

# ROBAFIS™ 2017

## Cahier des charges applicable à SYS'TEAM

Édition	Nature de l'évolution	Etat	Date
V00	Création	Projet 1	170601
V01	Mise au point	Projet 2 : prise en compte des retours EB – DG - AF	170626
V02	Mise au point	Projet 3 : prise en compte des retours AF	170628
VD1	Validation	Diffusion pour relecture finale	170630
VD2	Lancement	1 <sup>ère</sup> diffusion Bon pour application	170701
VD3	Modification	Modification spécifications de l'environnement d'utilisation	170806

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.

## Table des matières

<b>1. OBJET</b>	<b>3</b>
<b>2. DOMAINE D'APPLICATION</b>	<b>3</b>
<b>3. LIMITE DE FOURNITURE</b>	<b>3</b>
<b>4. MISSION</b>	<b>4</b>
<b>5. CARACTERISTIQUES DE SYS'TEAM</b>	<b>4</b>
<b>6. CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT D'UTILISATION</b>	<b>5</b>
<b>7. QUALIFICATION OPERATIONNELLE</b>	<b>6</b>
<b>ANNEXE 1-1 : ZONE DE L'ANNEAU DE VITESSE</b>	<b>7</b>
<b>ANNEXE 1-2 : ZONE DU CIRCUIT</b>	<b>8</b>
<b>ANNEXE 1-3 : ZONE DU SITE</b>	<b>9</b>
<b>ANNEXE 2 : DEFINITION DU KIT</b>	<b>10</b>

## 1. OBJET

Le présent document décrit les exigences à satisfaire par l'ensemble des moyens matériels et humains fournis par une équipe de sport automobile pour préparer et participer à une course sur circuit. Cet ensemble sera dénommé **SYS'TEAM**.

## 2. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Cahier des Charges est applicable à la réalisation d'un exemplaire de l'ensemble des composantes de **SYS'TEAM** destiné à la réalisation d'essais libres et à une campagne d'évaluation comparative entre plusieurs solutions concurrentes.

**SYS'TEAM** est un système dit complexe, car il incorpore, une fois réalisé, un ensemble de produits technologiques, de services, une organisation humaine.

Ce Cahier des Charges est également applicable aux moyens matériels et humains et à la documentation nécessaires à la vérification du bon fonctionnement de **SYS'TEAM** réalisée lors des vérifications de conformité avant les épreuves (l'audit de configuration) et à son utilisation et sa maintenance pendant les essais libres et pendant la campagne d'évaluations.

## 3. LIMITE DE FOURNITURE

La fourniture comprend :

- Le dossier de développement, livrable résultat de l'ingénierie de développement de **SYS'TEAM**.
- Un exemplaire fonctionnel de **SYS'TEAM** comprenant l'ensemble des moyens et services matériels, logiciels, humains et organisationnels nécessaires à la participation à la campagne d'évaluation :
  - le véhicule **SPORT'GT** ;
  - le poste de pilotage **PC FIXE** utilisé par l'ingénieur d'essais ;
  - le poste de pilotage **PC MOBILE** utilisé par le pilote ;
  - l'infrastructure de liaison permettant la transmission à distance des données de commande et de contrôle entre le pilote, l'ingénieur d'essais et le véhicule **SPORT'GT** ;
  - le système de soutien nécessaire à l'utilisation et à la maintenance de **SYS'TEAM** ;
  - le pilote, l'ingénieur d'essais et le technicien de maintenance formés à la mise en œuvre de **SYS'TEAM**.

La fourniture ne comprend pas le commissaire de course responsable de la gestion de la compétition et de la sécurité du circuit. Le commissaire de course fait partie de l'équipe d'organisation de la compétition **ROBAFIS™ 2017**.

Pour les essais libres et l'évaluation opérationnelle, l'environnement conforme aux spécifications du Cahier des charges et de ses annexes 1-1, 1-2 et 1-3 est réalisé et mis à disposition par l'organisation de la compétition **ROBAFIS™ 2017**.

Pour le développement, l'environnement est réalisé par chaque équipe suivant les spécifications du Cahier des charges et de ses annexes 1-1, 1-2 et 1-3.

#### 4. MISSION

Chaque mission met en concurrence deux **SPORT'GT** présentes simultanément sur le circuit.

La mission se compose de trois phases successives.

