

# CONCOURS ROBAFIS™ 2017 DOSSIER DE DÉVELOPPEMENT COMPLET DU SYSTÈME SYS'TEAM



*Association  
Française  
d'Ingénierie  
Système*

---

**Equipe ENAC**  
**FOURMAUX Edouard**  
**CLORENNEC Eléanor**  
**BELDJILALI Abdelkader**  
**ANDREAZZA Alexandre**

## Table des matières

<b>1. DÉFINITION DES EXIGENCES (LOT P10)</b>	<b>4</b>
<b>1.1. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P11)</b>	<b>4</b>
1.1.1. Finalité, mission et objectifs du système	4
1.1.2. Contexte organique	5
1.1.3. Contexte fonctionnel	6
<b>1.2. RÉFÉRENTIEL DES EXIGENCES TECHNIQUES DU SYSTÈME (LOT P12)</b>	<b>7</b>
1.2.1. Exigences fonctionnelles	7
1.2.2. Exigences de performance	8
1.2.3. Exigences d'interfaces	8
1.2.4. Exigences opérationnelles	9
1.2.4. Exigences opérationnelles	9
1.2.5. Contraintes	11
1.2.6. Exigences de validation	12
<b>2. DOSSIER DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DU SYSTEME EN SOUS-SYSTEMES OU CONSTITUANTS ELEMENTAIRES (LOT 20)</b>	<b>12</b>
<b>2.1. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P21)</b>	<b>12</b>
<b>2.2. ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ET COMPORTEMENTALE DU SYSTEME (LOT P22)</b>	<b>15</b>
2.2.1. Arborescence fonctionnelle statique	15
2.2.2. Architecture fonctionnelle et dynamique	15
<b>2.3. ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE ORGANIQUE / PHYSIQUE DU SYSTEME (LOT P23).</b>	<b>17</b>
2.3.1. Arborescence organique / physique de chaque solution architecturale	17
2.3.2. Architecture organique / physique de chaque solution architecturale	18
<b>3. DOSSIER JUSTIFICATIF DU CHOIX DE L'ARCHITECTURE RETENUE (LOT P40)</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Service rendu : déplacement du véhicule</b>	<b>19</b>
<b>3.2. Service rendu : contrôle du véhicule à distance</b>	<b>20</b>
<b>Table des illustrations</b>	<b>22</b>

Edition	Nature de l'évolution	Evolution	Date
---------	-----------------------	-----------	------

1.0	création		09/10/2017
2.0	remplissage	Ajout contenu	11/11/2017

## Dossier de développement du système SYS'TEAM

### 1. DÉFINITION DES EXIGENCES (LOT P10)

#### 1.1. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P11)

##### 1.1.1. Finalité, mission et objectifs du système

ROBAFIS 2017 vise à développer un véhicule de compétition automobile sur un circuit indoor, baptisé SPORT'GT, qui sera opéré à distance par le pilote via un smartphone ou une tablette (PC MOBILE) ou par l'ingénieur d'essai via un PC portable (PC FIXE) selon les phases de la mission.

Le système global étudié dans le présent document est le système SYS'TEAM, qui sera constitué d'un véhicule d'exploration, d'un terminal de télé-opération, d'une infrastructure de liaison entre les deux, et d'un système de soutien opérationnel.

Trois opérateurs travaillant en équipe, un **technicien** ingénieur d'essai, un pilote et un technicien de maintenance intervenant en cas de blocage du véhicule, seront intégrés au système global, car ils sont indispensables au fonctionnement de SYS'TEAM mais également à la permanence de son fonctionnement.

L'ingénieur **technicien** d'essai (IE) et le pilote seront chargés de la mise en œuvre de la mission et seront intégrés au sous-système terminal de télé-opération.

Le technicien de maintenance sera considéré comme appartenant au sous-système de soutien opérationnel et contribuant à la permanence de son fonctionnement.

Nous utiliserons le vocabulaire du schéma ci-dessous dans ce dossier de développement.

Figure 1 - Composition du système

?????????

