

CONCOURS ROBAFIS™ 2018

DOSSIER DE DÉVELOPPEMENT

PRÉLIMAIRE PROTEC'SYS

université
de **BORDEAUX**



MASTER 2 GÉNIE INDUSTRIEL ET LOGISTIQUE

Edition	Nature de l'évolution	Evolution	Date
V1.0	Création		08/10/2018
V1.1	Remplissage		08/10/2018
V1.2	Modification DDP		05/11/2018
V1.3	DDP Finale		10/11/2018

Equipe : MASTER 2 GÉNIE INDUSTRIEL ET LOGISTIQUE MENTION SUPERVISION

Table des matières

1 DEFINITION DES EXIGENCES (LOT P10)	2
1.1 DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P11)	2
1.1.1. Finalité, mission et objectifs du système	2
1.1.2. Contexte organique	4
1.1.3 Contexte fonctionnel	5
1.2. REFERENTIEL DES EXIGENCES TECHNIQUES DU SYSTEME (LOT P12).....	7
1.2.1. Exigences fonctionnelles	7
1.2.2. Exigences de performance	7
1.2.3. Exigences d'interfaces	8
1.2.4 Exigences opérationnelles	8
1.2.5 Contraintes	10
1.2.6 Exigences de validation	11
2-DOSSIER DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DU SYSTEME :	12
2.1 ÉBAUCHE DE DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTEME	12
2.2 ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ET COMPORTEMENTALE DU SYSTEME	14
2.2.1 Architecture fonctionnelle statique	14
2.2.2 Architecture fonctionnelle et dynamique	15
2.3. ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE ORGANIQUE / PHYSIQUE DU SYSTEME.....	15
2.3.1. Arborescence organique / physique de chaque solution architecturale :	15
2.3.2-Architecture organique / physique de chaque solution architecturale :	17
4. DOSSIER JUSTIFICATIF DU CHOIX DE L'ARCHITECTURE RETENUE (LOT P40)	18
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	19

1 DEFINITION DES EXIGENCES (LOT P10)

1.1 DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME (LOT P11)

1.1.1. Finalité, mission et objectifs du système

RobAFIS 2018 vise à développer un robot capable de transporter un conteneur de déchet radioactif en toute sécurité, baptisé **I'ROBOT**, qui sera opéré à distance via un ordinateur portable nommé **PC OPS's**.

Le système global étudié dans le présent document est le système **PROTECT'SYS** qui sera constitué d'un véhicule de transport, d'un terminal de télé-opération qui sera divisé en deux interfaces : **IHM PILOT** qui sera utilisée par l'opérateur de conduite et l'**IHM MANU** qui sera utilisée par l'opérateur de manutention. Il disposera également d'un système de soutien **MAINT'SYS** nécessaire à l'utilisation et à la maintenance d'**I'ROBOT** et de **PC OPS's** ainsi que d'une infrastructure de liaison permettant la transmission à distance des données de commandes et de contrôle entre les deux opérateurs et le véhicule **I'ROBOT**.

Trois opérateurs travaillent donc en équipe :

- ❖ Un opérateur de maintenance
- ❖ Un opérateur de conduite
- ❖ Un opérateur de manutention

Ces trois opérateurs sont indispensables au bon fonctionnement du système **PROTECT'SYS** et sont également nécessaires à sa pérennité.

L'opérateur de manutention et de conduite seront chargés de la mise en œuvre de la mission et seront considérés comme appartenant au sous-système terminal de télé-opération.

L'opérateur de maintenance quant à lui, appartiendra au sous-système de soutien opérationnel et contribuera au bon fonctionnement de **PROTECT'SYS** tout au long de sa mission.

Dans ce dossier de développement nous allons étudier le schéma suivant :

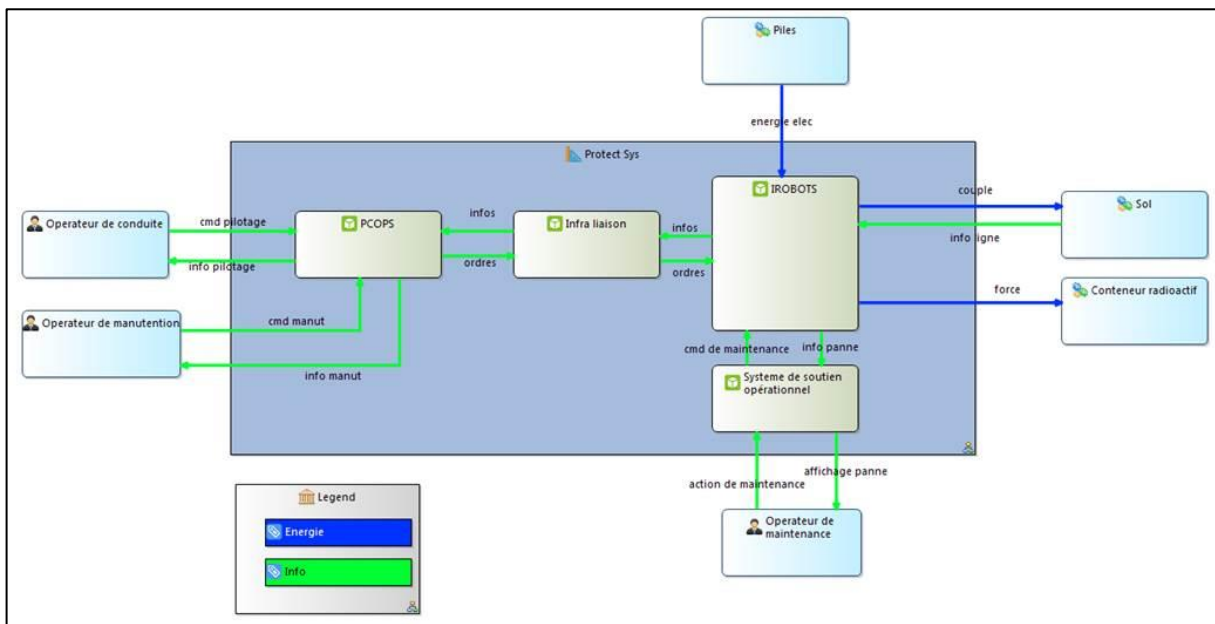


Figure 1 : Composition du système

Finalité

Au niveau du projet, acquérir, enrichir et développer des compétences techniques en management de projet et ingénierie système (IGS) pour chaque membre de l'équipe.