La phase 1 consiste à déplacer la **SPORT'GT** du Paddock jusqu'à l'emplacement repéré au sol désigné par le commissaire de course, devant la ligne de départ, en empruntant la piste de service et d'accès au circuit et en réalisant un tour du circuit dans le sens horaire.

La phase 1 est conduite par l'ingénieur d'essais, avec **PC FIXE**. Elle est exécutée en un temps maximal de 120 s.

L'autorisation et les directives pour se rendre sur la ligne de départ sont données par le commissaire de course. Les deux **SPORT'GT** en course effectueront l'une après l'autre la phase 1.

La phase 2 consiste en une course entre les deux **SPORT'GT**. Chaque pilote prend en charge la commande de son véhicule avec son **PC MOBILE**. Le départ de la course est donné par le commissaire de course. La course va consister à terminer le premier, après avoir parcouru le maximum de tours complets, en parcourant le circuit dans le sens horaire, la course durant 6 min.

La phase 3 consiste, la course terminée, à faire revenir chaque **SPORT'GT** dans son Paddock en empruntant la piste de sortie et de service du circuit. Elle est exécutée en un temps maximal de 120 s.

La phase 3 est conduite par l'ingénieur d'essais, avec **PC FIXE**.

Les deux **SPORT'GT** en course effectueront l'une après l'autre la phase 3, en suivant les directives du commissaire de course.

Les éventuelles interventions de maintenance pendant la mission seront réalisées par le technicien de maintenance en concertation avec l'ingénieur d'essais et le pilote, après autorisation du commissaire de course. Elles seront réalisées en dehors de la zone de l'anneau de vitesse, dans la zone d'évolution des pilotes et des techniciens de maintenance, en veillant à ne pas gêner l'autre véhicule en course et son pilote.

#### 5. CARACTERISTIQUES DE SYS'TEAM

La **SPORT'GT** se déplace dans son environnement en étant commandé à distance, soit avec le **PC FIXE**, soit avec le **PC MOBILE**, suivant la phase engagée.

La **SPORT'GT** utilise uniquement des composants contenus dans le kit fourni par l'AFIS. Il ne sera admis, ni ajout (par exemple d'autres pièces que celles prévues, matériaux, capteur ou colle), ni modification d'un quelconque constituant du kit, pour sa réalisation. La constitution du kit est donnée en annexe 3. Les seuls composants supplémentaires nécessaires sont :

- les éléments de stockage d'énergie intégrés au véhicule,
- le logiciel embarqué dans le véhicule.

La zone technique accueille pour chaque équipe :

- l'ingénieur d'essais,
- le **PC FIXE** qui permet à l'ingénieur d'essais :
  - de disposer de l'IHM de commande à distance du véhicule, utilisé pendant les phases 1 et 3. Une interface de télé manipulation peut être connectée : souris, joystick,....
  - de visualiser pendant toute la durée de la mission une restitution de l'IHM utilisée par le pilote sur son **PC MOBILE**.

Le **PC MOBILE** permet au pilote de disposer de l'IHM de pilotage de la **SPORT'GT**, IHM dont la vision est partagée avec l'ingénieur d'essais sur son **PC FIXE**.

L'intégration de **SYS'TEAM** comprend :

- le chargement du logiciel embarqué dans le véhicule **SPORT'GT** (préalablement assemblé avant l'arrivée sur le site de la finale RobAFIS),
- le chargement des logiciels de télé opération dans **PC FIXE** et dans **PC MOBILE**. L'intégration et la vérification de fonctionnement n'excèdent pas 15 minutes.

**PC FIXE** est un ordinateur portable ; tout autre type de terminal est exclu. La liaison à distance entre **PC FIXE** et le véhicule **SPORT'GT** est impérativement de type Bluetooth.

**PC MOBILE** est un téléphone mobile ou une tablette ; tout autre type de terminal est exclu. La liaison à distance entre **PC MOBILE** et le véhicule **SPORT'GT** est impérativement de type Bluetooth.

Dans sa catégorie Grand Tourisme Sport :

- Le gabarit au sol du véhicule **SPORT'GT**, en ordre de marche, ne peut excéder 100 mm (largeur) x 200 mm (longueur). La hauteur n'est pas limitée.
- La masse maximale du véhicule **SPORT'GT**, en ordre de marche, ne peut pas excéder 1,000 kg.