Finalité	Mission	Objectif
<p>Au stade du projet, acquérir et développer des compétences en ingénierie système (IS) et en management de projet (MDP) pour chaque membre de l'équipe.</p> <p>En phase opérationnelle, démontrer la prise en compte pertinente des éléments du cahier des charges et du règlement du concours</p> <p>Obtenir le plus de points et prendre le moins de pénalités possibles lors du concours RobAFIS 2017 afin de terminer à la meilleure place possible.</p> <p>Atteindre la première place du concours afin de démontrer la qualité de la formation ENAC en termes d'ingénierie système.</p>	<p>Parcourir la zone d'évolution.</p> <p>Le système permet de réaliser trois courses correspondant à trois missions, avec pour chacune trois phases.</p> <p>Ces trois phases sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- phase 1 : l'IE déplace le véhicule vers la position de départ en suivant la piste de service et d'accès au circuit et les instructions du commissaire de course (CC).</li> <li>- phase 2 : le pilote effectue la course en commandant SPORT'GT via sa tablette ou smartphone.</li> <li>- phase 3 : l'IE déplace le véhicule au paddock après la course, en suivant la piste de sortie et de service du circuit et les instructions du CC.</li> </ul>	<p>SYS'TEAM doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- être calibrable, intégrable et vérifiable en moins de 15 minutes.</li> <li>- pouvoir effectuer 3 missions successives en une matinée.</li> <li>- effectuer toutes les phases dans le sens horaire.</li> <li>- effectuer les phases 1 et 3 de chaque mission en moins de 120s</li> <li>- accomplir la phase 2 de chaque mission le plus vite possible, dans un délai de 6 minutes.</li> <li>- ne pas sortir des limites de la zone d'anneau de vitesse</li> <li>- être autonome énergétiquement</li> </ul>

Tableau 1- Finalité, objectifs et missions du système

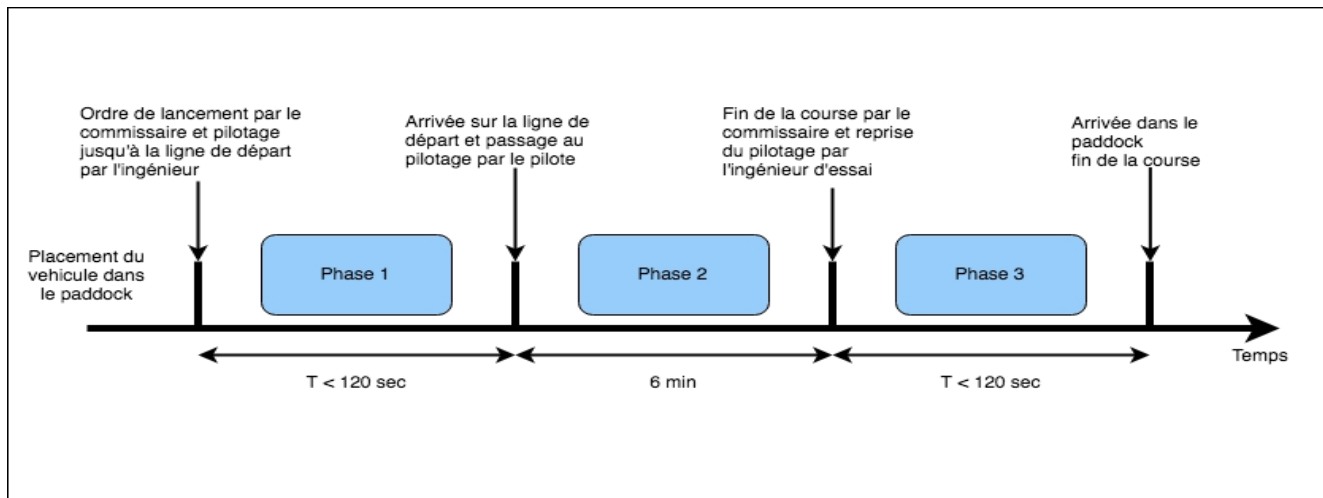


Figure 2 : Diagramme Temporel de l'enchaînement des phases

### 1.1.2. Contexte organique

On utilise ici la taxonomie ternaire des acteurs utilisée dans les diagrammes de contexte : acteurs humains (H), système (S) et environnementaux (E)