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

Mission	<p>Au niveau de la phase opérationnelle, montrer notre capacité à relever les informations pertinentes du cahier des charges et du règlement du concours.</p> <p>Au niveau du concours, obtenir le plus de points et prendre le moins de pénalités possibles lors du concours Robafis 2018 afin de terminer à la meilleure place possible.</p> <p>Au niveau de notre université, atteindre la meilleure place possible du concours afin de démontrer la qualité de la formation GILOG de l'université de Bordeaux et d'obtenir notre diplôme.</p> <p>Au niveau de la mission, nous souhaitons transporter un conteneur de déchet radioactif en toute sécurité.</p>
Mission	<p>Déplacer un conteneur de déchets dans un centre de retraitement de déchets nucléaires.</p> <p>Le système permet de réaliser 3 transferts correspondant à 3 missions successives, chacune d'elles partagées en six séquences :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Se rendre sur la zone de transfert automatiquement depuis l'aire de maintenance. 2) Assurer la prise en charge du conteneur de déchets manuellement. 3) Se rendre sur la zone de confinement depuis la zone de transfert automatiquement. 4) Se rendre sur la zone d'enfouissement manuellement et déposer le conteneur manuellement et verticalement dans la zone d'enfouissement. 5) Assurer la décontamination et sortir manuellement de la zone de confinement en traversant le bac de préfiltration et le bac de filtration. 6) Se rendre sur la zone de stockage automatiquement depuis la zone de confinement.
Objectif	<p>PROTECT'SYS doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etre calibrable et vérifiable en maximum 30 minutes. - Pouvoir effectuer 3 missions successives sans aucune intervention de maintenance. - Effectuer toutes les séquences (de 1 à 6) dans l'ordre croissant en moins de 480 secondes. - Respecter les limitations de vitesse de chaque zone.

Afin de bien contextualiser la mission, voici un diagramme de la mission :

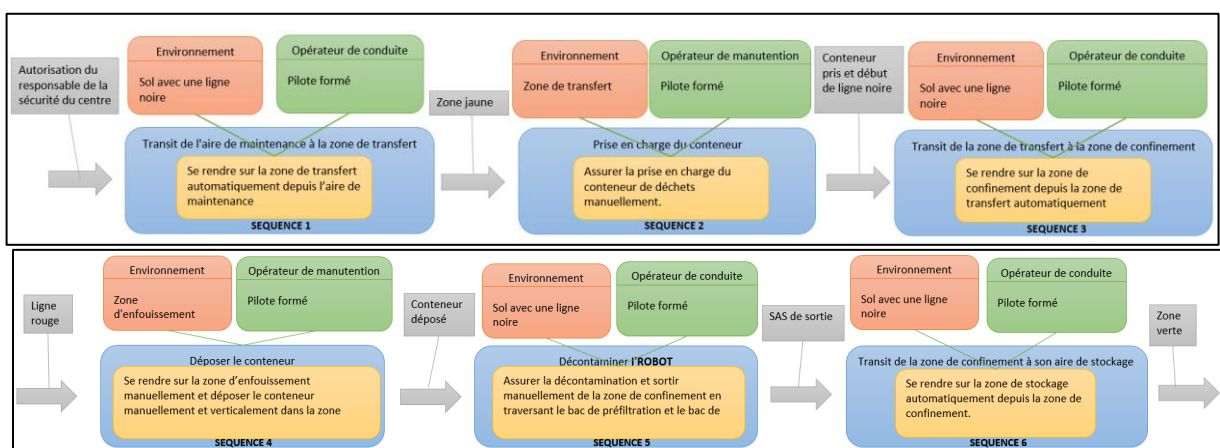


Figure 2 Diagramme de l'enchaînement des phases

1.1.2. Contexte organique

Le diagramme suivant représente les différents éléments constituant l'environnement du système **PROTECT'SYS**.

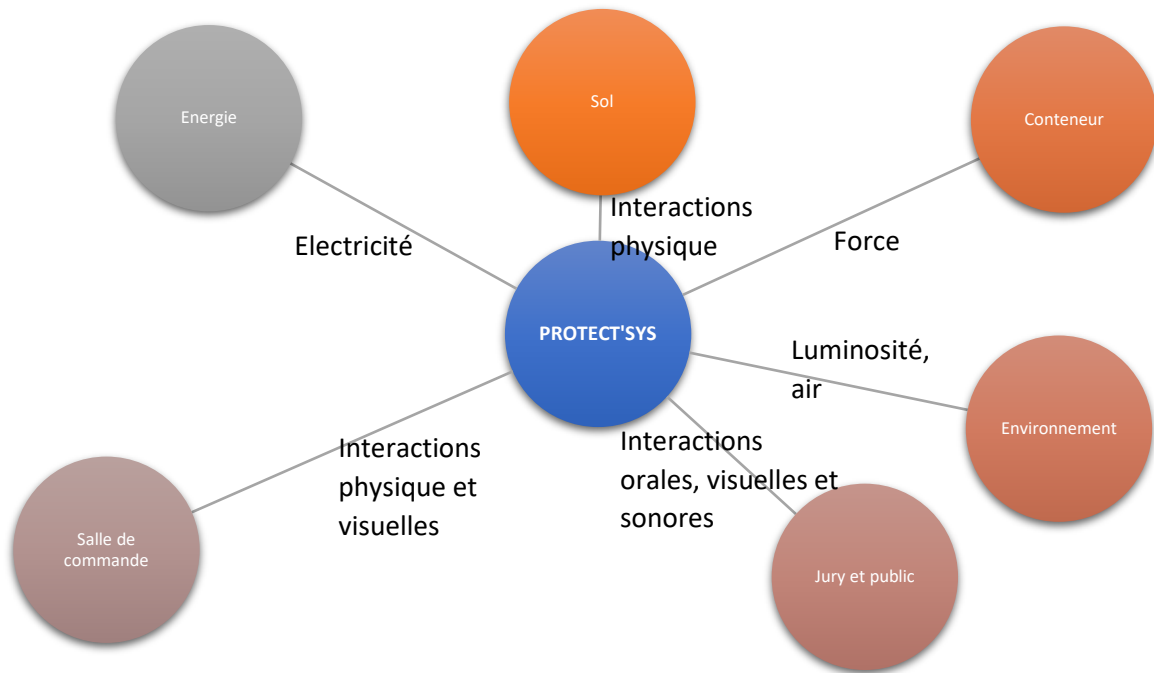


Figure 3 Contexte organique du système **PROTECT'SYS**

Le **sol et le conteneur** auront un contact physique avec le système.

L'**environnement** conditionnera les conditions climatiques de la mission.

Le **Jury et le public** jugeront la performance de la mission de **PROTECT'SYS** et le responsable de la sécurité donnera l'autorisation pour démarrer la mission.