**SYS'TEAM** est testable et maintenable. La **SPORT'GT** est conçue pour effectuer une mission sans maintenance préventive ou curative pendant celle-ci. À l'issue de chaque compétition, il pourra être procédé au remplacement de la réserve d'énergie embarquée dans la **SPORT'GT**.

**PC FIXE** dispose d'une sortie vidéo au format VGA ou DVI ou HDMI qui permet la recopie de l'écran de l'ordinateur, afin de projeter dans la salle du centre de contrôle l'IHM de l'ingénieur d'essais et l'IHM du pilote.

## 6. CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT D'UTILISATION

Les missions s'effectuent dans un environnement organisé comme défini en annexes 1-1, 1-2 et 1-3.

Les conditions climatiques courantes dans la zone opératoire sont les suivantes :

- Température ambiante évoluant dans une plage de 10 °C à 32 °C.
- Pression atmosphérique comprise entre 1000 et 1030 mb.
- Hygrométrie comprise entre 40 et 75 %.

La zone de l'anneau de vitesse est définie en annexe 1-1. L'anneau de vitesse a sur toute sa longueur une largeur de 240 mm entre lignes pointillées. L'anneau de vitesse comporte deux longues lignes droites de 3,700 m et 1,800 m environ.

La zone de l'anneau de vitesse est réalisée par impression sur un support en papier 170g/m<sup>2</sup> blanc mat (COALA, matt coated 170, blanc référence 476147), collé directement sur un sol parfaitement plan et horizontal. Sont imprimés :

- Une ligne noire « satiné » matérialisant la bordure de la zone de l'anneau de vitesse.
- Deux lignes pointillées noires « satiné » matérialisant le tracé de l'anneau de vitesse.
- La ligne de départ.
- Le marquage au sol des emplacements de départ des 2 véhicules en compétition.

La zone du circuit est délimitée par une bordure jaune et noire. Les Paddocks et la piste de service et d'accès et de sortie du circuit sont à l'intérieur de cette zone, comme indiqué en annexe 1-2.

Les Paddocks sont de couleur noire « satiné ».

La piste de service et d'accès et de sortie du circuit d'une largeur de 240 mm entre les lignes de bordure noire « satiné ».

Dans la zone du circuit, en dehors de la zone de l'anneau de vitesse, évoluent le pilote de chaque équipe et le technicien de maintenance de chaque équipe se déplaçant en cas d'intervention autorisée.

Les deux ingénieurs d'essais sont installés dans la zone technique. La zone technique et les positions d'attente des techniciens de maintenance sont situées dans la zone du site, comme indiqué en annexe 1-3. Deux tables et deux chaises permettent aux ingénieurs d'essais d'être assis devant leur **PC FIXE**.

La zone du circuit est éclairée de façon homogène, excepté les zones d'ombres produites par les objets présents sur le plateau. L'intensité lumineuse dans cette zone est comprise entre 100 et 300 Lumen/m<sup>2</sup>.

## 7. QUALIFICATION OPERATIONNELLE

La qualification opérationnelle consiste à réaliser 3 courses (missions) successives sur une demi-journée.

Chaque épreuve consiste à évaluer :

- La capacité de parcourir la plus grande distance et de terminer la course.
- La qualité de réalisation technique de la mission : absence d'intervention manuelle et absence d'accident avec l'autre véhicule présent sur l'anneau pouvant affecter l'intégrité des véhicules.
- Le comportement éthique du pilote qui ne devra pas gêner l'autre véhicule, si celui-ci est en mesure de le dépasser, et devra placer son propre véhicule en se serrant bien à droite ou à gauche de la piste, afin de laisser libre l'autre moitié de la piste.

Après les 6 min de course de la phase 2, au signal donné par le commissaire de course, chaque véhicule s'immobilise sur place à l'endroit de la piste où il se trouve.