Phase d'audit de configuration et d'IHM		
Eléments extérieurs interagissant avec le système	Eléments du système interagissant avec l'extérieur	Nature de l'interaction
Jury	SPORT'GT Moyens et documentations nécessaires à la vérification du bon fonctionnement de l'ensemble	Visuel
Experts en IHM	Interface PC-MOBILE Interface PC-FIXE	Visuel, communication, check-list
Phase d'essai, de calibration, validation opérationnelle		
Une autre équipe SYS'TEAM	Equipe, SPORT'GT	Partage de l'espace, choc physique coordination pour affectation créneau de 30 mn d'essai
Public (H)	Equipe, SPORT'GT, PC-FIXE et PC-MOBILE	Visuelle, verbale, sonore
Environnement météo : température, poussière... (E)	Equipe, SPORT'GT, PC-FIXE et PC-MOBILE	Physique
Environnement électromagnétique (E)	Composants électromagnétiques	Interférences électromagnétiques
Environnement physique : locaux(E)	Equipe, SPORT'GT, PC-FIXE et PC-MOBILE	Physique
Zone de course : circuit, piste de service, paddock (E)	roues de la SPORT'GT	Adhérence sur la piste
Zone technique (E)	opérateurs : Ingénieur d'essai, pilote, technicien, PC-FIXE et PC-MOBILE	Réservé aux 3 opérateurs de l'équipe
Système de fourniture en Energie électrique (S)	SPORT'GT, PC-FIXE et PC-MOBILE	Recharge des batteries

Jury	SYS'TEAM	Visualisation
------	----------	---------------

Tableau 2 – Contexte organique du système SYS'TEAM

### 1.1.3. Contexte fonctionnel

On utilise ici la taxonomie ternaire des flux utilisée dans les diagrammes de contexte : échanges d'Information (I), d'Energie (E) et de Matière (M)

Phase d'audit de configuration, d'essai in situ, validation opérationnelle(VO), évaluation FH		
Eléments extérieurs interagissant avec le système	Fonctions	Flux échangés avec le système SYS'TEAM
Jury	Évaluer et vérifier la conformité au cahier des charges et au règlement du concours ainsi que les performances de SYS'TEAM en termes techniques, opérationnels et facteurs humains (FH). Fournir la zone de circuit et la zone technique qui sera utilisée lors de la compétition	Verbaux, visuels, documents écrits produits par le système documentaire SYS'TEAM (I + M)
Experts IHM	Tester l'ergonomie, l'efficacité, la facilité d'utilisation de SYS'TEAM	Visuel, essai des interfaces (I)
Phase d'essai et de calibration		
Plate-forme imprimée : circuit, piste de service, paddock (E)	Tester l'adhérence des roues et la mobilité du SPORT'GT	Mécaniques : adhérence Visuels : marquage au sol (I+E)
Environnement électromagnétique (E)	Tester la sensibilité aux interférences	Electromagnétiques (I+E)
Environnement physique : locaux(E)	Fournir un environnement adapté et sécurisé à la finale RobAFIS 2017 qui accueille du public	Mécaniques, thermiques (E)
Phase d'essai et de calibration		
Zone de course : circuit, piste de service, paddock (E)	Accueillir 2 SPORT'GT concurrentes	Mécaniques : adhérence Visuels : marquages au sol (I+E)
Zone technique (E)	Accueillir le pilote, le technicien de maintenance et l'ingénieur d'essai	matériel : fourniture des tables et d'un espace disponible suffisant pour les opérateurs et le PC fixe. (M)
Autre SYS'TEAM	Concurrencer SYS'TEAM ENAC	Mécaniques, verbaux, visuels (I+E)
Public (H)	Observer	Sonores, visuels (I+E)
Environnement météo (E)	Tester la sensibilité aux changements	Thermiques, mécaniques (E)
Environnement électromagnétique (E)	Perturber les communications au sein de SYS'TEAM	Electromagnétique (I+E)
Environnement physique : locaux(E)	Fournir un environnement adapté et sécurisé à la finale RobAFIS 2017 qui accueille du public	Mécaniques, thermiques (E)
Système de fourniture en Energie électrique (S)	Fourniture d'électricité	Energie électrique (E)