La **salle de commande** participera au bon déroulement de la mission. (Table, chaise, vidéo)

L'**énergie** permettra au système de fonctionner.

1.1.3 Contexte fonctionnel

Le diagramme suivant représente les différents éléments de l'environnement du PC OP's.

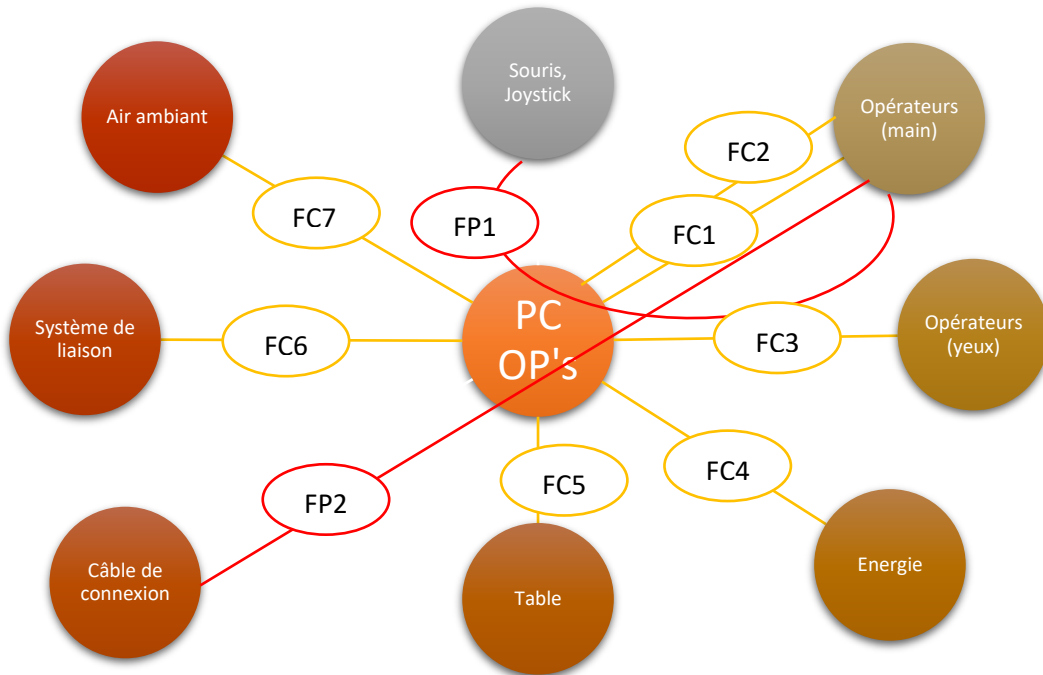


Figure 4 Contexte fonctionnel du PC OP's

Fonctions	Description des fonctions de l'Interface Homme Machine (IHM)
FP1	Permettre aux opérateurs de donner des consignes avec leurs mains
FP2	Pouvoir connecter le PC OP's à un système de rediffusion de vidéo.
FC1	Pouvoir manipuler les touches de PC OP's.
FC2	Pouvoir déplacer le PC OP's.
FC3	Transmettre des informations aux opérateurs.
FC4	Être alimenter en énergie.
FC5	Permet de supporter le PC OP's.
FC6	Permettre l'échange de données.
FC7	Résister aux conditions climatiques

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

Le diagramme suivant représente les différents éléments de l'environnement de l'**ROBOT**.

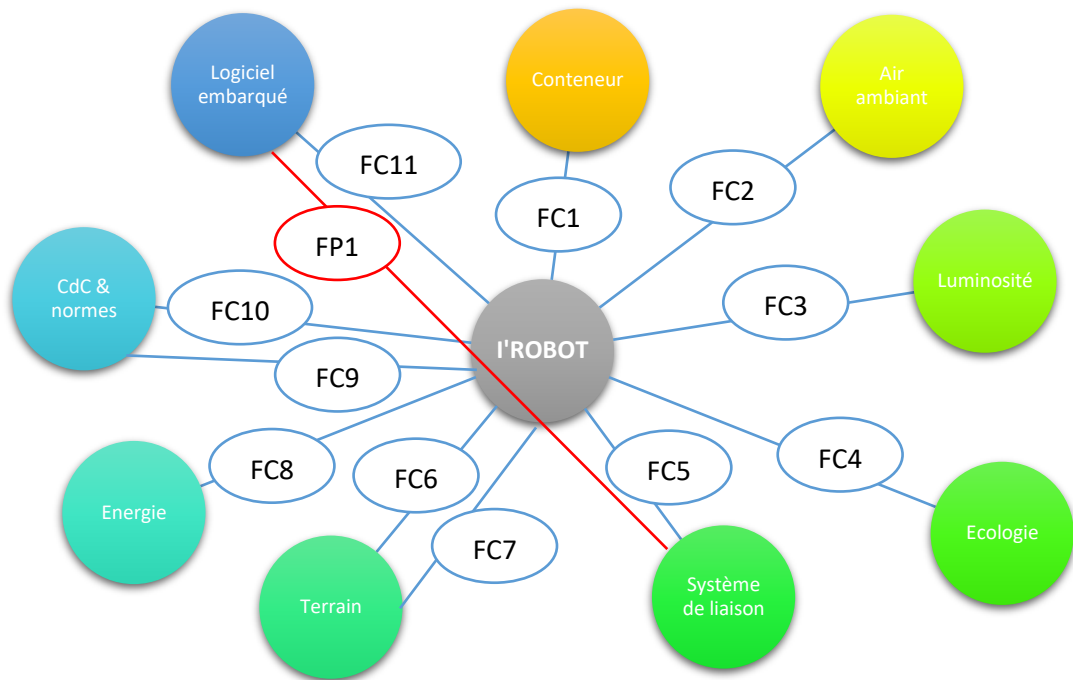


Figure 5 Contexte fonctionnel de l'**ROBOT**

Fonctions	Description des fonctions de l' ROBOT
FP1	Interpréter les commandes et transmettre les informations.
FC1	Pouvoir soulever et déposer le conteneur.
FC2	Résister aux conditions climatiques.
FC3	Pouvoir s'adapter à la luminosité.
FC4	Avoir une plateforme nue avec une empreinte écologique faible.
FC5	Permettre une liaison sans fil entre l' ROBOT et le système de liaison.
FC6	Pouvoir se déplacer sur le terrain.
FC7	Savoir éviter les obstacles.
FC8	Alimenter en énergie.
FC9	Respecter les limitations de vitesses.
FC10	Respecter les dimensions et poids de l' ROBOT arbitrés par le cahier des charges.
FC11	Récupérer l'état des capteurs et transmettre les ordres aux actionneurs.