Le barème de points est le suivant :

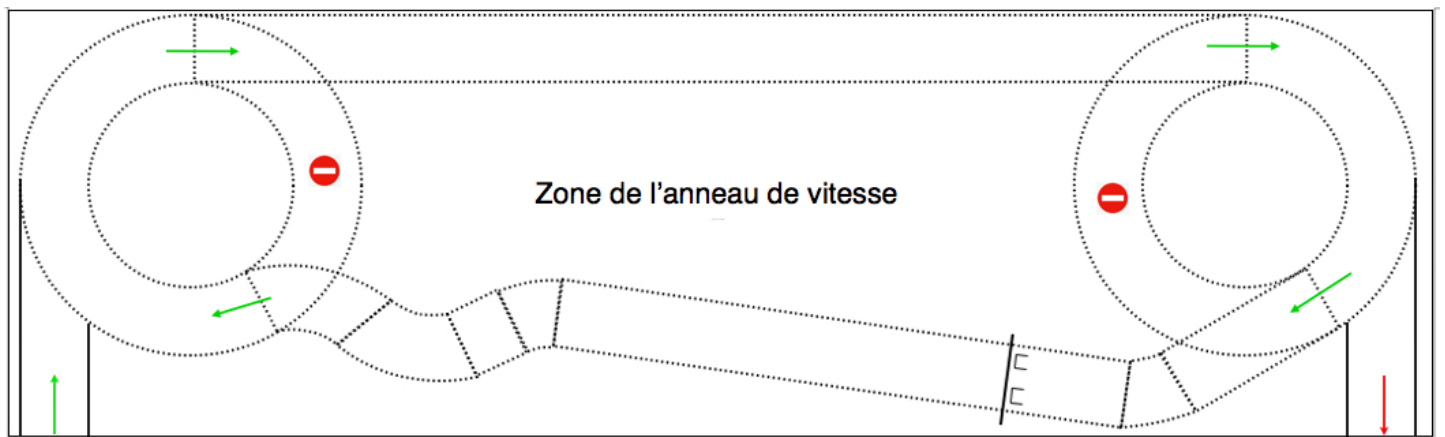
- Bonus pour un temps ne dépassant pas 120 s pour réaliser la phase 1 : +1 point.
- Distance parcourue pendant la phase 2 : +5 points par tour complet réalisé.
- Bonus pour arrivée en première place : +2 points (barème applicable uniquement si la phase 2 est terminée et sans faute de pilotage).
- Pénalité pour intervention manuelle du pilote ou du technicien de maintenance en cas de blocage du véhicule : -2 points.
- Pénalité pour intervention manuelle du pilote en cas de sortie partielle ou complète de la piste : -2 points (\*).
- Pénalité pour « touchette » avec l'autre véhicule : -1 point ;
- Pénalité pour « accident » avec interruption de la course : -2 points.
- Pénalité pour virage(s) franchi(s) en ligne droite avec sortie partielle ou complète du circuit (sans suivi du tracé) : -2 points (\*\*).
- Pénalité pour faute de pilotage (comportement non éthique du pilote) : -2 points
- Pénalité pour abandon pendant la phase 2 (décision du pilote et de l'ingénieur d'essais de ne pas terminer) : -2 points
- Bonus pour un temps ne dépassant pas 120 s pour réaliser la phase 3 : +1 point.
- Pénalité pour impossibilité de réaliser complètement la phase 3 : -1 point.

\* Les sorties de piste sans intervention du pilote ou du technicien de maintenance, avec retour du véhicule sur la piste et poursuite de la course, ne sont pas pénalisées.

\*\* Le véhicule peut rouler sur la bordure de piste (roue mordant sur le bord de piste).

Les deux véhicules ayant parcouru le plus grand nombre de tours sur l'ensemble des courses terminées, sans accident, sans intervention manuelle du pilote et du technicien de maintenance et sans faute de pilotage, sont crédités d'un bonus de 10 points pour le premier et de 5 points pour la deuxième. Ces points s'ajoutent aux points du barème.

## ANNEXE 1-1 : ZONE DE L'ANNEAU DE VITESSE



Dimensions de la zone de l'anneau de vitesse : 1500 mm x 5000 mm - tolérance +/- 20 mm.