Tableau 3 – Contexte fonctionnel du système SYS'TEAM

## 1.2. RÉFÉRENTIEL DES EXIGENCES TECHNIQUES DU SYSTÈME (LOT P12)

### 1.2.1. Exigences fonctionnelles

Exigences fonctionnelles		
Identifiant	Description	Provenance
FON-0	La SPORT'GT doit être téléguidé à distance.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-0.1	Le SYS'TEAM doit recevoir les ordres de l'opérateur et doit les exécuter.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-0.2	Le SYS'TEAM doit exécuter les ordres de SYS'TEAM.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-1	La SPORT'GT doit se déplacer entre le paddock et 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 lors de la phase 1.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-1.1	La SPORT'GT doit se déplacer suivant les instructions de l'ingénieur d'essais depuis le PC FIXE et selon le parcours imposé.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-1.1.1	La SPORT'GT doit être contrôlé à distance par l'ingénieur d'essais en translation et en rotation.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-1.2	Le SYS'TEAM doit terminer la phase 1 lorsque le véhicule est immobilisé sur la ligne de départ.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-2	La SPORT'GT doit effectuer des tours de circuit dans le sens horaire lors de la phase 2	Cahier des charges chapitre 4.
FON-2.1	La SPORT'GT doit être contrôlé à distance par le pilote à l'aide de son PC MOBILE.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-2.1.1	<del>La</del> La SPORT'GT doit être contrôlée à distance en translation et en rotation par le pilote.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-2.2	Le SYS'TEAM doit terminer la phase 2 lorsque le véhicule est immobilisé sur la piste.	Cahier des charges chapitre 4, Cahier des charges chapitre 7.
FON-3	Le SPORT'GT doit revenir dans son paddock en empruntant la piste de sortie et de service du circuit lors de la phase 3.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-3.1	<del>Le</del> SPORT'GT doit se déplacer suivant les instructions de l'ingénieur d'essais depuis le PC FIXE, selon le parcours imposé.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-3.1.1	<del>Le</del> SPORT'GT doit être contrôlé à distance par l'ingénieur d'essais en translation et en rotation.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-3.2	Le SYS'TEAM doit terminer la phase 3 lorsque le véhicule est immobilisé dans le paddock.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-4	Le SYS'TEAM doit effectuer la course sans accident avec l'autre véhicule présent pouvant affecter l'intégrité du véhicule.	Cahier des charges chapitre 4.
FON-5	Le SYS'TEAM doit effectuer la course sans sortir du tracé de l'anneau de vitesse.	Cahier des charges chapitre 4.

Tableau 4 – Exigences fonctionnelles du système SYS'TEAM

### 1.2.2. Exigences de performance

#### Exigences de performance

Identifiant	Description	Provenance
<b>PERF-1</b>	Lors de l'audit de configuration, en présence du chef de projet, du référent de l'équipe ainsi que du jury, l'opérateur et l'assistant technique effectuent le chargement du logiciel embarqué dans la SPORT'GT, des logiciels de télé opération dans PC FIXE et PC MOBILE et les vérifications du bon fonctionnement du système prévu en moins de 15 minutes	Cahier des charges chapitre 5. Article 9 du règlement.
<b>PERF-2</b>	Les essais de mises au point et de vérification fonctionnelle du SYS'TEAM sont réalisés en moins de 30 minutes.	Règlement Article 10
<b>PERF-3</b>	Le SYS'TEAM <b>doit</b> effectuer la phase 1 et la phase 3 en moins de 120 secondes.	Cahier des charges chapitre 7
<b>PERF-4</b>	Le SYS'TEAM <b>doit</b> effectuer la phase 3 en moins de 120 secondes.	Cahier des charges chapitre 7
<b>PERF-5</b>	Le véhicule <b>peut doit</b> effectuer 1 mission avec la même source d'énergie.	Cahier des charges chapitre 7
<b>PERF-6</b>	<b>SYS'TEAM doit être intégrable et vérifiable en moins de 15 mn. L'intégration consistant en le chargement des logiciels dans le SPORT'GT, le PC-FIXE et le PC MOBILE.</b>	<b>Règlement article 9</b>