Figure 6 Description du contexte fonctionnel de l'**ROBOT**

1.2. REFERENTIEL DES EXIGENCES TECHNIQUES DU SYSTEME (LOT P12)

1.2.1. Exigences fonctionnelles

Exigences fonctionnelles		
Identifiants	Description	Provenance
FN0	I'ROBOT doit être piloté à distance	Chapitre 4 du cahier des charges
FN0-1	I'ROBOT doit recevoir les ordres de l'IHM PILOT	Chapitre 4 du cahier des charges
FN0-2	I'ROBOT doit suivre la ligne noire de manière automatique	Chapitre 4 du cahier des charges
FN1	I'ROBOT doit recevoir les ordres de l'IHM MANU	Chapitre 4 du cahier des charges
FN1-1	I'ROBOT doit assurer la prise en charge et le dépôt du conteneur	Chapitre 4 du cahier des charges
FN1-2	I'ROBOT doit assurer le transport du conteneur de manière horizontale	Chapitre 4 du cahier des charges

1.2.2. Exigences de performance

Exigences de performances		
Identifiants	Description	Provenance
PERF0	I'ROBOT doit effectuer les séquences de 1 à 6 en moins de 480 s	Chapitre 4 du cahier des charges
PERF1	I'ROBOT doit effectuer les séquences 1 et 3 à une vitesse inférieure à 80 mm/s	Chapitre 4 du cahier des charges
PERF2	I'ROBOT doit effectuer les séquences 4 et 5 à une vitesse inférieure à 15 mm/s	Chapitre 4 du cahier des charges
PERF3	I'ROBOT doit pouvoir effectuer 3 missions avec la même source d'énergie	Chapitre 4 du cahier des charges

1.2.3. Exigences d'interfaces

Exigences d'interface		
Identifiants	Description	Provenance
INTER0	PC OPS's doit disposer d'une IHM PILOT pour que l'opérateur de pilotage puisse le piloter à distance	Chapitre 4 du cahier des charges
INTER1	PC OPS's doit permettre l'affichage en temps réel de la vitesse de déplacement de I'ROBOT	Chapitre 4 du cahier des charges
INTER2	PC OPS's doit disposer d'une IHM MANU pour que l'opérateur de manutention puisse le piloter à distance	Chapitre 4 du cahier des charges
INTER3	PC OPS's doit disposer d'une IHM MANU pour que l'opérateur de manutention puisse prendre en charge le conteneur manuellement	Chapitre 4 du cahier des charges
COMMUNICATION		
INTER-COM0	PC OPS's doit communiquer avec I'ROBOT par liaison Bluetooth	Chapitre 5 du cahier des charges
ARCHITECTURE		
INTER-ARCH	La source d'énergie intégrée à I'ROBOT doit alimenter celui-ci en énergie	Chapitre 5 du cahier des charges

1.2.4 Exigences opérationnelles

Exigences Opérationnelles		
Identifiant	Description	Provenance
Modes Opérationnels et Scénarios Opérationnels		
EP-MOSO	PROTEC'SYS permet d'utiliser plusieurs mode (commande, manutention, maintenance).	Cahier des charges chapitre 3
Exigences d'Ergonomie		
EP-EE	PROTEC'SYS offre une infrastructure de liaison qui permet la transmission à distance des données de commande et de contrôle entre les opérateurs d' I'ROBOT et de PC OP's .	Cahier des charges chapitre 3
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – sécurité		
EP-ESF-S	PROTECT'SYS élimine tous les risques inacceptables, accident ou d'incident technique.	Cahier des charges chapitre 8
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – fiabilité		
EP-ESF-F 0	PROTECT'SYS est apte d'accomplir la mission.	Cahier des charges chapitre 4

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

EP-ESF-F 1	I'ROBOT est capable de faire le trajet sans sortir de la ligne noire ou faire tomber le conteneur.	Cahier des charges chapitre 4
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – disponibilité		
EP-ESF-D	PROTECT'SYS assure son autonomie en énergie durant la mission	Cahier des charges chapitre 4
Exigences de Sûreté de Fonctionnement – maintenabilité		
EP-ESF-M	L'opérateur de maintenance est formé à la mise en œuvre de PROTECT'SYS	Cahier des charges chapitre 3
Exigences d'Environnement opérationnel		
EP-EEO 1	I'ROBOT performe sur un sol réalisé par une impression du centre de retraitement sur un papier	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.1	- Dimensions du centre de retraitement : 3000 mm x 1500 mm tolérance +/- 20 mm	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.2	- Bordure du centre de retraitement : largeur 5 mm tolérance +/- 1 mm.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.3	- Dimensions de l'aire de maintenance (verte), de la zone de transfert (jaune), de la zone d'enfouissement (noire) : 300 mm x 300 mm – tolérance +/- 10 mm	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.4	- Deux zones de décontamination consistent en :	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.4.1	- Un bac de préfiltration constitué d'une zone de cailloux caractérisée comme suit : Dimension : 250 mm x 800 mm / Profondeur du bac : 10 mm /Épaisseur de cailloux : 10 mm /Calibre : 6 - 16 mm.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.4.2	- Un bac de filtration constitué d'une zone de gravier caractérisée comme suit : Dimension : 250 mm x 800 mm / Profondeur du bac : 10 mm / Épaisseur de gravier : 10 mm / Granulométrie : 2 – 6 mm.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 1.5	- Une zone de confinement est fermée par une cloison de 10 mm d'épaisseur et de 500 mm de hauteur, comportant deux sas, un d'entrée et un de sortie, de largeur 180 mm et de hauteur 300 mm, centrés sur la ligne noire. Un marquage au sol, de couleur rouge, de largeur 40 mm, matérialise l'entrée et la sortie de la zone de confinement.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 2	I'ROBOT performe dans une salle éclairée de façon homogène, excepté les zones d'ombres produites par les objets présents sur le plateau.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 2.1	L'intensité lumineuse dans cette zone est comprise entre 100 et 300 Lumen/m2.	Cahier des charges chapitre 6
EP-EEO 3	I'ROBOT performe dans des conditions climatiques courantes dans la zone opératoire	Cahier des charges chapitre 6

