la zone d'en-but.

Après une pénalité ou une transformation, la phase actuelle est terminée.

Zones

Pour être considéré comme étant dans une zone (zone d'engagement, axe...), le robot doit avoir l'ensemble de ses éléments en contact avec le sol à l'intérieur de cette zone sans toucher l'une des lignes de cette zone.

3. Besoins

3.1 Scenarii opérationnels

Le scénario opérationnel principal consiste en la réalisation d'un match en respectant les règles du jeu. Lors d'une manche d'un match, les équipes bénéficieront au maximum de 4 défenseurs.

Pour des besoins de démonstration, RugbAFIS doit aussi être en mesure de réaliser un scénario « auto-test ».

Scénario « auto-test »

Ce scénario se joue avec une seule équipe et ne comporte pas de défenseurs. Lors de ce scénario :

- L'équipe dispose son **robot d'attaque** dans la zone d'engagement
- L'équipe dispose le ballon dans la zone centrale dans l'axe 3
- L'entraîneur déclenche un chronomètre et lance l'exécution du scénario « auto-test »
- Le robot doit récupérer le ballon et aller l'aplatir dans la zone d'en-but en moins de 2 minutes

3.2 Interactions

Entraîneur

Une interface permet à l'entraîneur de :

- Lancer l'exécution du scénario « auto-test » ou d'une manche d'un match. Cette exécution est nécessaire avant que le robot puisse se déplacer.
- Pendant l'exécution d'un scénario ou manche :
 - Effectuer une commande d'arrêt d'urgence
 - Effectuer une commande de reprise, à la suite d'un arrêt d'urgence
 - Suivre la situation de l'exécution du scénario et savoir, a minima,

- Dans quelle zone se situe le robot
- Si le robot a ramassé le ballon
- Si un essai a été marqué
- Si un arrêt d'urgence est en cours ou non. Dans le cas d'un arrêt d'urgence, la raison de celui-ci (détection de bug à l'exécution, arrêt demandé par l'entraîneur...).

L'entraîneur ne peut pas indiquer la position des défenseurs lors d'une manche.

Soigneur

Le **soigneur** peut intervenir pour réaliser une opération de maintenance. Il doit au préalable demander à l'entraîneur l'exécution d'une commande d'arrêt d'urgence.

Supporter

Pour améliorer l'expérience des supporters de l'équipe, le **supporter** reçoit une information sur son téléphone portable quand son équipe a marqué.

3.3 Besoins opérationnels

RugbAFIS respecte les contraintes opérationnelles suivantes :

- **Le robot de RugbAFIS** est capable de détecter le ballon de façon autonome.
- **Le robot de RugbAFIS** est capable de déterminer et suivre sa trajectoire de façon autonome.
- **Le robot de RugbAFIS** est capable de détecter les défenseurs de façon autonome.
- **RugbAFIS** fournit les informations pour être supervisé et contrôlé.

3.4 Besoins de sûreté

RugbAFIS répond aux besoins de sûreté suivants :

- **RugbAFIS** déclenche un arrêt d'urgence lorsque **le robot de RugbAFIS** dépasse la limite extérieure du terrain.
- En cas de demande d'arrêt d'urgence, **le robot de RugbAFIS** s'arrête automatiquement en moins de 3 secondes.
- En cas d'arrêt d'urgence, **le robot de RugbAFIS** doit attendre une demande du entraîneur avant de pouvoir reprendre son exécution.
- **RugbAFIS** gère ses défaillances de la manière suivante :
 - Suite à une défaillance de l'alimentation en énergie, **RugbAFIS** est maintenable avec les pièces et outils du kits en moins de 2 min.
 - Suite à une défaillance mécanique, **RugbAFIS** est maintenable avec les pièces et outils du kits en moins de 5 min.

3.5 Contraintes de réalisation

Le client impose l'utilisation de certains éléments pour réaliser **RugbAFIS**:

- En plus d'un robot mobile, **RugbAFIS** comporte une interface permettant au entraîneur de superviser l'exécution et de contrôler l'exécution (démarrage, arrêt, interruption, reprise).
- **Le robot de ramassage de RugbAFIS** est constitué des composants du kit Ultimate 2.0 (ref 90040) et des extensions suivantes : 1 capteur de couleur (ref MB 11050) sans ajout (e.g. de pièces, matériaux, capteurs, ou colle), ni modification d'un quelconque constituant du kit. Il utilise des piles de type AA/LR6 - 1,5 V.