Tableau 5 – Exigences de performance du système SYS'TEAM

### 1.2.3. Exigences d'interfaces

Exigences d'interface		
Identifiant	Description	Provenance
<b>Architecture</b>		
<b>INTER-ARCHI-2</b>	Le SYS'TEAM dispose d'une interface d'acquisition de données permettant à l'opérateur de télécommander à distance le véhicule.	Cahier des charges chapitre 5
<b>INTER-ARCHI-3</b>	Le SYS'TEAM dispose d'une interface de restitution de données permettant à l'opérateur de télécommander à distance le véhicule.	Cahier des charges chapitre 5
<b>INTER-ARCHI-4</b>	La batterie intégrée au véhicule alimente celui-ci en énergie électrique.	Cahier des charges chapitre 5, Décision d'équipe Règlement Article 14,
<b>Communication</b>		
<b>INTER-COM-1</b>	Le PC MOBILE et le PC FIXE peuvent échanger des informations par liaison Wifi	Décision d'équipe, Cahier des charges chapitre 5
<b>INTER-COM-2</b>	Le chargement des logiciels nécessaires au fonctionnement de SYS'TEAM <b>doit s'effectuer</b> par liaison USB.	Règlement article 15.
<b>INTER-COM-3</b>	Durant les phases 1 et 3, le PC FIXE <b>doit</b> communiquer avec la SPORT'GT par transfert de données en connexion Bluetooth.	Cahier des charges chapitre 5
<b>INTER-COM-4</b>	Durant la phase 2, le PC MOBILE <b>doit</b> communiquer avec le véhicule par transfert de données en connexion Bluetooth.	Cahier des charges chapitre 5
<b>INTER-COM-5</b>	L'ingénieur d'essai et le pilote <b>doivent pouvoir</b> communiquer par liaison radio.	Décision d'équipe

Tableau 6 – Exigences d'interfaces du système SYS'TEAM

### 1.2.4. Exigences opérationnelles

Exigences opérationnelles		
Identifiant	Description	Provenance
Modes opérationnels et scénarios opérationnels		
OP-MOD-1	Le SYS'TEAM offre la couverture des modes décrit par l'automate : mode arrêt, mode mission, mode maintenance et mode emergency. ?????	Décision d'équipe.
Exigence d'ergonomie		
OP-ERG-1	Le SYS'TEAM offre une interaction par Joystick ????? pour l'ingénieur d'essai et par surface tactile pour le pilote.	Analyse des situations de travail.
Exigence de Sûreté de Fonctionnement – Sécurité		
OP-SF-S-1	Le SYS'TEAM ne doit pas détériorer <del>ne détériore par</del> les éléments du contexte de travail.	Décision d'équipe.
OP-SF-S-2	La SPORT'GT doit effectuer la mission sans accident avec l'autre SPORT'GT	Cahier des charges chapitre 7
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – Fiabilité		
OP-SF-F-1	La fiabilité de SYS'TEAM est supérieure à 95% pour les 5 minutes suivant son initialisation.	Décision d'équipe.
OP-SF-F-2	Les pièces constitutives du système fonctionnent au cours d'une mission. ??? Les éléments constitutifs du SYS'TEAM doivent pouvoir rester en condition opérationnelles durant la totalité d'une mission.	Décision d'équipe.
Exigences de Sûreté de Fonctionnement - Disponibilité		
OP-SF-D-1	Le SYS'TEAM doit assurer son autonomie en énergie durant sa phase de qualification	Cahier des charges chapitre 7.
OP-SF-D-1.1	La brique de la SPORT'GT est équipée de 6 piles AA/LR6 – 1,5V ou d'une batterie de 10V.	Règlement article 14, Décision d'équipe.
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – Maintenabilité		
OP-SF-M-1	Le technicien de maintenance doit être formé aux opérations de maintenance.	Cahier des charges chapitre 4.
OP-SF-M-2	Le SYS'TEAM permet un accès direct aux pièces qui pourraient nécessiter une opération de maintenance.	Analyse des situations de travail.
Exigences d'Environnement opérationnel		
OP-ENV-1	La SPORT'GT doit évoluer dans l'environnement d'évaluation en tenant compte des éventuelles zones d'ombre produites par l'environnement extérieur (salle, ombres, bordures, plateau...)	Cahier des charges chapitre 6.
OP-ENV-2	La SPORT'GT doit évoluer dans les conditions climatiques 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%, intensité lumineuse comprise entre 100 et 300 Lumen/m2.	Cahier des charges chapitre 6.
OP-ENV-3	Le SPORT'GT doit évoluer dans une zone réalisée par impression sur un support en papier de 2760mm x 6000mm (tolérance +/- 20mm), de couleur blanc mat, de poids 170g/m2, collé directement sur un sol parfaitement plan et horizontal.	Cahier des charges chapitre 6, Annexe 1-2.
OP-ENV-3.1	Le SPORT'GT doit évoluer dans la zone de circuit délimitée par une bordure jaune et noire. Cette zone doit comprendre :	Cahier des charges chapitre 6.