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

EP-EEO 3.1	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 %	Cahier des charges chapitre 6
Exigences de stockage et de transport		
EP-EST	I'ROBOT est transportable par l'équipe	Choix d'équipe
Exigences de maintenance		
EP-EM 1	Le technicien de maintenance est capable d'effectuer les opérations de maintenance prévues et décrites dans le dossier de maintenance. L'opérateur de maintenance connaît les opérations de maintenance à effectuer.	Analyse de l'équipe
EP-EM 2	PROTECT'SYS autorise l'opérateur de maintenance au remplacement de la réserve d'énergie embarquée à chaque mission sous peine de pénalité.	Cahier des charges chapitre 5
EP-EM 3	L'opérateur de maintenance intervient sur I'ROBOT en cas de blocage ou de sortie de la ligne pendant la mission.	Cahier des charges chapitre 4
EP-EM 3.1	Les interventions de l'opérateur de maintenance ne peuvent se faire qu'avec l'autorisation du responsable de la sécurité du centre pendant la mission.	Cahier des charges chapitre 4

1.2.5 Contraintes

Contraintes		
Identifiant	Description	Provenance
Contraintes physiques		
C-Phy 1	L'organisation ROBAFIS 2018 prend en charge l'environnement du concours.	Cahier des charges chapitre 3
C-Phy 2	La longueur maximale d' I'ROBOT , en ordre de marche, ne doit pas être supérieure à 300 mm.	Cahier des charges chapitre 5
C-Phy 3	La largeur d' I'ROBOT doit être inférieure à 180 mm.	Analyse de l'équipe
C-Phy 4	La masse maximale d' I'ROBOT , en ordre de marche, ne peut pas excéder 1200 g.	Cahier des charges chapitre 5
C-Phy 5	L'équipe doit fournir la réserve d'énergie nécessaire au fonctionnement d' I'ROBOT .	Règlement article 15
C-Phy 6	L'équipe disposera d'un stand d'environ 2 m x 2 m qui servira :	Règlement article 8
C-Phy 6.1	- d'espace d'attente entre les différentes phases de la finale.	Règlement article 8
C-Phy 6.2	- de point de rencontre avec le public présent pour l'événement.	Règlement article 8
Contraintes de conception et réalisation		
C-CR 1	L'équipe doit être formée par d'au moins 3 étudiants des Universités ou Grandes Ecoles francophones de niveau bac+3 à bac+6 dans une discipline d'ingénierie	Règlement article (2,4)

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

C-CR 3	l'ROBOT utilise uniquement des composants du kit fourni à chaque équipe par l'organisation ROBAFIS 2018, à l'exception de la plateforme nue.	Cahier des charges annexe 3
C-CR 2	l'ROBOT doit avoir une plateforme nue réalisée à base de matière, matériau ou produit à faible empreinte écologique, réutilisés ou recyclés.	Cahier des charges chapitre 5
Contraintes de mise en service		
C-CMS 1	L'équipe doit être munie par un ordinateur portable, avec une configuration de système d'exploitation et un port USB compatibles avec le KIT, permettant le développement et le chargement du programme embarqué.	Règlement article 16
C-CMS 2	PROTECT'SYS doit réaliser 3 transferts successifs (missions) d'un conteneur sur une période de 4h.	Cahier des charges chapitre 8
Contraintes de maintenance		
C-CM 1	PROTECT'SYS ne devra être maintenu qu'avec des composants du kit sauf les batteries et le logiciel embarqué intégré dans l'ROBOT .	Cahier des charges chapitre 5
C-CM 2	PROTECT'SYS ne devra pas être maintenu, réparé durant une mission qu'avec l'autorisation du responsable de la sécurité du centre, ou entre deux missions.	Cahier des charges chapitre 4

1.2.6 Exigences de validation

Exigences de validation		
Identifiant	Description	Provenance
EV 1	PROTECT'SYS répond à toutes les exigences et contraintes du cahier de charge ROBAFIS 2018.	Choix d'équipe
EV 2	Les performances PROTECT'SYS sont évaluées en situation opérationnelle lors d'une réunion de revue des exigences.	Choix d'équipe

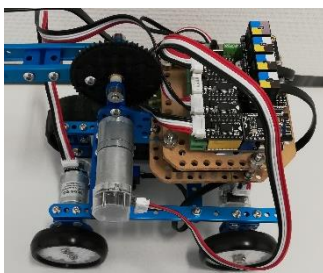
2-DOSSIER DE CONCEPTION ARCHITECTURALE DU SYSTEME :

2.1 ÉBAUCHE DE DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTEME

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

Fonction	Concept
Évaluer énergie (facultatif)	Déduire en fonction du temps total écoulé depuis la mise en route
	Mesure par le système et communication à l'IHM
	Aucune mesure
Détecter la sortie de ligne	Détection par un capteur de suiveur de ligne suivie d'une action corrective
Contrôler la vitesse de l'ROBOT	Mesurer en boucle fermée par un encodeur moteur avec l'IHM
	Afficher le respect de la vitesse par PC OP's
Afficher IHM Pilot et IHM MANU sur PC OP's	Présence des 2 IHM sur PC OP's / Bascule d'un IHM à un autre
	Simulation des IHM sur PC OP's via la récupération des données de véhicule (Bluetooth)
Permettre le contrôle du l'Robot par PC OP's en Bluetooth	Connexion unique avec PC OP's et envoie des commandes à IROBOT par liaison Bluetooth
Maximiser la maniabilité en ligne droite	Différencier les moteurs fournissant l'accélération
Contrôler l'orientation du Bras par PC OP's	Mise en place d'un moteur pour contrôler l'angle du bras, permettre la levée, le maintien et le dépôt du conteneur
Pouvoir détecter les obstacles	Détection par un capteur d'ultrason
Détecter les zones	Détection de la zone de transfert et de la zone de stockage à l'aide du programme.
Contrôler le véhicule depuis PC OP's	Contrôle du véhicule avec la souris et le clavier

En gardant ces concepts en tête, quatre solutions (2 pour la base de déplacement et 2 pour le bras) ont été envisagées pour le véhicule :



Solution 1 : Véhicule avec 4 roues

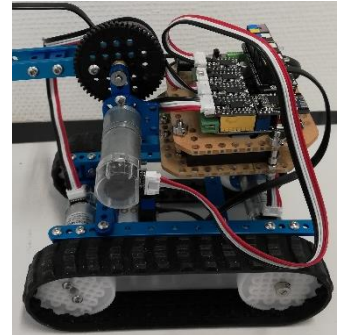
Description : le véhicule est composé de 4 roues dont 2 roues motrices qui sont donc reliées à un moteur. (Les moteurs les plus puissants sont utilisés ici) Le dernier moteur moins puissant est utilisé pour le bras de saisie.

Fonctionnement : Les moteurs liés à chaque roue permettent de gérer leur vitesse. Les roues permettent de réduire la résistance au sol et donc d'utiliser moins d'énergie, cependant il y a moins d'adhérence et donc plus de difficultés face à des obstacles tels que des cailloux ou gravier, surtout à faible vitesse.