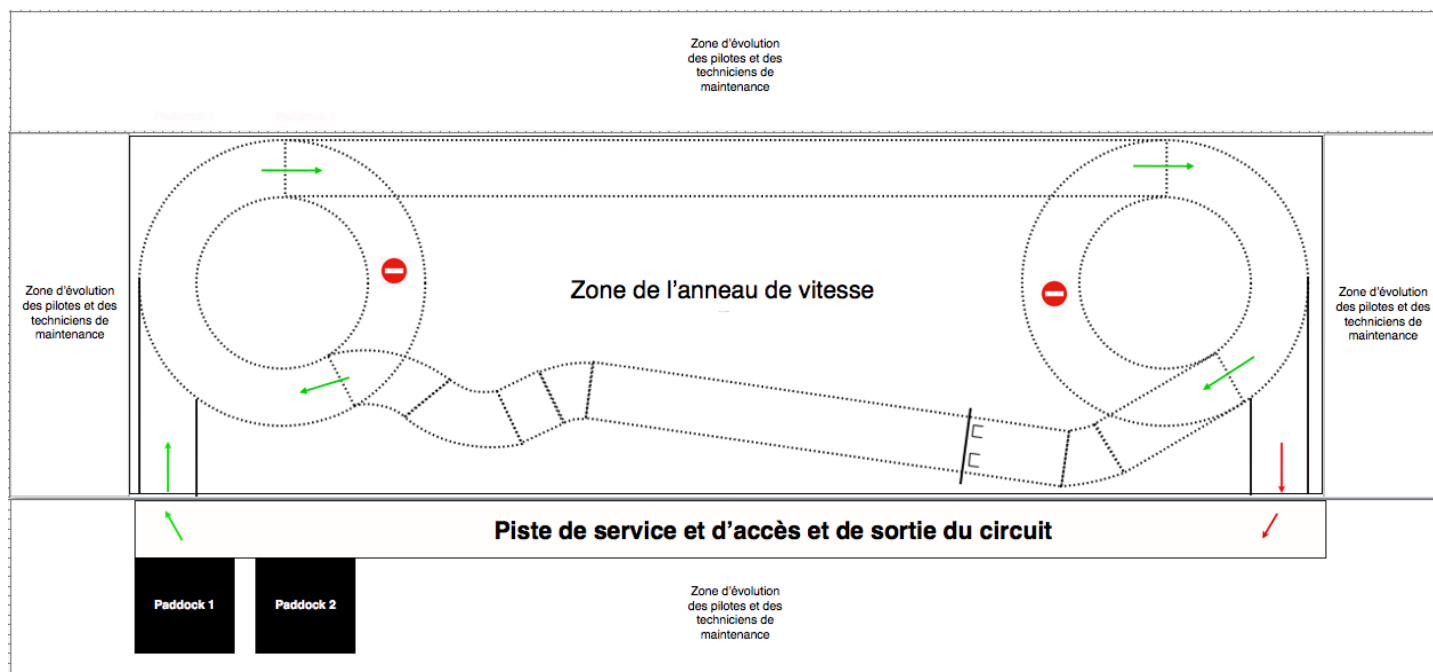
Bordure de la zone de l'anneau de vitesse : largeur 5 mm - tolérance +/- 1 mm.

Lignes pointillées matérialisant le tracé de l'anneau de vitesse : largeur 10 mm - tolérance +/- 2 mm.

Accès : zone de l'anneau de vitesse interdite à toute personne pendant les essais libres et pendant l'évaluation opérationnelle :

- Aux pilotes.
- Aux ingénieurs d'essais.
- Aux techniciens de maintenance en intervention.
- Aux membres des équipes en course.
- Au commissaire de course.

## - ANNEXE 1-2 : ZONE DU CIRCUIT



Dimensions de la zone du circuit : 2760 mm x 6000 mm - tolérance +/- 20 mm.

Bordures de la piste de service et d'accès et de sortie du circuit : largeur 10 mm - tolérance +/- 2 mm.

Dimensions de chaque Paddock : 400 mm x 400 mm - tolérance +/- 10 mm.