<b>OP-ENV-3.1.1</b>	- les paddocks de couleur noire « satiné », de dimension 400mmx400mm, et de tolérance +/- 10mm.	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-2.
<b>OP-ENV-3.1.2</b>	- la piste de service et d'accès et de sortie du circuit d'une largeur de 240mm entre les lignes de bordure noire « satiné », chaque ligne de bordure étant d'une largeur de 500mm (tolérant un écart de +/- 10mm sur son tracé).	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-2.
<b>OP-ENV-3.1.3</b>	- deux zones d'évolution des pilotes, de largeur 500mm, tolérant un écart de +/- 10mm sur leur tracé.	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-2.
<b>OP-ENV-3.1.4</b>	- la zone de l'anneau de vitesse, de dimension 1500mmx5000mm, tolérant un écart de +/- 20mm sur son tracé.	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-1, annexe 1-2.
<b>OP-ENV-3.2</b>	Durant la phase 2, dans la zone de l'anneau de vitesse, La SPORT'GT évolue sur un support papier incluant les repérages suivants imprimés :	Cahier des charges chapitre 6.
<b>OP-ENV-3.2.1</b>	- une ligne noir « satiné » de largeur 5mm matérialisant la bordure de la zone de l'anneau de vitesse, qui tolère un écart de +/- 1mm sur son tracé ;	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-1.
<b>OP-ENV-3.2.2</b>	- deux lignes pointillées noires « satinées », chacune de largeur 10mm matérialisant le tracé de l'anneau de vitesse, qui tolèrent un écart de +/- 2mm sur leur tracé. Leur écart est de 240mm sur toute la longueur de l'anneau de vitesse ;	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-1.
<b>OP-ENV-3.2.3</b>	- la ligne de départ ;	Cahier des charges chapitre 6
<b>OP-ENV-3.2.4</b>	- le marquage au sol des emplacements de départ des deux SPORT'GT en compétition.	Cahier des charges chapitre 6.
<b>OP-ENV-4</b>	Le PC FIXE doit être situé sur une table de hauteur 0,70m et de surface utile minimale de 0,60 m x 0,60 m, dans la zone technique réservée aux ingénieurs d'essais.	Cahier des charges chapitre 6.
<b>OP-ENV-5</b>	La zone technique et les positions d'attente des techniciens de maintenances doivent être situées dans la zone du site, conformément à l'annexe 1-3.	Cahier des charges chapitre 6, annexe 1-3.
<b>Exigences de stockage et de transport</b>		
<b>OP-STO-1</b>	Le SYS'TEAM est transportable par l'équipe. ????? le sys'team comprend l'équipe	Décision d'équipe.
<b>Exigences de maintenance</b>		
<b>OP-MTN-1</b>	Le technicien de maintenance est capable d'effectuer les opérations de maintenance prévues et décrites dans le dossier de maintenance.	Cahier des charges chapitre 5, Décision d'équipe.
<b>OP-MTN-2</b>	L'ingénieur d'essais, le pilote et le technicien de maintenance doivent connaître les opérations de maintenance à réaliser.	Analyse des situations de travail.
<b>OP-MTN-3</b>	SYS'TEAM, via son technicien de maintenance, doit pouvoir effectuer les tâches suivantes : remplacement des piles, changement des pièces abîmées, rechargement du logiciel.	Analyse des situations de travail.
<b>OP-MTN-4</b>	Le technicien de maintenance doit pouvoir intervenir intervient sur la SPORT'GT en cas de blocage ou de sortie de route pendant la mission, en concertation avec l'ingénieur d'essais et le pilote.	Cahier des charges chapitre 4.