Solution 2 : Véhicule avec 2 chenilles

Description : Le véhicule est composé de 2 chenilles avec 2 roues motrices reliées chacune à un moteur. Nous avons disposés un moteur à l'avant et un à l'arrière afin de réduire la largeur du robot. Le dernier moteur moins puissant est toujours utilisé pour le bras de saisie.

Fonctionnement : Les moteurs liés à chaque roue permettent de gérer leur vitesse. Les chenilles augmentent la résistance au sol mais permettent d'avoir une meilleure adhérence et de franchir des obstacles plus facilement.

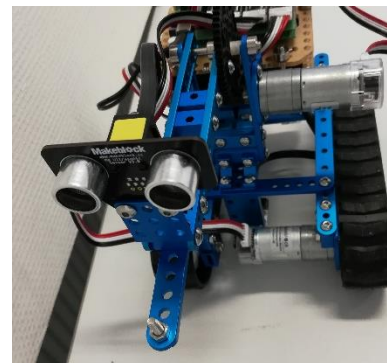


reste lourde et alourdit donc le véhicule.

Solution 4 : Véhicule avec une vis d'arrêt

Description : La base de saisie est composée d'un bras avec une vis au bout.

Fonctionnement : Le bras est lié au moteur le moins puissant car il n'est pas nécessaire d'avoir une grande force de levée vu le poids du conteneur. Le moteur nous permet de gérer l'angle du bras. La vis au bout du bras permet de prendre en charge le conteneur facilement et de le maintenir sans problème. De plus, cette solution permet de réduire considérablement le poids du véhicule.



2.2 ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ET COMPORTEMENTALE DU SYSTEME

2.2.1 Architecture fonctionnelle statique

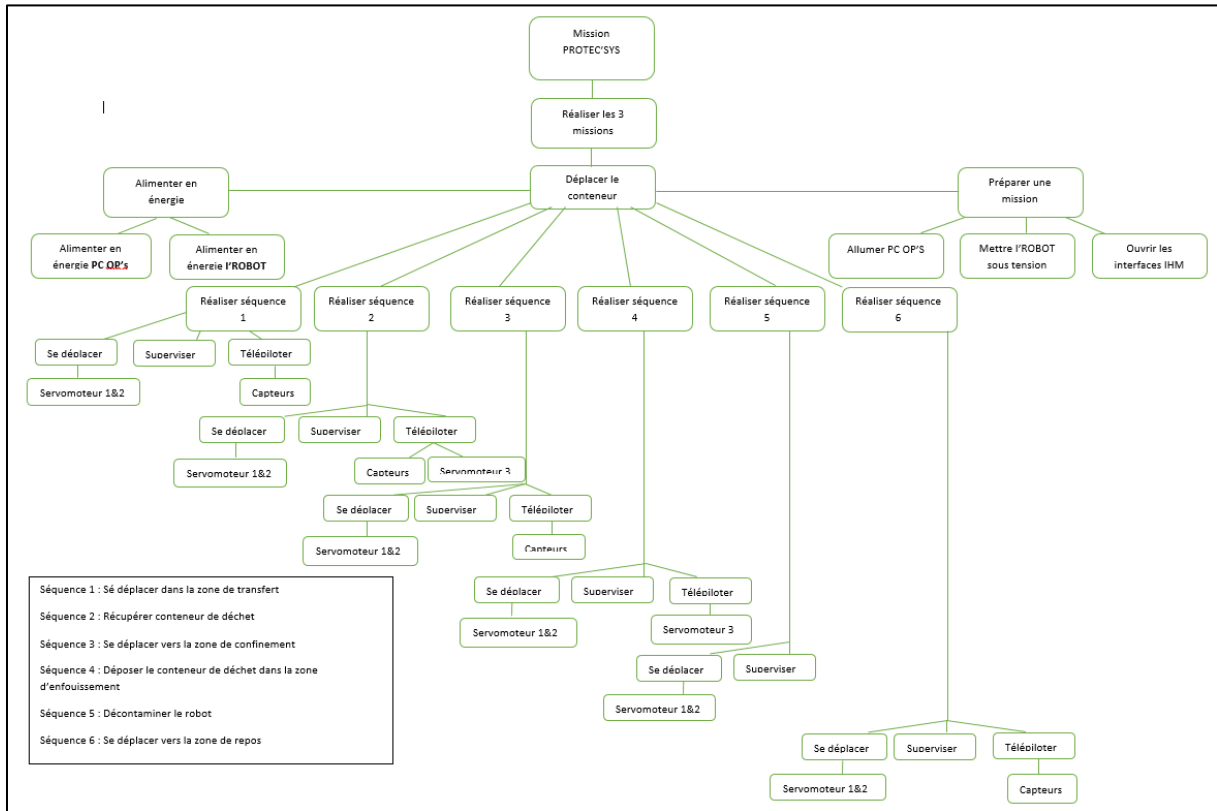
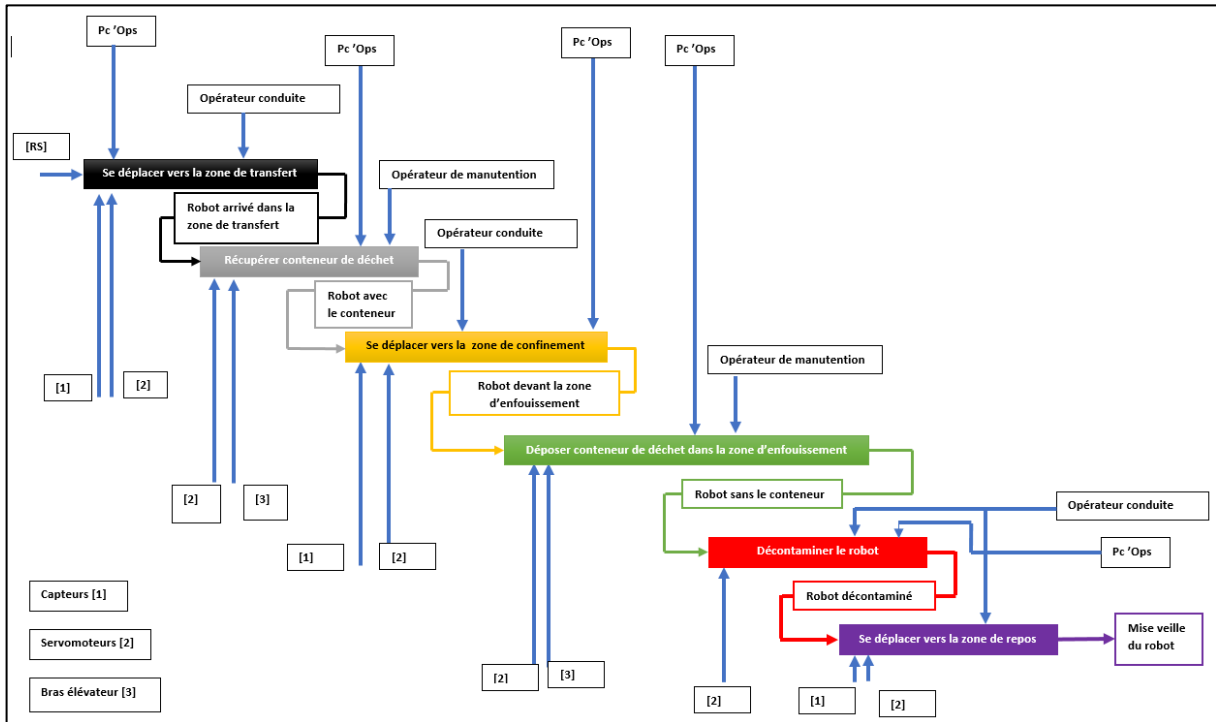
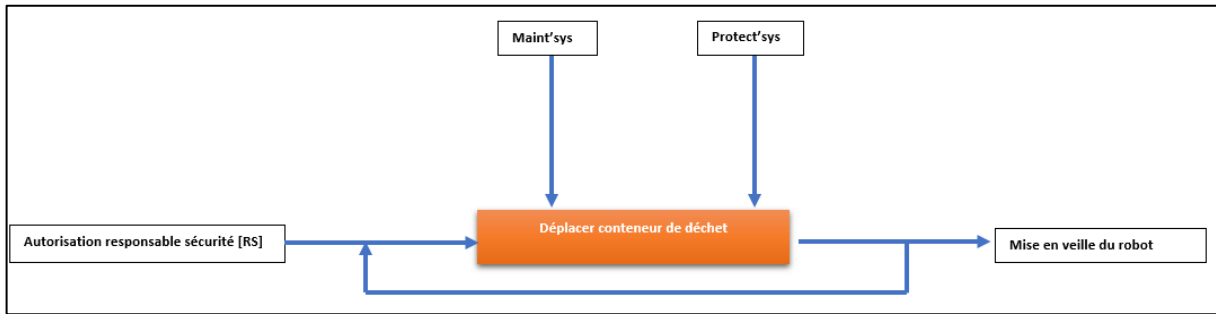