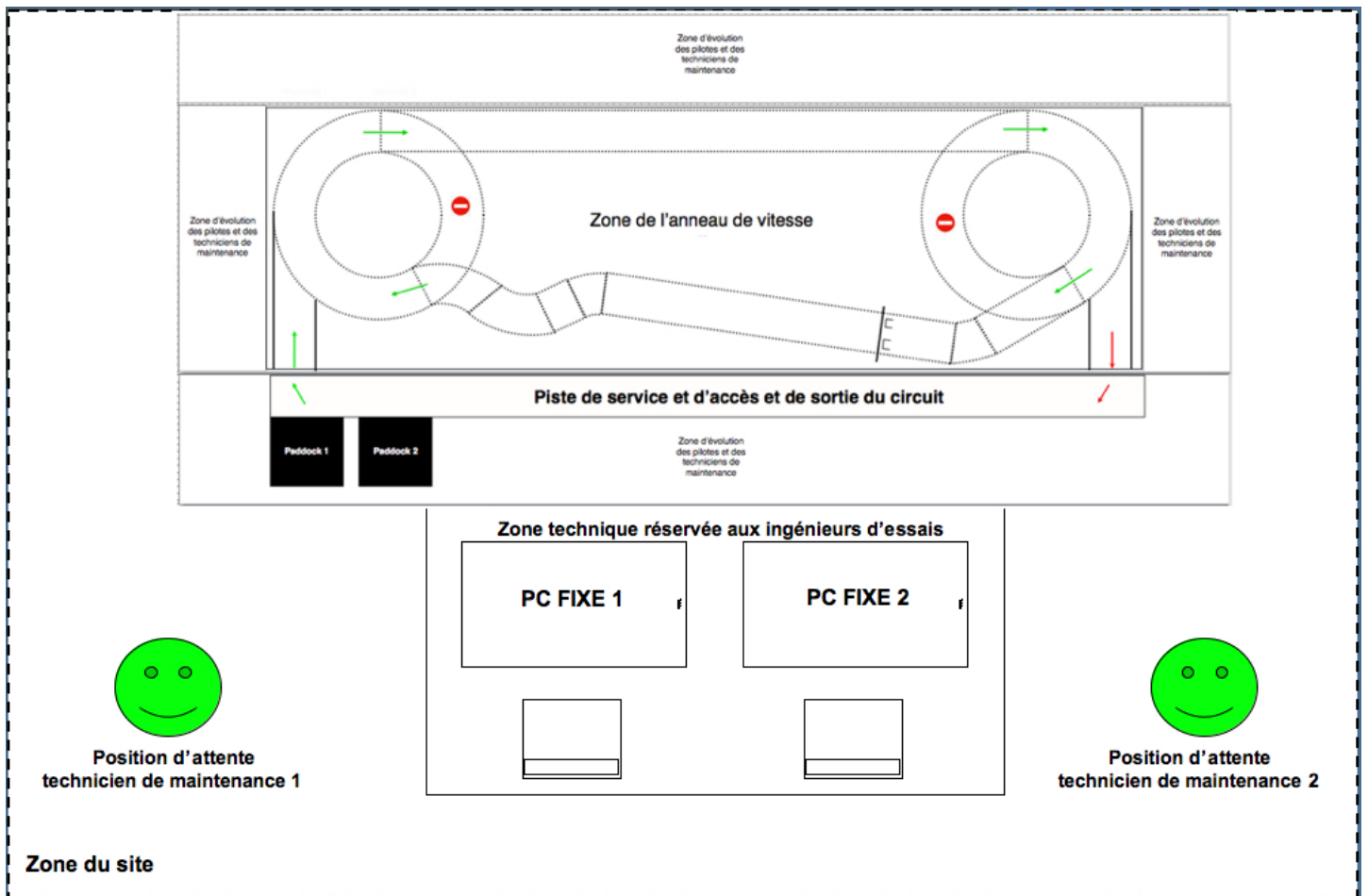
Zones d'évolution des pilotes : largeur 500 mm - tolérance +/- 10 mm.

Accès : zone du circuit en dehors de la zone de l'anneau de vitesse uniquement autorisée :

- Aux Pilotes.
- Aux Techniciens de maintenance en intervention autorisée.
- Au Commissaire de course.



### ANNEXE 1-3 : ZONE DU SITE



Dimension des tables recevant les **PC FIXE** : hauteur 0,70 m – surface utile minimale : 0,60 m x 0,60 m.

Accès : Zone du site en dehors de la zone du circuit uniquement autorisée :

- Aux pilotes.
- Aux ingénieurs d'essais situés à leur poste dans la zone technique.
- Aux techniciens de maintenance en position d'attente.
- Aux membres des équipes en course (en dehors de la réalisation des missions).
- Au commissaire de course.

## ***ANNEXE 2 : DEFINITION DU KIT***

Le véhicule utilise uniquement des composants du kit fourni à chaque équipe par l'organisation **ROBAFIS™**.

- PACK LEGO EV3 AVEC LOGICIEL LME MONOPOSTE ET CHARGEUR comprenant :

- *set de base EV3 Référence 184184*
- *logiciel LME EV3 monoposte Référence 184186*
- *chargeur de batterie Référence 184042*
- COMPLEMENT BASE SET EV3 45560

Le véhicule sera piloté par un logiciel qui pourra être développé avec l'outil de programmation LEGO, ou avec tout autre langage ou application de programmation basé par exemple sur les langages C ou Java.