Tableau 7 – Exigences opérationnelles du système SYS'TEAM

### 1.2.5. Contraintes

Contraintes		
Identifiant	Description	Provenance
Contraintes physiques		

<b>C-PHY-1</b>	L'environnement de la finale <b>doit être</b> réalisé et mis à disposition par l'organisation RobAFIS2017.	Cahier des charges partie 3.
<b>C-PHYS-2</b>	Le SPORT'GT ne doit pas dépasser une largeur de 100mm et une longueur de 200 mm en ordre de marche.	Cahier des charges chapitre 5.
<b>C-PHYS-3</b>	Le poids total roulant <b>du</b> SPORT'GT en état de fonctionnement ne dépasse pas 1 kg.	Cahier des charges chapitre 5.
<b>C-PHYS-4</b>	Le stand qui servira d'espace d'attente entre les différentes phases de la compétition et de point de rencontre avec le public présent <b>doit mesurer</b> 2mx2m. ( <b>exigence externe qui s'applique à l'organisation robAFIS2017</b> )	Règlement article 8
<b>C-PHYS-5</b>	L'équipe devra fournir les piles AA/LR6 1.5V	Règlement article 14
<b>Contraintes de conception et réalisation</b>		
<b>C-CONCEP-1</b>	L'équipe devra être constituée d'au moins 3 étudiants de niveau bac+3 à bac+6 dans une discipline d'ingénierie, qui auront participé à toute la phase de développement.	Règlement articles 2 et 4.
<b>C-CONCEP-2</b>	L'équipe devra respecter les jalons du projet indiqué par l'organisation de RobAFIS2017	Règlement articles 6, 7 et 8
<b>C-CONCEP-3</b>	La SPORT'GT devra être développée et réalisée uniquement avec des constituants du kit sans ajouts ni modification des composants.	Règlement article 14

Contraintes de mise en service, de montage		
C-MES-1	L'équipe devra être munie d'un ordinateur portable avec un OS compatible avec le kit, d'un mobile ou d'une tablette et de l'infrastructure de liaison de données entre pilote, ingénieur d'essai et le véhicule de compétition SPORT'GT <del>(monté au préalable)</del> .	Règlement articles 15 et 9
C-MES-2	Le SYS'TEAM devra être en mesure d'assurer 3 missions successives en une matinée.	Cahier des charges chapitre 7.
C-MES-3	Le composant SPORT'GT du système SYS'TEAM doit être déjà monté avant la phase d'audit de configuration.	Règlement article 9
C-MES-4	SYST'TEAM doit être en mesure de « tracer » les évolutions apportées au système et de les commenter lors de la présentation du projet.	Règlement article 10
Contraintes de maintenance		
C-MTN-1	Le SPORT'GT ne devra être maintenu qu'avec des composants du kit à l'exception des batteries et du logiciel embarqué.	Cahier des charges chapitre 5.
C-MTN-2	Le SPORT'GT ne devra pas être maintenu, réparé durant une mission. En particulier, les batteries ne peuvent être changées qu'entre deux missions.	Cahier des charges chapitre 5.
Contraintes de retrait de service		
C-RDS-1	Après la compétition, SYS'TEAM doit être retiré du service. Le SPORT'GT est rangé sans démontage, les documents et logiciels sont archivés (formats docx, pdf) et zippés dans le fichier robafis2017.zip et enregistré un serveur git. Un mail informe le référent de l'équipe du lieu d'archivage.	Décision d'équipe

Tableau 8 – Contraintes du système SYS'TEAM

### 1.2.6. Exigences de validation

Exigences de validation		
Identifiant	Description	Provenance
VAL-1	Le SYS'TEAM doit être validé dans des conditions analogues à la compétition lors d'une réunion de revue des exigences.	Décision d'équipe
VAL-2	Le SYS'TEAM doit répondre <del>répond</del> à toutes les exigences et contraintes ci-dessus.	Décision d'équipe

Tableau 9 – Exigences de validation du système SYS'TEAM

## FIN DES SUGGESTIONS DE CORRECTIONS

## 2. DOSSIER DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DU SYSTEME EN SOUS-SYSTEMES OU CONSTITUANTS ELEMENTAIRES (LOT 20)

### 2.1. DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P21)

Pour permettre aux fonctions issues d'une première analyse fonctionnelle de s'incarner dans les formes, nous avons considéré différents concepts, parmi lesquels :