Figure 7 Architecture fonctionnelle statique de PROTECT'SYS

2.2.2 Architecture fonctionnelle et dynamique



A la suite de ces schémas, chaque phase de la mission PROTECT'SYS a été décomposée de cette même manière, cependant, afin de respecter la contrainte des 20 pages maximum pour le cahier de développement préliminaire, nous les afficherons seulement dans le cahier de développement finale.

2.3. ÉBAUCHE D'ARCHITECTURE ORGANIQUE / PHYSIQUE DU SYSTEME

2.3.1. Arborescence organique / physique de chaque solution architecturale :

Nom	Constitué de	Connecté à /via	Fonction
Opérateur de Maintenance			Intervenir sur l'ROBOT : Changement de pièces, des piles.
Opérateur de conduite		PC OP's via IHM PILOT.	Piloter l'ROBOT dans les séquences 1, 3, 5 et 6. Surveiller l'état du véhicule.

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

Opérateur de manutention		PC OP's via IHM MANU.	Piloter I'ROBOT dans les séquences 2 et 4. Surveiller l'état du véhicule.
PC OP's	Sortie vidéo au format VGA ou DVI ou HDMI. Commandes à distance utilisées pendant les séquences 1 à 6. Une interface de télémanipulation.	Connecté a I'ROBOT via liaison Bluetooth.	Piloter I'ROBOT . Visualiser les IHM utilisées par les opérateurs. Projeter dans la salle de contrôle du site les IHM des opérateurs tels que visualisées sur le PC OP's . Afficher la vitesse réelle de déplacement d' I'ROBOT .
Les piles	Boitier	Fixé à I'ROBOT	Alimenter I'ROBOT .
MAINT'SYS			Le système de soutien nécessaire à l'utilisation et à la maintenance d' I'ROBOT et de PC OP's .
Logiciel intégré		I'ROBOT	Code de programme du I'ROBOT .
Logiciel Télé opération		PC OP's	Contrôler le I'ROBOT depuis PC OP's .
Plateforme nue	Matériau ou produit à faible empreinte écologique, réutilisés ou recyclés.		Assurer la fonction de châssis porteur.
Bras	Moteur. Crochet.	I'ROBOT	Maintenir, lever et déposer le conteneur de déchets.
Base de déplacement	2 Chenilles 2 Moteurs	I'ROBOT	Accélérer, tourner, freiner et reculer.

Figure 10 Description des constituants du système étudié et des liens physiques (connexions ou interfaces)