Fonctions	Concepts
Évaluer l'énergie	Déduire en fonction du temps total écoulé depuis la mise en route

restante en stock	Mesure par le système et communication à l'IHM
	Aucune mesure
Détection les sorties de piste	Détection par un capteur de couleur d'une ligne noire suivie d'action corrective automatique
	Détection par un capteur de couleur d'une ligne noire suivi d'une alerte via l'IHM
	Aucune détection
Contrôler la vitesse du véhicule	Mise en place d'un accélérateur graduel de type "slider"
	Bouton d'accélération permettant une alimentation soit à 100%, soit à 0% du moteur
	Accélération graduelle gérée automatiquement (10% puis 20%, etc...)
Afficher l'IHM de PC Mobile sur PC Fixe	IHM unique sur PC Fixe et contrôle à distance de PC Fixe par PC Mobile (Wifi)
	Partage de l'écran de PC Mobile sur PC Fixe (WiFi)
	Simulation de l'IHM sur PC Fixe via la récupération des données du véhicule (Wifi via PC Mobile)
Permettre le contrôle par deux PCs différents selon les phases en Bluetooth	Connexion unique avec PC Fixe et envoi des commandes depuis PC Mobile vers PC Fixe pour transmission au véhicule
	Changement de connexion de PC Fixe vers PC Mobile et de PC Mobile vers PC Fixe selon les phases
Maximiser la maniabilité en virage	Accélération du véhicule par traction / par poussée
	Mise en place d'une unique roue directrice / de deux roues directrices
	Différencier les moteurs fournissant l'accélération
Maximiser la maniabilité en ligne droite	Accélération du véhicule par traction / par poussée
	Mise en place d'une unique roue directrice / de deux roues directrices
	Différencier les moteurs fournissant l'accélération
Contrôler le véhicule depuis PC Fixe	Souris et Clavier / Manette / Joystick / Volant
Contrôler le véhicule depuis PC Mobile	Par inclinaison de la tablette
	Par appui sur les extrémités gauches et droites de la tablette

Tableau 10 - Exploration du champ des possibles

## Table des illustrations

Figure 1 - Composition du système	3
Figure 3 – Solution 1 SPORT'GT	12
Figure 4 – Solution 2 SPORT'GT	12
Figure 5 – Solution 3 SPORT'GT	12
Figure 6 – Solution 1 PC-FIXE	12
Figure 7 – Solution 2 PC-FIXE	12
Figure 8 – Solution 3 PC-FIXE	13

Figure 9 – Solution 4 PC-FIXE	13
Figure 10 – Solution 1 PC-MOBILE	13
Figure 11 – Solution 2 PC-MOBILE	13
Figure 12 – Solution 3 PC-MOBILE	13
Figure 13 – Solution 4 PC-MOBILE	14
Figure 14 - Arborescence fonctionnelle - Solution retenue	14
Figure 16 – eFFBD Réaliser la mission	14
Figure 15 – eFFBD Réaliser la mission globale	14
Figure 17 – eFFBD Préparer la mission	15
Figure 18 – eFFBD Clôturer la mission	15
Figure 19 – eFFBD Réaliser les phases 1, 2 et 3	15
Figure 20 – Architecture physique de SYS'TEAM	17
Figure 21 – Solution PC-FIXE	19
Figure 22 – Solution PC-MOBILE	19
Tableau 1 - Finalité, objectifs et missions du système	4
Tableau 2 – Contexte organique du système SYS'TEAM	5
Tableau 3 – Contexte fonctionnel du système SYS'TEAM	6
Tableau 4 – Exigences fonctionnelles du système SYS'TEAM	7
Tableau 5 – Exigences de performance du système SYS'TEAM	7
Tableau 6 – Exigences d'interfaces du système SYS'TEAM	8
Tableau 7 – Exigences opérationnelles du système SYS'TEAM	10
Tableau 8 – Contraintes du système SYS'TEAM	10
Tableau 9 – Exigences de validation du système SYS'TEAM	11
Tableau 10 - Exploration du champ des possibles	12
Tableau 11 – Allocations fonctions-composant	16
Tableau 12 – Liens et Items ciblés	17
Tableau 13 – Critères retenus pour le déplacement télécommandé	18
Tableau 14 – Evaluation des différentes solutions	18