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

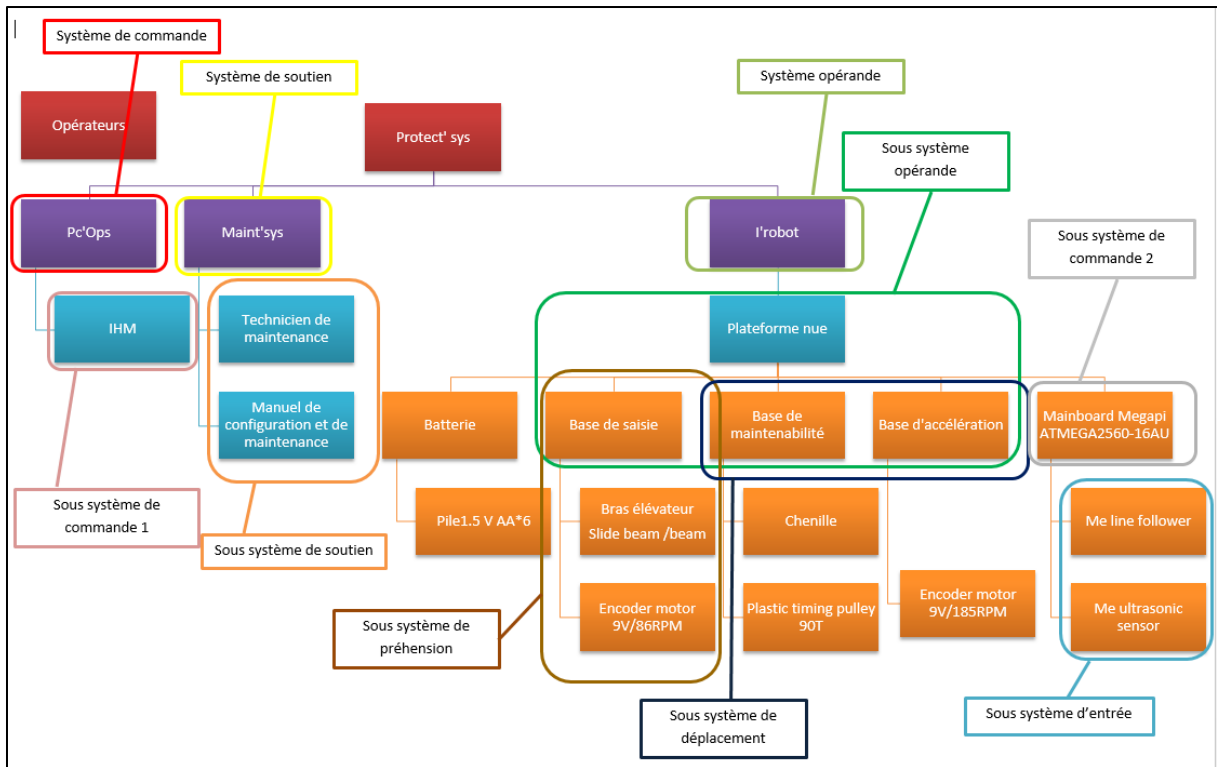


Figure 11 Arborescence organique / physique de chaque solution architecturale

Par soucis de place, nous détaillerons plus l'arborescence organique / physique dans le dossier de développement final.

2.3.2-Architecture organique / physique de chaque solution architecturale :

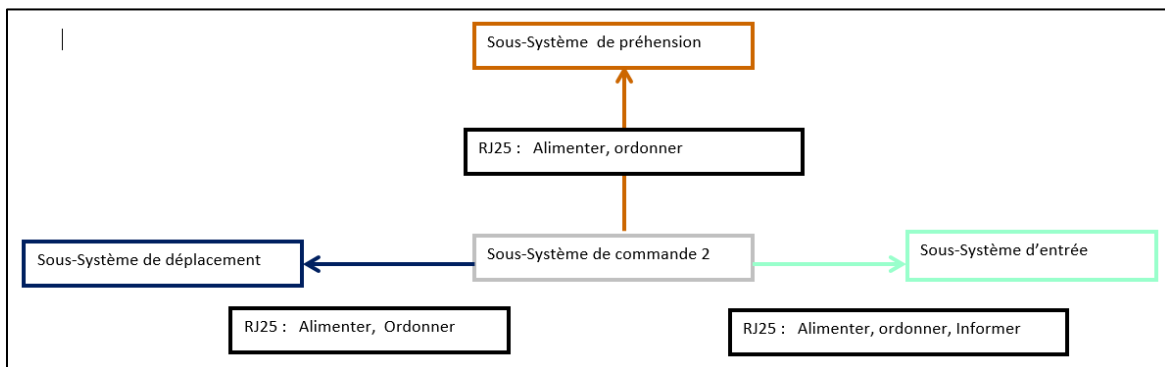


Figure 12 Diagramme d'architecture organique du système opérante en sous-systèmes, incluant les liens ou connexions physiques

Le Véhicule **l'ROBOT** se constitue :

- De la base de déplacement qui contient deux servomoteurs d'accélération et de directions ainsi que 2 chenilles.
- La carte qui contient le logiciel embarqué
- Le boîtier qui contient les piles qui alimentent le véhicule.

Concours ROBAFIS 2018™
Dossier de développement préliminaire

- D'un système de préhension qui contient un bras et un servomoteur.

Le poste de commande et de contrôle **PC OP's** intégrant l'**IHM PILOT** utilisée par l'opérateur de conduite et l'**IHM MANU** utilisée par l'opérateur de manutention, et un ordinateur portable. La liaison à distance avec l'**ROBOT** est impérativement de type Bluetooth.

L'opérateur de conduite, de manutention et l'opérateur de maintenance sont formés à la mise en œuvre de **PROTEC'SYS**.

4. DOSSIER JUSTIFICATIF DU CHOIX DE L'ARCHITECTURE RETENUE (LOT P40)

Les modèles décisionnels qui ont permis de sélectionner l'architecture retenue :

- Déplacement :

Nous avons opté pour les chenilles car elles permettent un déplacement stable et une rotation dans un espace très restreint. De plus le déplacement sera plus aisé à faible vitesse dans la zone de décontamination.

- Saisie :

Un crochet simple avec une vis pour bloquer l'anneau du conteneur et réduire le poids de l'**ROBOT**.

- Capteur couleur de suivi de ligne :

Le capteur de suivi de ligne a été placé à l'avant du robot ce qui permet de détecter la ligne de couleur noire et de choisir l'action associée à réaliser. Il a été déporté d'un centimètre ce qui a pour effet de garder le robot centré sur la ligne mais aussi de poursuivre celle-ci avec une plus grande précision.

- Capteur proximité :

Le capteur a été mis sur le bras de levage qui se trouve sur la partie avant du robot. Cela va permettre d'éviter tout choc lors du franchissement de la cloison de la zone de confinement.

Solutions non retenues :

- Déplacement : Nous avons opté pour un véhicule à quatre roues mais nous n'avons pas retenu cette solution car durant la phase de test de décontamination le robot n'arrivait pas à se mouvoir correctement dans le bac de préfiltration et de filtration ayant une contrainte de vitesse de 15mm/s.

- Saisie : Nous avons opté pour la pince fournie par le kit mais la prise du conteneur durant sa phase de saisie n'était pas ergonomique. Aussi le système ne convient pas à cause du poids et de sa dimension. Ce qui cause un dépassement des limitations de hauteur, de longueur et du poids du robot.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Composition du système	2
Figure 2 Diagramme de l'enchaînement des phases	3
Figure 3 Contexte organique du système PROTECT'SYS	4
Figure 4 Contexte fonctionnel du PC OP's.....	5
Figure 5 Contexte fonctionnel de I'ROBOT	6
Figure 6 Description du contexte fonctionnel de I'ROBOT	6
Figure 7 Architecture fonctionnelle statique de PROTECT'SYS	14
Figure 8 Analyse fonctionnelle dynamique générale	15
Figure 9 Sous-ensemble de l'analyse fonctionnelle générale	15
Figure 10 Description des constituants du système étudié et des liens physiques (connexions ou interfaces).....	16
Figure 11 Arborescence organique / physique de chaque solution architecturale	17
Figure 12 Diagramme d'architecture organique du système opérante en sous-systèmes, incluant les liens ou connexions physiques.....	17